

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

МОЛОДЕЖЬ И НАУКА

Материалы международной научно-практической конференции
старшеклассников, студентов и аспирантов

27 мая 2022 года

В двух томах

ТОМ 2

Нижний Тагил
2022

УДК 378
ББК Ч21
М73

Ответственные редакторы:
Миронова М. В., канд. техн. наук;
Андреева Т. Н., ст. преподаватель кафедры ОМ

М73 **Молодежь и наука** : мат-лы международной науч.-практ. конф. старшеклассников, студентов и аспирантов (27 мая 2022 г., г. Нижний Тагил) : в 2 т. Т. 2 ; Мин-во науки и высш. образования РФ, ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2022. – 591 с.

ISBN 978-5-9544-0133-2 (т. 2).

ISBN 978-5-9544-0131-8.

В сборнике представлены материалы участников XVIII Международной научно-практической конференции старшеклассников, студентов и аспирантов «МОЛОДЕЖЬ И НАУКА». Тематика докладов охватывает актуальные проблемы в области строительства, химических технологий, экономики, математического моделирования.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, магистрантов, студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

УДК 378
ББК Ч21

*Сборник составлен на основе материалов,
предоставленных участниками конференции.*

ISBN 978-5-9544-0133-2 (т. 2)
ISBN 978-5-9544-0131-8

© Авторы статей, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....14

<i>Автамонов В. А., Макаров А. И., Стрельский Д. А.</i> КОНЦЕПЦИЯ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВУКТЫЛЬСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	15
<i>Анисимов С. А., Эверскова Д. М., Громов Д. А., Бабин Д. О.</i> АНАЛИЗАТОР СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМОГО РАДИО	18
<i>Антонов Ю. Н., Андреева В. В.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА»	21
<i>Белова В. А.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ ПУТЕМ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	23
<i>Беляев А. А.</i> РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ПОРТФОЛИО УЧАЩИХСЯ».....	26
<i>Бердюгина А. А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ PRA ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ, ОСНОВАННЫХ НА СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ С КЛИЕНТАМИ.....	29
<i>Бечикова И. Е., Перстенева Н. П.</i> АНАЛИЗ МИГРАЦИИ В СТРАНАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА	32
<i>Боқан М. Е.</i> МЕТОД ВСТРАИВАНИЯ СЛОВ С ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ВЫБОРКОЙ.....	35
<i>Бузаева Е. А., Булатова А. Е., Евсевичев Д. А.</i> МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УТОМЛЕНИЯ АВИАЦИОННОГО СПЕЦИАЛИСТА	43
<i>Булатова А. Е., Бузаева Е. А., Евсевичев Д. А.</i> ЗАВИСИМОСТЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ДИСПЛЕЕВ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ АВИАЦИОННОГО СПЕЦИАЛИСТА.....	46
<i>Бунаев А. А., Долганова И. О., Долганов И. М.</i> РАЗРАБОТКА НЕСТАЦИОНАРНОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ПИРОЛИЗА УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ	50
<i>Волков М. А., Карелова Р. А.</i> ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНСТРУМЕНТОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ	53
<i>Гаев Е. А., Мьмрина Н. В.</i> ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА «САМОКАТЫ НА УЛИЦАХ ГОРОДА».....	57
<i>Гафурова А. Р.</i> ЧИСЛЕННЫЙ РАСЧЕТ ОДНОЙ ГЕМОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СЕРДЕЧНОЙ КАМЕРЫ.....	59
<i>Гоман В. В.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В СРЕДЕ SIMULINK ДЛЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	62

<i>Гомонец А. В., Карелова Р. А.</i> РАЗРАБОТКА НАТИВНОГО ПЛАГИНА ВЫБОРА ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ UNITY	70
<i>Гончаров А. С.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ОБ ОТКАЗАХ ОБОРУДОВАНИЯ	74
<i>Деста А. Б., Ковалев М. А., Дуббесса М. Х.</i> ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВОЛЮЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	76
<i>Журина В. Р., Осипова А. А., Федотова С. К., Якуничев А. А.</i> ОТНОШЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ К ВНЕДРЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКУЮ ПРАКТИКУ	79
<i>Иваев Д. Ш.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АБЕРРАЦИЙ НА ОСНОВЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПОЛИНОМОВ ЦЕРНИКЕ	82
<i>Исаева Е. М., Моисеева Т. В., Поляева Н. Ю.</i> ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА АКТОРОВ: РАЗРАБОТКА СППР ДЛЯ РАЗРЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ	86
<i>Калгина И. С., Рахимова А. Ё.</i> РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ВОЛОНТЕРОВ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ	89
<i>Камалов Т. Р., Габитов Р. И.</i> ОПЫТ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЗАПРОСОВ ДЛЯ ЗАДАЧИ МИГРАЦИИ ДАННЫХ ИЗ СУБД ORACLE В СУБД POSTGRES PRO	92
<i>Karustin A. G., Samadov B. B.</i> SIMULATION MODELING OF AIRCRAFT ELECTRIC MACHINES USING SIMSCAPE SPECIALIZED POWER SYSTEMS BLOCK LIBRARY OF MATLAB/SIMULINK PROGRAMMING AND MODELING ENVIRONMENT	96
<i>Каршибоев А. И., Хамидов А. А., Расулова Б. И., Рахимова Ш. Ж.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	99
<i>Колофидина А. А., Безсмертный Б. В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕЛЕМЕТРИИ В КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ДОМ»	102
<i>Коробкова Т. А.</i> ГЕНЕРАЦИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПОРАЖЕНИЙ КОЖНОГО ПОКРОВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕРАТИВНО-СОСЯЗАТЕЛЬНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	105
<i>Костиков Е. А., Евсевичев Д. А.</i> ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ – NATS	108
<i>Кулак С. А., Новикова А. С., Жабицкий М. Г., Шаманин А. Ю.</i> СОЗДАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ И VR ТЕХНОЛОГИИ	110
<i>Лобачев П. Н., Аверина Д. Д., Ярочкина Е. Д.</i> РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО-ПРИЛОЖЕНИЯ «FORES»	113
<i>Лысенкова А. В., Андреева В. В.</i> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА СРЕДСТВ ВИДЕОФИКСАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ «ИНТЕГРА-С»	115
<i>Махов И. С., Мозолин И. А., Мишкина А. А., Кировский О. М.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ СЦЕНАРИЕВ В ФОРМАТЕ OPENX НА ОСНОВЕ ОПЕРАЦИОННЫХ СИТУАЦИЙ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ADAS	118

<i>Мезенина А. О., Стамбеков Б. З., Ярочкина Е. Д.</i> РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «ПУТЕШЕСТВУЕМ С МЕДЯШКОЙ» (ПО КНИГАМ ЕЛЕНЫ НАЗАРОВОЙ) С ИНТЕРАКТИВНЫМИ ИГРАМИ	122
<i>Мозолин И. А., Махов И. С., Миликина А. А., Кировский О. М.</i> АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРА СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ДОРОЖНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКЕ РИСКОВ МЕТОДОМ HARA (HAZARD ANALYSIS AND RISK ASSESSMENT) С ПОМОЩЬЮ БАЙЕСОВСКОЙ СЕТИ	124
<i>Мокшин К. Ю., Жабицкий М. Г., Андриенко Ю. А.</i> РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ АКВАБИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КАК ЯДРА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АКВАБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА БАЗЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ И ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ.....	127
<i>Моренец А. И., Трубачев А. А.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ZIGBEE В ЭЛЕКТРОКАДИОГРАФИИ	130
<i>Николаева Е. А., Груздь С. А.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗРЫВА БЫТОВОГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИИ.....	133
<i>Озерец Д. М., Мылрина Н. В.</i> РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА «ДОСТУПНЫЙ ГОРОД».....	136
<i>Павловский В. А., Перстенева Н. П.</i> МНОГОМЕРНЫЙ МЕЖСТРАНОВОЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА	138
<i>Паньков Л. Е.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИНТЕГРАЦИИ МОДУЛЕЙ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ УРФУ	141
<i>Пепельшев Д. И.</i> ПОИСК КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ В НОВОСТЯХ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА TF-IDF НА ПРИМЕРЕ NTAGIL.ORG.....	144
<i>Попова Е. А., Рябых А. В., Безносюк С. А.</i> КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АКТИВНОГО ЦЕНТРА ЦИТОХРОМА С С БИОРАДИКАЛАМИ	147
<i>Рудаков А. Е.</i> ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВНЕШНИХ ОБРАБОТОК ДЛЯ EPLAN PRO PANEL И ИХ ИНТЕГРАЦИЯ В СИСТЕМУ	150
<i>Sagimbayev Z.-Z.</i> ACTION RECOGNITION DATASET COLLECTION. METHOD.....	152
<i>Севастьянова Е. Д.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА И АНАЛИЗА СТАТИСТИКИ ПОСЕЩАЕМОСТИ СТУДЕНТАМИ УЧЕБНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА	155
<i>Соколов Р. А.</i> ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЯМИ КАК СПОСОБ ОПТИМИЗАЦИИ ПОТРЕБЛЕНИЯ РЕСУРСОВ.....	158
<i>Успенская Е. Н., Марача В. Г., Жабицкий М. Г.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ СИСТЕМНОЙ МЕТОДОЛОГИИ ДЛЯ АНАЛИЗА И РАЗРАБОТКИ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ УДАЛЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ ОБОРУДОВАНИЯ.....	162
<i>Хуртина Т. В.</i> РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.....	165

<i>Чертыковцева В. О., Куркин Е. И.</i> КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛИТЬЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПОД ДАВЛЕНИЕМ В ПЛАСТИНАХ С ПРЕПЯТСТВИЯМИ РАЗНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ	168
СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА.....	171
<i>Артюгина М. Д., Чернова Е. В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ДВОЙНЫХ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ФАСАДОВ	172
<i>Барышников Н. М., Паньшина А. Е., Бизяев С. А., Чернова Е. В.</i> ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	175
<i>Береснева Д. Р.</i> КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ	179
<i>Береснева Д. Р., Чернова Е. В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЗРАЧНЫХ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	184
<i>Ван Сяньэнь, Леонович С. Н.</i> ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕНОБЕТОНА С НЕМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФИБРОЙ	188
<i>Гайдай Е. А., Карандашева М. К.</i> СОЗДАНИЕ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ АРХИТЕКТУРЫ БАУХАУС	191
<i>Гайдай Е. А., Попова Г. Н.</i> КРАСИВЫЙ ДОМ	194
<i>Заева А. Г.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ АГРЕССИВНЫХ ГАЗОВ И ЖИДКОСТЕЙ НА КОМПОНЕНТЫ ЗАТВЕРДЕВШЕГО ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА	197
<i>Зайцева Д. И.</i> СРАВНЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ С УЧЕТОМ ESG-КОНЦЕПЦИИ.....	199
<i>Кононович В. В.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАБОТЫ МИНИ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА РЕКЕ ЦЕПРА.....	202
<i>Косакова М. Т., Ногайбекова М. Т.</i> СТРОИТЕЛЬСТВО АФИНСКОГО АКРОПОЛЯ	205
<i>Косакова М. Т., Ногайбекова М. Т.</i> ЛЕГЕНДАРНЫЙ ПРОПИЛЕЙ	211
<i>Кудериева М. Н., Ногайбекова М. Т.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ КИСЛОТНЫХ ДОЖДЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ.....	216
<i>Кузнецова В. О.</i> ВЛИЯНИЕ АГРЕССИВНЫХ ВОДОРОДОСОДЕРЖАЩИХ СРЕД НА ДЕФОРМИРОВАНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК ИЗ ТИТАНОВОГО СПЛАВА	220
<i>Куриц М. А., Дубинина В. Г., Дубинин М. В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	224
<i>Линдт Л. А., Чернова Е. В.</i> РОЛЬ ЭПОХИ НЕОКЛАССИЦИЗМА В АРХИТЕКТУРЕ НИЖНЕГО ТАГИЛА	227

<i>Манин А. В., Дубинина В. Г., Лунькова Л. Ю.</i> ЦВЕТОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ОТДЕЛКЕ ФАСАДОВ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	231
<i>Манин А. В., Перминов М. С., Слепынина Т. Н.</i> АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	231
<i>Матвеева Ю. И., Дубинина В. Г., Полежаева А. В.</i> ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗАДАЧИ И ЦЕЛИ BIM	240
<i>Никитина Е. С., Сродных Т. Б.</i> ЖИВЫЕ ИЗГОРОДИ КАК АРХИТЕКТУРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ГОРОДА	246
<i>Обухов Р. А., Волжанина Н. С., Чернова Е. В.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПАНЕЛЬНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В РОССИИ.....	249
<i>Пономаренко К. А., Дубинина В. Г.</i> НЕРАСПРОСТРАНЕННЫЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЛИЦОВКИ ФАСАДА.....	251
<i>Постовой А. А., Масленников С. А.</i> РАСЧЕТ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БЕТОНОНАСОСА ПРИ БЕТОНИРОВАНИИ ФУНДАМЕНТОВ ПО РАЗРАБОТАННОЙ МОДЕЛИ	254
<i>Старцева С. С., Путилова Е. А.</i> ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ АРХИТЕКТУРЫ БИО-ТЕКА.....	257
<i>Тулбаева А. Г., Ногайбекова М. Т.</i> ЧАСТО ЗАБЫВАЕМЫЙ ШАНЫРАК.....	260
<i>Федорахина В. К., Дубинина В. Г., Полежаева А. В.</i> КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ МОСТОВ	263
<i>Чехомов В. Е.</i> СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА: «АКТУАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ В НАШЕ ВРЕМЯ. ГОРОД ЕКАТЕРИНБУРГ»	268
<i>Шарипова И. А., Козюкова К. А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ГРУНТА МЕТОДОМ РЕЖУЩЕГО КОЛЬЦА	272
<i>Ющенко Н. С.</i> ИЗГИБ КОЛЬЦЕВЫХ ПЛАСТИН	275
ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПОЛИМЕРЫ, КОМПОЗИТЫ, КЕРАМИКА.....	278
<i>Абрамов В. А., Бергилевич А. А., Богданова С. А.</i> ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ ГЕЛЕЙ С ФУЛЛЕРЕНАМИ И ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ.....	279
<i>Бабурина Е. М., Гриневич В. И., Гуцин А. А., Гусев Г. И.</i> ДЕСТРУКЦИЯ 1,4-ДИХЛОРБЕНЗОЛА В ПЛАЗМЕ БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА	283
<i>Беляева А. В., Казьмина О. В.</i> ВЛИЯНИЕ ЩЕЛОЧНОГО КОМПОНЕНТА НА СВОЙСТВА ЖИДКОСТЕКОННОЙ КОМПОЗИЦИИ	287
<i>Бурданосов И. Д., Ченцова Е. В.</i> ОСАЖДЕНИЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО СПЛАВА ЖЕЛЕЗО-МОЛИБДЕН В КИСЛОМ РАСТВОРЕ	290
<i>Виниченко В. О., Соколов Е. Г.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТВОРЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОРОШКОВОГО ЖЕЛЕЗА РАСПЛАВОМ ЭВТЕКТИКИ «СВИНЕЦ-ВИСМУТ».....	293
<i>Гвозденко А. А., Назаретова Е. Д., Голик А. Б., Блинов А. В., Блинова А. А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ОСАДИТЕЛЯ НА ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАДИУС НАНОРАЗМЕРНОГО ОКСИДА МЕДИ..	297

<i>Герке Л. Н., Князева А. В., Хазиахмедова Р. М., Вахитова О. Е.</i> МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ ТКАНЫЙ МАТЕРИАЛ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ	299
<i>Гольшиева А. Н., Герцен М. М., Гольцова Т. С.</i> ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ПО ОТНОШЕНИЮ К СИНТЕТИЧЕСКИМ МОТОРНЫМ МАСЛАМ В ПРИСУТСТВИИ МИКРООРГАНИЗМОВ РОДА <i>RHODOCOCCUS</i> В ПОЧВЕННЫХ СРЕДАХ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ	301
<i>Еловиков Д. П.</i> ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ГИДРОТЕРМАЛЬНОГО СИНТЕЗА НА ФОРМИРОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ $BiAl_3(PO_4)_2(OH)_6$ СО СТРУКТУРОЙ ВЕЙЛЕНДИТА	304
<i>Жанибеков Р. Б., Лисюков Д. О.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНОГО ПАЛЬМОВОГО МАСЛА В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРА ЭМИССИИ СТИРОЛА В НЕНАСЫЩЕННЫХ ПОЛИЭФИРНЫХ СМОЛАХ	306
<i>Зарипова Р. Д., Нахматулина А. Р.</i> ДОБАВКИ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ..	310
<i>Зиганин Р. Р., Ефремова А. А., Гарипов Р. М.</i> ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ТЕРМОУСАДОЧНЫХ ПЛЕНОК КОРОННЫМ РАЗРЯДОМ	313
<i>Исаев Ю. А., Виниченко В. О., Соколов Е. Г.</i> ИНФИЛЬТРАЦИЯ СПЕЧЕННОГО ЖЕЛЕЗА ЛЕГКОПЛАВКИМИ РАСПЛАВАМИ.....	316
<i>Кашифрадыева Л. И., Хайруллина А. И., Петрова Е. В., Дресвянников А. Ф.</i> ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПРЕКУРСОРОВ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ТИТАНА И ИХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА	319
<i>Кебцев К. С., Ефрюшин Д. Д.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АЦИЛИРОВАНИЯ ДИМЕРНЫХ СТРУКТУР ЛИГНИНА	322
<i>Кебцев К. С., Ефрюшин Д. Д.</i> АЦЕТИЛИРОВАНИЕ СУЛЬФАТНОГО ЛИГНИНА С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ «УКСУСНАЯ КИСЛОТА – ТИОНИЛХЛОРИД – ТОЛУОЛ – СЕРНАЯ КИСЛОТА».....	325
<i>Курасов О. А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ ГЛИНИСТЫХ КОЛЛЕКТОРОВ	328
<i>Маглакелидзе Д. Г., Леонтьев П. С., Филиппов Д. Д., Блинов А. В., Блинова А. А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКТИВНОЙ КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ НА АГРЕГАТИВНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ НАНОЧАСТИЦ СЕЛЕНА, СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ЦЕТИЛТРИМЕТИЛАММОНИЯ ХЛОРИДОМ	329
<i>Маглакелидзе Д. Г., Ремизов Д. М., Тараванов М. А., Пирогов М. А., Блинова А. А.</i> КОМПЬЮТЕРНОЕ КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АМИНОКИСЛОТ И СИЛИКАТ-АНИОНА	332
<i>Ноговицына Е. В., Максименко И., Девяткина А. А.</i> СОДЕРЖАНИЕ СЕЛЕНА И ДРУГИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	335
<i>Ноговицына Е. В., Ускова Т.</i> ЦВЕТНЫЕ БЕНГАЛЬСКИЕ ОГНИ	339
<i>Пирогов М. А., Гвозденко А. А., Яковенко А. А., Тараванов М. А., Истирян А. Г.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ РЕАГЕНТОВ НА СТАБИЛЬНОСТЬ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЕКСАЦИАНОФЕРРАТА ХРОМА	342

<i>Рябых А. В., Маслова О. А., Безносюк С. А.</i>	
ОЦЕНКА РОЛИ ИОНА ЦИНКА ПРИ ПЕРЕНОСЕ ЭЛЕКТРОНА В КАТАЛИТИЧЕСКОМ ЦИКЛЕ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ.....	344
<i>Саблин Н. Д., Сидоров О. Ю., Аристова Н. А.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОСТАДИЙНОГО СИНТЕЗА ДИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА НА БИФУНКЦИОНАЛЬНОМ КАТАЛИЗАТОРЕ	347
<i>Старцева С. С., Ходырев А. А.</i>	
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ.....	350
<i>Ушканов А. А., Охлопкова А. А.</i>	
РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА И БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА.....	354
<i>Фомин С. А., Вепрев С. Е., Валеев А. Т.</i>	
ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭФИРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ	355
<i>Фуфаева В. А., Никифорова Т. Е.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГИДРОГЕЛЕВОГО КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА И ДИСПЕРСНОГО ДИОКСИДА КРЕМНИЯ.....	358
<i>Чайкина Я. И., Бешагина Е. В.</i>	
ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТОЙКОЙ ВОДОНЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ В ТРУБОПРОВОДЕ	362
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ.....	365
<i>Антонова А. В.</i>	
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКИ СРЕДСТВАМИ EXCEL.....	366
<i>Амоян А. Р., Долженкова Е. В.</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА КРИПТОВАЛЮТ В РОССИИ.....	369
<i>Ахидова Е. А.</i>	
СИСТЕМНОЕ МЫШЛЕНИЕ В РАБОТЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИТИКА.....	373
<i>Бадыкова Ф. Р.</i>	
СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ ПРОТИВ РОССИИ.....	377
<i>Балахонцев С. В., Бумагина М. Д., Федорова Н. С., Хохлов С. П., Бельчик Т. А.</i>	
ЗАВИСИМОСТЬ ВРП КУЗБАССА ОТ ДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..	380
<i>Балахонцев С. В., Бумагина М. Д., Федорова Н. С., Хохлов С. П., Бельчик Т. А.</i>	
РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА» В КУЗБАССЕ: ФАКТЫ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ.....	383
<i>Балахонцев С. В., Бумагина М. Д., Федорова Н. С., Хохлов С. П., Бельчик Т. А.</i>	
СПОСОБЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	386
<i>Батагов В. А., Устаев Р. М.</i>	
РИСКИ МОЛОДЕЖНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И ПУТИ ИХ СНИЖЕНИЯ.....	389
<i>Баулина В. С., Андреева В. В.</i>	
ОРГАНИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА И БАЗЫ ДАННЫХ ПО УЧЕТУ ЦЕННЫХ БУМАГ В 1С-БУХГАЛТЕРИИ	392
<i>Бодяко К. А., Качура Е. А.</i>	
СТАТИСТИКА ТРАНСПОРТА И МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ЕГО СТАТИСТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ	394

<i>Боронина Ю. С., Шадрин В. Е., Педора С. А.</i> СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАБОЧИМИ МЕСТАМИ ДЛЯ УДАЛЕННЫХ КОМАНД	397
<i>Буханова Д. И., Меркулова И. В.</i> ПОЛИТИКА УПРАВЛЕНИЯ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ	401
<i>Буч Е. Г., Лучин Д. А.</i> ЦИКЛ НЕПРЕРЫВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА.....	404
<i>Вальков М. А.</i> СТАБИЛЬНОСТЬ КРИПТОВАЛЮТЫ. ПАДЕНИЕ КРИПТОВАЛЮТЫ TERRA (LUNA): ПРИЧИНЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ	407
<i>Гусева Д. А.</i> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	410
<i>Давыдова А. М., Солдаткина О. В.</i> ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ	412
<i>Докторова К. Н.</i> ЛИБЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТОВОГО РЫНКА ГАЗА РОССИИ	416
<i>Дядюк Е. Ю., Игнатъева Е. С.</i> ФОРМИРОВАНИЕ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ БАНКОВ ЗА СЧЕТ СРЕДСТВ НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	419
<i>Евлаш О. С.</i> ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ.....	422
<i>Жамбыл А. К.</i> ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНИК ИЗ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПАНИИ	426
<i>Жиганова Т. В., Качанова Е. Ю.</i> КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ	428
<i>Жугалев И. И., Балаева А. Ю.</i> ВЛИЯНИЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДИНАМИКУ ФОНДОВОГО РЫНКА В СТРАНАХ БРИКС	431
<i>Захарова Д. М., Долженкова Е. В.</i> АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗНАЛИЧНОГО ДЕНЕЖНОГО ОБОРОТА В РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	435
<i>Зиберева Е. В.</i> МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЧИСТОГО ПРИВЕДЕННОГО ДОХОДА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА СОЗДАНИЯ Трехмерного АКВАДИСПЛЕЯ.....	439
<i>Зиновьева А. А.</i> КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	442
<i>Ишимеева К. Е.</i> СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА В КОНТЕКСТЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	445
<i>Казаковцева О. А., Суетина В. А., Долженкова Е. В.</i> НАПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	448
<i>Каногин А. И., Сорокин А. В., Долженкова Е. В.</i> К ВОПРОСУ О МЕТОДИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ОЦЕНКИ ЛИКВИДНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА	451

<i>Кондратьева И. В., Кальная А. Ю.</i> РАЗВИТИЕ СОЦИАЛЬНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ	455
<i>Кочеган Р. С., Кузнецова Н. А.</i> ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗАЦИИ	458
<i>Кочкурова Ю. А., Руфан А. А., Вишнякова А. Б.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ	461
<i>Ксензов А. О., Миронова Е. А.</i> ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИЕЙ И КАЧЕСТВОМ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ РОССИЙСКИХ БАНКОВ	464
<i>Манукян М. М.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В БУРОВЫХ КОМПАНИЯХ НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ	467
<i>Матвеева А. А., Курашова М. В.</i> ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕГРАЦИОННОГО СОЮЗА СНГ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	470
<i>Мельникова В. Г., Варламова Д. В.</i> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ» И ДОЧЕРНИХ СТРУКТУР	472
<i>Метельский А. А.</i> ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ БАНКОВСКИХ РИСКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ.....	475
<i>Михеева Е. Е.</i> ПРОЕКТ СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ГОРОДА НИЖНИЙ ТАГИЛ «ОСТОРОЖНО! ФИНАНСОВЫЕ МОШЕННИКИ»	478
<i>Муссова Р. М., Меркулова И. В.</i> ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА СОСТОЯНИЕ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	481
<i>Овчинникова А. О., Фоменок А. С.</i> ЗНАЧЕНИЕ ИНДЕКСНОГО МЕТОДА В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	483
<i>Озерова А. А., Долженкова Е. В.</i> ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ И ПРИНЦИПЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БАНКА	487
<i>Окомина Е. А., Михеев Ю. А.</i> ОСОБЕННОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВАЛЮТНЫХ ОПЕРАЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ БИЗНЕСА В РОССИИ.....	491
<i>Павлов Н. В.</i> МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКЕ: ВОЗМОЖНОСТИ, ПЕРСПЕКТИВЫ И НЕОБХОДИМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ	494
<i>Пальцева А. Д., Тишковская Т. М.</i> ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	497
<i>Патрикеев Е. Э., Зверева А. А., Коноплева И. В., Татаров Г. Л.</i> МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ЗАДАННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЯХ	500
<i>Пестова В. Р., Курашова М. В.</i> ВЫБОР МЕТОДА БЮДЖЕТИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	504

<i>Петров В. С.</i>	ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ.....	506
<i>Платонова И. С., Клёвина М. В., Иванов Д. Ю.</i>	АНАЛИЗ ИНДИКАТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА	509
<i>Политевич О. В., Лазаревич И. М.</i>	РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	512
<i>Потанин В. В., Сидоров О. Ю.</i>	КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	516
<i>Рогова К. В.</i>	СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КРИТЕРИЕВ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ЭКОНОМИКЕ СТРАН МИРА.....	519
<i>Ростова Е. П., Еличкина А. А.</i>	ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОИСКА НЕДОПОЛУЧЕННОГО ДОХОДА В ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА...	522
<i>Рубас А. К., Глеппаев А. М.</i>	АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММУНИКАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ.....	525
<i>Русин А. П.</i>	ВЛИЯНИЕ РЫНКА ТРУДА НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОРИЕНТАЦИЮ МОЛОДЕЖИ	528
<i>Рябова Е. В., Зонова М. В.</i>	РОЛЬ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ОЦЕНКИ В УПРАВЛЕНИИ АССОРТИМЕНТОМ И КАЧЕСТВОМ ТОВАРОВ И УСЛУГ	531
<i>Семенова О. В.</i>	РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ МЕНЕДЖМЕНТА В УПРАВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ	533
<i>Сергеева А. В., Румачик Н. А.</i>	СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К МЕТОДАМ ОЦЕНКИ РИСКОВ	536
<i>Серов А. Е., Мотычко В. П.</i>	ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КАДРОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	539
<i>Сковикова А. А., Боронина Ю. С., Абубязова А. А.</i>	АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЦЕН НА ТОВАРЫ И УСЛУГИ В МАГАЗИНАХ.....	543
<i>Соболева Ю. Е.</i>	ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ.....	546
<i>Сорочкина Е. А.</i>	ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГА НА ПРОДВИЖЕНИЕ БРЕНДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ.....	548
<i>Сотникова И. С., Устинова А. С.</i>	СТАТИСТИКА ЗАКЛЮЧАЕМЫХ И РАСТОРГАЕМЫХ БРАКОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	551
<i>Стрельников А. Э.</i>	ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ КРАУДФАНДИНГА В БЕЛАРУСИ.....	554
<i>Тарасюк А. В.</i>	ТЕХНОЛОГИЯ BLOCKCHAIN И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ МАССОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ.....	557

<i>Татарина А. Н., Курашова М. В.</i> РОЛЬ РОССИИ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ	560
<i>Титова И. А., Сырокваш Н. А.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ С КЛИЕНТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CRM «КЛИЕНТСКАЯ БАЗА»	563
<i>Ткачук М. П., Бойко Т. А., Долженкова Е. В.</i> МАЛЫЙ БИЗНЕС: ЕГО ПРОБЛЕМЫ И РОЛЬ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ	566
<i>Токмянина А. Д., Долженкова Е. В.</i> ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОЛГ СТРАНЫ И ЕГО ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	568
<i>Толмачева И. К., Васильева Н. В.</i> ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ	572
<i>Фучкина Д. А., Курашова М. В.</i> МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ	575
<i>Харламова Ю. В., Смирнова Н. А., Орехова Е. А.</i> ОСНОВНЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ И ВЕРОЯТНОСТЬ НАСТУПЛЕНИЯ БАНКРОТСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	577
<i>Цацин Д. А.</i> БАРЬЕРЫ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	581
<i>Чинянин С. А., Ермакова Е. А.</i> ЗНАЧЕНИЕ НАЛОГОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	583
<i>Шкабров Д. С., Пирейко Д. М., Дербинская Е. А., Шебеко К. К.</i> ИСТОРИЧЕСКАЯ ШКОЛА ГЕРМАНИИ В ПЕРИОД СЕРЕДИНЫ XIX В. ПО СЕРЕДИНУ XX В.	586
<i>Шлеткова В. В., Долженкова Е. В.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАНКОВСКИХ СИСТЕМ ШВЕЙЦАРИИ И РОССИИ	589

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

КОНЦЕПЦИЯ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВУКТЫЛЬСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Автамонов Вадим Анатольевич,
Макаров Андрей Иванович,
Стрельский Данил Александрович
E-mail: vadim.avtamonov.001@gmail.com

Ухтинский государственный технический университет г. Ухта, РФ

Аннотация. Научно-исследовательский проект посвящен актуальной проблеме цифровизации топливно-энергетического комплекса. Целью проекта является оптимизация и автоматизация производства. Объектом исследования является следующая система: разрабатываемая скважина на Вуктыльском газоконденсатном месторождении, Сосногорский газоперерабатывающий завод, а также нитки газопроводов, по которым транспортируется продукция со скважины на завод.

Дополнительную значимость и актуальность проекту придает тот факт, что 07.05.2018 г. Президентом РФ был подписан указ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», в п. 11 которого говорится о преобразовании приоритетных отраслей экономики, включая энергетическую инфраструктуру, посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений.

Работа носит научно-исследовательский характер. В ходе проведенного анализа авторами была разработана концепция создания и последующего внедрения цифрового двойника вышеупомянутой технологической цепочки. Цифровой двойник в данном проекте – это модель реального физического объекта, созданная на основе реальных статистических данных о нем, учитывающая мельчайшие детали (от свойств материала, из которого изготовлен объект, до состава цементного раствора, используемого при закреплении обсадной колонны), воспроизводящая физические процессы в режиме реального времени, а также дающая возможность смоделировать аварийную ситуацию и оценить ее последствия, не прибегая к испытаниям на реальном объекте.

Концепция поможет снизить затраты на испытания, обслуживание, ремонт нефтегазовой инфраструктуры путем своевременного обнаружения дефектов и их устранения.

Научно-исследовательский проект имеет определенную научную и экономическую значимость, может быть полезен компаниям, которые планируют оптимизировать свое производство путем внедрения современных цифровых технологий в производственный процесс.

Ключевые слова. Цифровизация, оптимизация, автоматизация, цифровой двойник, концепция, модель.

В последнее время проявляется тенденция увеличения количества аварий на объектах нефтегазового комплекса. Последствия такого рода аварий весьма серьезны: экологические катастрофы, травмы и гибель рабочего персонала, поломки оборудования, выход из строя трубопроводов – все это приводит к значительным затратам финансовых, материальных и человеческих ресурсов. Для снижения риска этих факторов, авторами был разработан данный проект.

Цифровой двойник – это виртуальная модель, которая воспроизводит технологический процесс как отдельной единицы, так и целого предприятия. Двойник позволяет выявлять предпосылки, которые ведут к возможным неполадкам и авариям. В центр управления приходят сводки о работе оборудования и систем посредством спутникового интернета, происходит постоянная симуляция технологического процесса в результате которой рассчитывается вероятность выхода из строя того или иного оборудования в среднесрочной перспективе. Если показатели выходят за рамки нормы, система оповещает оперативно-ремонтный персонал, чтобы он принял меры. Также система помогает подобрать рациональный режим работы.

Большая часть эксплуатационных объектов расположена на значительном расстоянии от центра управления и находится вдали от транспортной инфраструктуры. Появляется необходимость дистанционного автоматизированного управления и наблюдения. Цифровые двойники призваны в значительной мере решить данную задачу.

Исходя из вышесказанного, целью данного проекта является оптимизация и автоматизация производства, что подразумевает под собой увеличение производительности и стабилизацию качества продукции; экономию энергоресурсов и повышение надежности оборудования, минимизацию влияния человеческого фактора, путем интеграции современных цифровых решений в управление технологическими процессами сложных производственных систем бурения, разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений. Объектом исследования является следующая система: действующая скважина на Вуктыльском газоконденсатном месторождении, Сосногорский газоперерабатывающий завод, а также нитки газопроводов, по которым транспортируется продукция со скважины на завод.

Для реализации поставленной цели авторами решаются следующие задачи:

- 1) обзор известных технологий и технологических решений, используемых при создании и использовании цифровых двойников;
- 2) внедрение инновационных цифровых технологий в систему «скважина-трубопровод-газоперерабатывающий завод»;
- 3) экономическое обоснование необходимости применения цифрового двойника.

Предлагаемая концепция внедрения цифрового двойника включает в себя комплекс мероприятий, которые, по задумке авторов, должны применяться одновременно. В этот комплекс мероприятий входят создание цифрового двойника скважины, цифрового двойника ниток газопровода, а также цифрового двойника газоперерабатывающего завода.

На этапе добычи цифровые двойники, оперируя массивами больших данных в сотни терабайт, помогают выявлять возможные проблемы при эксплуатации скважин, участков трубопроводов и технологических установок, выдавая рекомендации по их решению. Модели машинного обучения помогают оптимизировать режимы работы оборудования. Данные со скважин поступают в цифровой двойник, на основе которого искусственный интеллект каждую минуту пересчитывает тысячи вариантов эксплуатации и выбирает оптимальный режим управления месторождением.

Но прежде чем приступить к эксплуатации месторождения необходимо провести геологические изыскания, чтобы обнаружить залежи углеводородов. Для этого нужно смоделировать и проанализировать ряд процессов. Основными направлениями использования цифровых технологий на этапе добычи скважины являются: 1) накопление, хранение и систематизация геологической информации; 2) обработка геологической информации для описания, сравнения, классификации геологических объектов и прогнозирования их свойств. Предположительно будут использоваться следующие программные пакеты для создания цифровых карт: ГИС-системы (ArcInfo, MapInfo, ArcView, ArcGIS, GeoGraf); ПО для построения карт в изолиниях (Surfer); САПР (AutoCad); векторизаторы (EasyTrase, CorelDraw).

В результате создания цифрового двойника скважины определяются зоны накопления и генерации углеводородов; прогнозируются фазовый и компонентный состав углеводородов; определяются объемы природного резервуара, характеристики коллекторов, объемы миграции углеводородов; оцениваются прогнозируемые ресурсы; выбираются первоочередные объекты для дальнейших исследований, выявления объектов поискового бурения; анализируются преобразования пород-коллекторов; происходит оценка геологических и производственно-технологических рисков.

Вторым элементом нашей концепции является цифровой двойник газопровода, связывающего Вуктыльское месторождение и Сосногорский ГПЗ. В этой сфере существуют отечественные разработки, такие как оптоволоконная система мониторинга трубопровода (ОСМТ) «ОМЕГА». Технология ОСМТ «ОМЕГА» позволяет регистрировать шум и помехи, температурный режим, а также вибрации вдоль трубопровода. Датчики

установлены через каждые 5 км, что позволяет предотвратить утечку продукта. Необходимое оборудование состоит из волоконно-оптического кабеля датчика, логистических модулей, сервера с базой данных и автоматизированного рабочего места оператора. Принцип работы данной системы заключается в следующем: сигнал об опасном воздействии поступает с кабеля-датчика на логистический модуль, далее через сеть передачи информация поступает от модуля на сервер с базой данных, где обработанный сигнал отображается на рабочем месте оператора, исходя из полученных данных оператор принимает решение. В данной технологии применяется искусственный интеллект, который позволяет фильтровать огромный поток информации, полученной с датчиков и выделяет потенциально опасные для трубопровода. ОСМТ «ОМЕГА» может определять характер происходящих событий таких, как движение автомобиля или человека, работу с инструментом и техникой, утечку и т. д. Основные характеристики этой системы следующие: чувствительность утечек от 5,9 м³; определение акустического поля: амплитуды, частоты и фазы сигнала; определение нескольких утечек одновременно; точность обнаружения воздействия – 1 м; протяженность трассы трубопровода, контролируемая одним модулем – 100 км; точность измерения температуры – 1⁰С. ОСМТ «ОМЕГА» может обеспечить безопасный транспорт сырья, а также контролировать весь процесс транспортировки и контроля качества.

Третий элемент нашего комплексного проекта – создание цифрового двойника Сосногорского газоперерабатывающего завода (СГПЗ). Существует необходимость создания не только 3D-модели объекта, но и модели процессов при реализации проекта. Авторами проекта предлагается решение, основанное на программном обеспечении американской фирмы Bentley Systems. Программное обеспечение Bentley включает в себя сервис Bentley iTwin, используемый для проверки, сравнения и сборки 3D-модели, части которой создаются как с помощью сторонних продуктов (AVEVA, TEKLA), так и с помощью решений Bentley Systems. Приложение ProjectWise используется для управления инженерно-техническими данными, а также позволяет организовать совместную работу специалистов, участвующих в разработке двойника, рассредоточенных по всему миру. Для моделирования строительства и создания рабочих пакетов для планирования и управления применяется комплекс SYNCHRO. В будущем для умной эксплуатации СГПЗ, его технического обслуживания и контроля активов цифровой двойник планируется привязать к системе AssetWise ALIM (система жизненного цикла активов, объединяющая управление документами, данными и физической конфигурацией с проверенным механизмом контроля изменений). В результате цифровизации СГПЗ потенциальное время простоя снижается на 10–15 %, а трудозатраты на разработку документации на 5–10 %, также прогнозируется увеличение темпов строительства на 10 %.

Объем инвестиций предполагает всю стоимость проекта в размере 78.414.000 руб. Такой запрос производится в связи с выгодностью проекта цифрового двойника для самого инвестора, т.к. инвестиции в систему и ее внедрение на производстве окупаются за 15 лет и в дальнейшем помогут сократить влияние человеческого фактора на технологии мониторинга газопровода, а также сократит затраты самого испытания трубопровода за 70 лет на 162.882.000 руб. Внедрение технологии цифрового двойника подразумевает вложения инвесторов и спонсоров. На каждой стадии эксплуатации данной технологии будет разный уровень затрат и, соответственно, окупаемость и переход к прибыльности будет иметь постепенный темп. Нам необходимо рассчитать сальдо денежных потоков от инвестиционной и операционной деятельности, связанных с данным проектом по сравнению к издержкам эксплуатации системы без цифрового двойника.

Итог затрат внедрения и дальнейшей эксплуатации системы за год – 13.658.000 руб.

Проект направлен на уменьшение расходов, не на привлечение прибыли.

Вывод: проект является рентабельным, т. е. успешным для внедрения.

АНАЛИЗАТОР СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМОГО РАДИО

Анисимов Сергей Александрович, студент
Эверскова Дарья Михайловна, студент
Громов Дмитрий Александрович, студент
Бабин Дмитрий Олегович, ст. преподаватель
E-mail: kinzhal553@gmail.com

Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова
г. Чебоксары, РФ

Аннотация. В работе представлена модель программно-определяемого радио на основе отладочной платы *LimeSDR* в программном инструментарии *GNU Radio*, способная принимать и исследовать различные характеристики сигнала.

На сегодняшний день самой лучшей по большинству характеристик физической средой передачи данных являются волоконно-оптическая линия связи [1, 2]. В силу стремительной модернизации цифровой техники и электроники в последнее время наблюдаются значительные достижения в области радио. На сегодняшний день мощные вычислительные ресурсы предоставляют возможность реализовать так называемые программно-определяемые радиосистемы (*software-defined radio* или *SDR*) замещая аппаратные радиосистемы на базе необходимых в таких случаях компонентов (модуляторов, смесителей, фильтров и т. п.) [3, 4]. При необходимости такие устройства могут использоваться и в электроэнергетике, например, для синхронизации по протоколам *NTP* (*network time protocol*) – протокол синхронизации времени и *PTP* (*precision time protocol*) – протокол точного времени [5].

Радио на программном уровне – высокоперспективное направление, предоставляющее безграничную свободу для анализа сигнала и взаимодействия с радиоустройствами. На данный момент вокруг *SDR* выстраивается огромное сообщество любителей и профессионалов, тогда как совсем недавно эта технология была доступна лишь избранным.

SDR – это такого рода вариация конструкции радиоприемника, при этом некоторая часть его осуществлена программным образом. *SDR* дает возможность отстраниться от идеи решения конструирования узкоспециализированных, сложных приемопередатчиков и обращаться для большей части обработки сигнала *CPU* (ЦП или центральный процессор) обычного компьютера и *FPGA/CPLD* (ПЛИС или программируемая логическая интегральная микросхема) на плате.

Ключевые слова. Программно-определяемое радио, *GNU Radio*, анализатор сигналов, констелляционная диаграмма, преобразование Фурье.

В данной работе проводится исследование по обнаружению и анализу искажений радиосигнала по констелляционной диаграмме. Констелляционная диаграмма представляет собой график расположения символов на амплитудно-фазовой плоскости, формируемый с накоплением за определенное время. Как правило, диаграмма рассматривается как некий качественный, а не количественный параметр, позволяющий оценить характер искажений входного радиосигнала. Она позволяет упростить обнаружение некоторых видов искажений сигнала: гауссовский шум, который выглядит как размытые точки созвездия; некогерентная одночастотная интерференция выглядит как круги вместо точек созвездия; фазовые искажения выглядят как сигнальные точки, распределенные по кругу, затухание сигнала выглядит так, что точки, находящиеся по углам, оказываются ближе к центру, чем должны быть. Также при необходимости можно вывести график водопада спектра, спектрограмму и осциллограмму. Анализ шума и защита от нее имеют значение для соблюдения метрологических характеристик различных устройств [6].

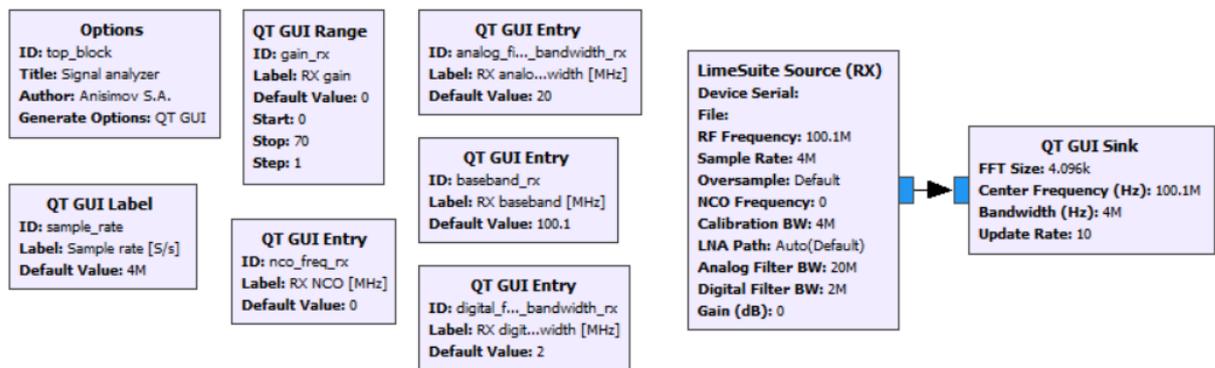


Рис. 1. Схема анализатора сигнала в *GNU Radio*

Значения, введенные в блоках *QT GUI Entry*, *QT GUI Range*, *QT GUI Label* выводятся на блоке *LimeSuite Source (RX)*, т. е. это визуальные управляющие блоки, которые служат для плавного регулирования заданной величины. Здесь вводятся значения дискретизации, усиления, пропускная способность аналогового и цифрового фильтра и значение основной полосы. Визуальные блоки не имеют коннекторов, они просто создают значение переменной для проекта *GNU Radio*. Сигнал от этого блока передается на *QT GUI Sink* с быстрым преобразованием Фурье. В этом блоке выбираем оконное сглаживание для уменьшения эффекта растекания спектра. Эффект растекания ДПФ (дискретное преобразование Фурье) возникает в результате дискретизации ДВПФ (дискретно-временное преобразование Фурье) ограниченного во времени сигнала на боковых лепестках спектра оконной функции. Чтобы уменьшить растекание, необходимо уменьшить уровень боковых лепестков спектра. Уровень боковых лепестков спектра и скорость их убывания по частоте зависит от степени гладкости исходной функции. Поэтому для уменьшения эффекта растекания необходимо изменить оконную функцию, убрав скачки в начале и конце.

Сигнал проходит через аттенюатор и предусилитель. Эти компоненты предназначены для масштабирования сигнала до тех уровней, которые остальные компоненты и узлы анализатора способны воспринимать. Установки аттенюатора могут помочь оптимизировать соотношение сигнал/шум. Затем сигнал проходит через полосовой фильтр, после этого попадает в микшер. Выход микшера является суммой и разницей частот тестируемого сигнала и частот местного гетеродина. Когда этот смешанный выходной сигнал эквивалентен значению промежуточной частоты (*IF* или *intermediate frequency*), то происходит отфильтровывание пути прохождения сигнала, после чего этот смешанный сигнал проходит через фильтр *IF* и продолжает свой путь. В это самое время анализатор сигналов идентифицирует частоту сигнала, что позволяет всей измерительной системе «беспокоиться» об одной лишь амплитуде. Но перед тем, как задействовать следующий фильтр, микшер направляет сигнал на Аналого-Цифровой Преобразователь (*ADC* или *analog-to-digital converter*) для преобразования аналогового сигнала в цифровой формат. Теперь, когда сигнал прошел процедуру смешения и его частоты идентифицированы, сам сигнал преобразован в цифровой формат – теперь он проходит через фильтр *IF*. Возможность контролировать полосу пропускания фильтра *IF* дает рычаги управления типами измерений, которые требуется осуществлять, соответственно и получать желаемые данные. После фильтра *IF* сигнал проходит через цифровые детекторы. Цифровые детекторы определяют амплитуду тестируемого сигнала по времени (продолжительности) развертки. Важнейшим преимуществом цифрового анализатора сигналов перед аналоговым является способность первого выбирать данные, что отображаются на экране.

С развитием технологий и систем связи спектральный анализатор становится все более востребованным устройством. Сегодня на рынке можно найти различные модели. Главные их отличия – это цена и функционал. Сложность конструкции традиционных трансиверов существенно выше, чем у *SDR*, не говоря уже об отсутствии у первых какой-либо гибкости, так необходимой в современных условиях быстро изменяющихся стандар-

тов. Поэтому переход к архитектуре *SDR* неизбежен, и в связи с этим анализатор спектра построенный на отладочной плате *Lime-SDR-USB* имеет большие перспективы.

Библиографический список

1. Чумаров, С. Г. Высокочастотная связь как способ резервирования каналов связи по волоконно-оптическим линиям связи / С. Г. Чумаров, А. В. Федорова // Моделирование и анализ сложных технических и технологических систем : сб. ст. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. – Стерлитамак : АМИ, 2018. – С. 137–139.

2. Чумаров, С. Г. Пропускная способность волоконно-оптических информационно-измерительных систем / С. Г. Чумаров // САПР и моделирование в современной электронике : сб. науч. тр. II Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск : БГТУ, 2018. – Ч. 1. – С. 201–202.

3. Software-Defined Radio for Engineers, by Travis F. Collins, Robin Getz, Di Pu, and Alexander M. Wyglinski, 2018 – 358 p.

4. Чумаров, С. Г. Быстрое развертывание сетей связи на основе программно-определяемого радио / С. Г. Чумаров // Динамика нелинейных дискретных электротехнических и электронных систем : материалы 14-й Всерос. науч.-практ. конф. – Чебоксары : Изд-во Чуваш. ун-та, 2021. – С. 64–66.

5. Чернов В. К. Применение протоколов синхронизации NTP и RTP для интеллектуальных электронных устройств в энергетике / В. К. Чернов, С. Г. Чумаров // Проблемы и перспективы развития энергетики, электротехники и энергоэффективности : мат. III Междунар. науч.-техн. конф. – Чебоксары : Изд-во Чуваш. ун-та, 2019. – С. 228–231.

6. Чумаров, С. Г. Исследование влияния электромагнитных помех на метрологические характеристики радиоэлектронной продукции / С. Г. Чумаров, Р. Н. Савинов // Фундаментально-прикладные проблемы безопасности, живучести, надежности, устойчивости и эффективности систем : мат. IV Межд. науч.-практ. конф. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2020. – С. 409–412.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА»

Антонов Юрий Николаевич, магистрант
Андреева Валентина Владимировна, д-р пед. наук, канд. техн. наук, проф.
E-mail: gyx@li.ru

Самарский государственный экономический университет
г. Самара, РФ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы проектирования информационной системы «Управление охраной труда», изучена предметная область и выполнен обзор аналогичных систем и их сравнительный анализ, позволивший выявить основные недостатки – отсутствие режима обучения и настройки функционала под требования организации, проприетарное программное обеспечение и т. п. Делается вывод, что необходимо разработать программное обеспечение, позволяющее выполнять такие операции как взаимодействие «клиент-сервер» пакета программ с базой данных, внесение в систему обучающих материалов, информации о тестах и интерпретации их прохождения, данных пользователей и др.

Разработанная информационная модель визуализирует процессы редактирования информации в справочниках, прохождения тестирования, а также подсистему подготовки и печати различных отчетов в ИС.

К основным возможностям системы относятся логическое разнесение тестов по группам, навигация по тесту, привязка к тестам обучающих материалов в виде файлов и его интерпретации для верного понимания результатов прохождения теста, привязка к ответу его веса, сохранение результатов тестирования в базе данных для их дальнейшего анализа.

Использование системы выводит оценку уровня подготовки персонала на новый качественный уровень, позволяет упростить как проведение тестирования, так и расшифровку его результатов.

Ключевые слова. Информационная система (ИС), база данных (БД), управление охраной труда, ОС «MS Windows», тестирование, обучение.

Использование информационных технологий во всех областях человеческой деятельности, в том числе в трудоустройстве, в ближайшее время приведет к формированию мирового рынка кадров, позволяющего на сайте работодателя пройти онлайн тестирование для поступления на работу, которое входит как существенная часть в управление охраной труда.

В настоящее время имеется большое количество программных средств тестирования и обучения. Обзор существующих систем и сравнительный анализ программных решений выявил их основные недостатки:

- отсутствует режим обучения;
- невозможно доработать функционал под требования организации;
- нет исходных текстов программ.

Кроме того, многие системы являются платными, т. е. используют проприетарное программное обеспечение.

Таким образом, необходимо разработать информационную систему (ИС), удовлетворяющую следующим требованиям:

- «клиент – серверное» взаимодействие пакета программ с базой данных;
- внесение в систему обучающих материалов;
- внесение и изменение информации о тестах;
- внесение и изменение информации интерпретации прохождения тестов;

- внесение данных пользователей;
- ведение журнала прохождений тестирования;
- формирование и вывод результатов работы системы с учетом использования разных вариантов сортировок и фильтров.

При проектировании системы разработана информационная модель, которая моделирует процесс преобразования данных в информационной системе и поясняет, на основании каких входных документов и нормативно-справочной информации происходит функционирование ИС и получение выходных данных [1].

Модель визуализирует:

- процесс редактирования информации в справочниках, таких как список пользователей, работающих в программе, список тестов и их данных, список различных обучающих материалов;
- процесс прохождения тестирования по внесенным ранее тестам;
- подсистему подготовки и печати различных отчетов в ИС.

В качестве интегрированной среды разработки и языка программирования выбран «Visual Studio C#». Выбор обусловлен гибкостью платформы, являющейся основой среды, огромным набором возможностей, предоставляемых ею для решения большого диапазона задач, а также распространенностью этого языка [2].

В результате разработана ИС для небольших предприятий, которая позволяет значительно сократить время приема на работу соискателей, а также время обучения персонала предприятия. Она функционирует в версиях ОС «Windows 7», «Windows 10» семейства «MS Windows», а также на серверных версиях этой ОС.

К основным возможностям системы относятся следующие:

- логическое разнесение тестов по группам;
- привязка к тестам обучающих материалов в виде файлов;
- назначение тесту различных дополнительных свойства;
- привязка к ответу веса, что дает возможность настраивать результаты прохождения теста;
- привязка интерпретации к тесту для верного понимания результатов прохождения теста;
- навигация по тесту;
- сохранение результатов тестирования в БД для дальнейшего анализа.

Использование системы позволяет вывести оценку уровня подготовки соискателей и сотрудников предприятий на новый качественный уровень, упростить как проведение тестирования, так и расшифровку результатов тестирования, т.е. существенным образом влиять на управление охраной труда предприятия.

Материалы проделанной работы могут применяться для дальнейшего исследования и разработки ИС в сфере обучения и тестирования знаний для малых предприятий РФ.

Библиографический список

1. Вичугова, А. А. Методы и средства концептуального проектирования информационных систем: сравнительный анализ структурного и объектно-ориентированного подходов / А. А. Вичугова. – Москва : Синергия, 2017. – 631 с.
2. Давыдов, В. Г. Visual C++. Разработка Windows-приложений с помощью MFC и API-функций / В. Г. Давыдов. – Санкт Петербург : БХВ-Петербург, 2019. – 425 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ ПУТЕМ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Белова Вероника Анатольевна
E-mail: belova-veronika@internet.ru

Уральский Федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина,
г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. В статье рассматривается актуальность автоматизации бизнес-процессов. Представлен обзор технологий по автоматизации бизнес-процессов. Исследован бизнес-процесс передачи объекта покупателю и имеющиеся информационные системы в строительной компании. Выявлены проблемы в работе компании и предложен возможный вариант решения.

Ключевые слова. Автоматизация бизнес процесса, информационные технологии, интеграция систем, строительство, ЖКХ.

Введение

XXI век – век информационных технологий, требующий совершенствования бизнес-процессов и экономии трудовых ресурсов. На первый план выходят новые технологии, позволяющие организовывать процесс без участия человека. Целью автоматизации является замена ручного человеческого труда и оптимизация бизнес-процесса.

Главные достоинства автоматизации процессов:

- Скорость выполнения операций.
- Повышение качественных показателей.
- Повышение точности управления.
- Параллельное выполнение нескольких задач.
- Увеличение скорости принятия решения. [1]

Обзор технологий по автоматизации бизнес-процессов

Существует большое разнообразие технологий по автоматизации бизнес-процессов. Рассмотрим некоторые из них.

1. ERP (EntERPrise Resource Planning) системы. Предназначены для обработки бизнес-операций организации и обеспечения в режиме реального времени планирования, производства и обслуживания клиентов. [2]

2. CRM (Customer Relationship Management) системы. Прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с клиентами. Основные функции: сбор, хранение и анализ информации о клиентах.

3. PM (Project Management). Системы управления проектами позволяют отслеживать, каким образом реализуется и финансируется проект, прогнозировать результаты и использование ресурсов, делегировать задачи и ставить дедлайны.

4. BPMS (Business Process Management System). Это вид программного обеспечения, рассматривающий бизнес-процессы как определенную, ограниченную во времени последовательность этапов, на каждом из которых есть свои задачи и очерченный круг ответственных лиц. Могут функционировать как самостоятельно, так и в связке с CRM/ERP/ECM.

Исследование

Строительство – одна из самых непрозрачных отраслей. Бизнес-процессы довольно сложные и запутанные. Именно поэтому возрастает потребность контролировать все процессы и задачи на каждом этапе и выявлять ошибки на ранней стадии, когда их исправление еще не стоит больших денег.

Строительная отрасль сильно отстаёт по уровню развития от остальных отраслей, таких как ритейл и логистика. Согласно Федеральному закону от 30.12.2004 N 214-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» застройщик обязан передать участнику долевого строительства объект не позднее срока, который предусмотрен договором. Таким образом, строительные компании заинтересованы передать объект собственнику как можно скорее. Также чем позже срок сдачи объекта, тем больше прибыли теряет компания.

На сегодняшний день любая компания требует развития, в том числе в техническом плане. Так, многие компании внедряют в свою работу информационные системы с целью улучшения показателей своей работы.

В рамках данной работы объектом исследования является строительная компания. В качестве предмета исследования был выбран процесс передачи объекта покупателю и имеющиеся информационные системы в строительной компании [3].

Для выявления проблем было проведено интервью со стейкхолдерами, участвующими в рассматриваемом бизнес-процессе. Результаты интервью представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты интервью со стейкхолдерами

Стейкхолдер	Проблема	Потребность
Заказчик системы	<ul style="list-style-type: none"> • Теряет прибыль из-за просроченных сроков подписания акта первичной приемки 	<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшить потерю прибыли • Ускорить процесс записи клиентов на первичную приемку • Владеть актуальной информацией по этапам сдачи объектов
Менеджер отдела продаж	<ul style="list-style-type: none"> • Не успевает одновременно искать новых клиентов и контролировать процесс записи на приемку • Клиенты не отвечают на телефонные звонки в рабочее время • Нехватка свободных мест в системе из-за пересечения записей на первичную и повторную приемку 	<ul style="list-style-type: none"> • Успевать выполнять план работ • Записывать клиентов на первичную приемку • Разделять в системе записи на первичную и повторную приемку • Напоминать клиенту о назначенной записи
Клиент компании	<ul style="list-style-type: none"> • Волнуется о том на какой стадии строительства его квартира • Не может самостоятельно записаться на приемку через мобильное приложение • Боится отвечать на незнакомые номера • В рабочее время занят и не может позвонить менеджеру для отмены записи 	<ul style="list-style-type: none"> • Получать информацию об этапах готовности объекта • Самостоятельно выбирать дату и день записи на приемку • Отменять запись в любое время без звонка менеджеру

Теперь рассмотрим какие информационные системы используются в компании.

1. Информационная система управления Odoo. Представляет собой ERP систему с модульной архитектурой. Каждый модуль может работать самостоятельно, как отдельная программа. Все модули гармонично интегрируются, создавая единое целое. Благодаря такому подходу можно подключать дополнительные модули по мере необходимости. Это обеспечивает быстрое внедрение и быстрое развитие информационной системы [4].

2. Мобильное приложение для клиентов. В функционал приложения входит: оплата услуг ЖКХ, бронирования парковки, заказа дополнительных услуг, информирования жильцов о важных новостях и др.

Предлагаемое решение

В качестве решения выявленных проблем мною было выбрано автоматизировать бизнес-процесс путем интегрирования имеющихся информационных систем в компании. После внедрения данного решения клиенты смогут получать информацию через мобильное приложение о стадии готовности объекта, видеть дату его сдачи, получать уведомления о готовности объекта, самостоятельно записываться и отменять запись на приемку объектов. Предполагается, что данный функционал должен заменить менеджера отдела продаж на этапе записи на приемку объектов, дав им возможность качественнее работать с продажами, тем самым увеличив прибыль компании.

Библиографический список

1. Крюгер, А. М. Автоматизация бизнес-процессов и её влияние на работу компании / А. М. Крюгер, Е. И. Сухарева, Т. Н. Афанасьева //Актуальные проблемы авиации и космонавтики 2019. Т.3, С. 112-113.

2. Колчин, В. Н. Применение ERP-систем в строительстве / В. Н. Колчин // Инновации и инвестиции № 3. – 2021. – С. 275.

3. Форум-групп – сайт. URL: <https://forum-gd.ru/>. (дата обращения 29.11.2021) – Текст: электронный.

4. Odoo – сайт. URL: https://www.odoo.com/ru_RU .(дата обращения 29.11.2021) – Текст: электронный.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ПОРТФОЛИО УЧАЩИХСЯ»

Беляев Артем Алексеевич

Email: belart1200@mail.ru

Рубцовский индустриальный институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова»
г. Рубцовск, РФ

Аннотация. В данной статье рассматривается разработка информационной системы «Портфолио учащихся», предназначенной для учета и анализа результатов достижений учащихся в образовательных учреждениях. Описаны объект, предмет, цель и задачи исследования. Приведена характеристика готовых программных продуктов и обоснование проектных решений по видам обеспечения. Разработка информационной системы осуществлялась с помощью «1С: Предприятие 8.3». Она позволит сократить время обработки и получение данных, повысить степень достоверности обрабатываемой информации, исключить появление ошибок, а также быстро и своевременно формировать необходимые отчеты.

Ключевые слова. Разработка, информационная система, база данных, портфолио учащихся, техническое обеспечение, программное обеспечение, 1С.

Как известно, портфолио – это подборка, коллекция работ, которые демонстрируют образовательные достижения учащегося. Использование новых форм портфолио связано с применением современных информационных технологий. Поэтому современный ученик должен владеть навыками информационных технологий. Созданное портфолио с помощью различных компьютерных программ, позволит учащемуся наглядно отразить динамику и свои достижения. С 2011 года практически все общеобразовательные учреждения должны формировать портфолио ученика, начиная с начальной школы.

В муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Кадетская средняя общеобразовательная школа № 2 имени М. С. Батракова» вся информация о достижениях учащихся ведется вручную на бумажных носителях.

Актуальность работы заключается в создании информационной системы «Портфолио учащихся», которая позволит систематизировать все учебные и внеучебные достижения учащегося, оценить индивидуальный прогресс учащегося в той или иной области и определить индивидуальные интересы учащегося.

Объектом исследования является МБОУ «Кадетская СОШ № 2 имени М. С. Батракова».

Предметом исследования является процесс учета и анализа результатов достижений учащихся образовательных учреждений.

Целью исследования является разработка информационной системы учета и анализа результатов достижений учащихся.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить материал по теме исследования;
- выполнить обзор программных продуктов;
- осуществить обоснование проектных решений по видам обеспечения;
- разработать информационную систему «Портфолио учащихся».

Перед разработкой информационной системы целесообразно рассмотреть варианты внедрения существующих программных решений, которые позволили бы автоматизировать ведение портфолио учащихся в школах.

«Конструктор портфолио ученика (online)» поддерживает многопользовательскую работу и позволяет учащемуся и его родителям создать самим портфолио [1]. Конструктор

имеет дружелюбный и интуитивно понятный интерфейс. Даже учащиеся начальной школы без проблем могут создать свое собственное портфолио.

Основными разделами данного конструктора являются: «Титульный лист», «Мой мир», «Моя учеба», «Моя общественная работа», «Мое творчество», «Мои достижения», «Отзывы и пожелания».

Данный продукт является бесплатным, но есть риски утечки данных. Так как в портфолио будет включен широкий спектр данных об оценках и посещаемости, которыми могут воспользоваться мошенники. Более того, при отсутствии интернета, воспользоваться данным конструктором становится

4portfolio.ru является бесплатным конструктором портфолио [2]. Зарегистрированные пользователи могут создавать свои портфолио, доступные для просмотра, где есть Интернет. С помощью данного конструктора можно создавать различные виды портфолио: портфолио для личных целей, портфолио своих достижений, портфолио отзывов и различных документов. Пользователи могут:

- демонстрировать свои успехи и достижения в наглядной и красочной форме;
- контролировать доступ к различным разделам своего портфолио;
- писать комментарии к страничкам портфолио других пользователей;
- общаться с друзьями и коллегами, вступать в интересующие сообщества;
- делиться своими мыслями и идеями.

Основным недостатком является то, что при отсутствии интернета, воспользоваться конструктором будет невозможно.

Другим вариантом создания портфолио является автоматизированная система «Сетевой город. Образование» [3]. В ней обеспечивается разноуровневый доступ к различной школьной информации. Портфолио могут создавать и ученики, и педагоги. По умолчанию создаются четыре раздела: «Портрет», «Достижения», «Коллектор», «Рабочие материалы».

Проанализировав программные продукты, было принято решение о разработке собственной информационной системы, предназначенной для ведения электронного портфолио учащихся в МБОУ «Кадетская СОШ № 2 имени М. С. Батракова».

Информационная система «Портфолио учащихся» предназначена для:

- хранения, обработки и анализа данных об учащихся образовательного учреждения;
- учета и анализа достижений учащихся;
- формирования рейтингов учащихся за участие в различных мероприятиях;
- экспорта сформированных портфолио и отчетов.

На данный момент существует много различных сред разработки, такие как 1С, Microsoft Visual Studio, PyCharm, Visual Basic, Delphi. Они имеют как преимущества, так и недостатки. Но для разработки информационной системы выбрана платформа «1С: Предприятие 8.3», позволяющая формировать различные функциональные решения [4]. Полученные решения можно использовать в различных сферах деятельности.

На сегодняшний день «1С: Предприятие 8.3» является наиболее известной системой управления в России.

На выбор СУБД [5] влияют различные критерии. Эффективна ли внутренняя модель данных, поддерживается ли она системой, способна ли описывать концептуальную схему. Большинство СУБД осуществляют работу с реляционной моделью. Это MySQL, PostgreSQL, Oracle BD и другие. Они используются в том случае, когда необходимо создавать небольшие изолированные систем с несложной структурой данных, с небольшими объемами данных и несложными запросами.

Для хранения данных в приложении выбрана собственная СУБД 1С. Она разработана фирмой «1С» и является частью платформы.

После запуска программы выводится главная форма, которая представлена на рис. 1.

Главная форма программы содержит меню, состоящее из четырех пунктов: «Главная», «Основная работа с данными», «Отчеты», «Справочники».

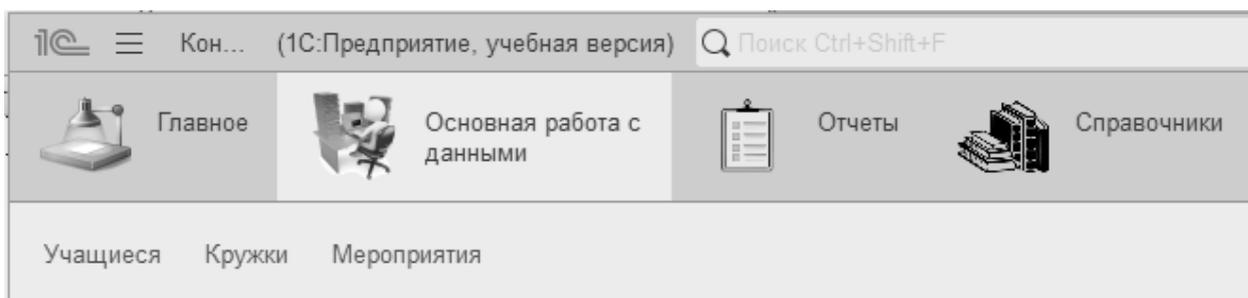


Рис. 1. Главная форма программы

Пункт меню «Справочники» содержит подменю: «Предметы», «Сотрудники», «Кружки и спортивные секции», «Виды мероприятий», «Уровень мероприятий», «Результаты мероприятий», «Баллы».

Пункт меню «Основная работа с данными» содержит такие подпункты: «Учащиеся», «Кружки», «Мероприятия».

Подпункт меню «Учащиеся» содержит личную информацию об учениках, информацию об их родителях и достижениях. Раздел «Достижения» содержит вкладки: «Олимпиады», «Научные конференции», «Конкурс научных работ», «Выставка научно-технического творчества», «Исследовательская деятельность», «Интеллектуальные игры», «Печатные работы в СМИ», «Спортивные достижения», «ДПО», «Баллы».

Подпункт «Кружки» содержит расписание кружков и спортивных секций.

Подпункт «Мероприятия» содержит информацию о мероприятиях, в которых принимали участие учащиеся.

Пункт меню «Отчеты» позволяет пользователю составить отчеты: «Списки учащихся», «Рейтинги участия в мероприятиях», «Анализ результатов участия в мероприятиях за указанный период», «Отчеты по кружкам и спортивным секциям», «Отчет об участии в мероприятиях за учебный год», «Портфолио учащегося».

Внедрение такой ИС улучшит значения показателей качества обработки информации, сократит время обработки и получение данных, повысит степень достоверности обработки информации, исключит появление ошибок, позволит быстро и своевременно формировать необходимые отчеты и портфолио учащихся.

Библиографический список

1. Конструктор портфолио ученика (online). – Режим доступа : <https://offnote.net/portfolio/>.
2. 4PORTFOLIO.RU. – социальная сеть и конструктор сайта-портфолио – Режим доступа : <http://www.towave.ru/content/4portfolioru-sotsialnaya-set-i-konstruktor-saita-portfolio.html>.
3. Сетевой город. Образование. – Режим доступа : https://netschool.edu22.info/help/index.html?school_portfolio_personal.htm.
4. Дадян, Э. Г. Программирование в 1С: Предприятие 8.3 / Э. Г. Дадян. – Москва : Юрайт, 2017. – 418 с.
5. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Ч. 1 : учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 310 с.

ПРИМЕНЕНИЕ RPA ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ, ОСНОВАННЫХ НА СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ С КЛИЕНТАМИ

Бердюгина Анастасия Андреевна

Уральский государственный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, РФ

Ключевые слова. RPA, CRM, автоматизация, бизнес-процесс, робот, система, программа.

Бизнес-процесс – это совокупность взаимосвязанных мероприятий или работ, направленных на создание определенного продукта или услуги для потребителей. Это комбинация нескольких важных ступеней, помогающих реализовать весь потенциал. Управление бизнес-процессом состоит из четырех этапов, за прохождением которых следят менеджеры-управленцы. Статья посвящена теме развития автоматизации бизнес-процессов с помощью технологии RPA (robotic process automation), которые частично или полностью протекают с использованием систем управления взаимоотношениями с клиентами CRM (Customer Relationship Management). В данной статье проведен анализ предметной области и описаны основные тенденции в сфере автоматизации бизнес-процессов, а в особенности тенденции «роботизированной автоматизации» (RPA), на основе которых сформулирована выявленная мною проблема и предложено решение. Исследование проведено на основе современных источников, таких как крупных аналитических агентств Gartner. Благодаря доступному изложению и разнообразию источников данная статья будет интересна читателям с любым уровнем осведомленности в теме автоматизации бизнес-процессов, от тех, кто только начинает знакомиться с RPA, до уже опытных представителей этого направления.

RPA автоматизация и ее тренды

Robotic Process Automation (RPA) – роботизированная автоматизация бизнес-процессов, такая автоматизация базируется на применении программных роботов, которые работают с пользовательским интерфейсом (GUI) ваших систем. [1] При этом роботы могут работать и с API, если системы его предоставляют. Два главных эффекта от внедрения роботизации – посредством устранения человеческого фактора и избавления сотрудников от выполнения рутинной работы, благодаря чему они больше времени уделяют более креативным задачам и повышению скорости работы, RPA обеспечивает бизнесу снижение затрат и повышение эффективности рабочих процессов. Опрос Deloitte среди 400 крупнейших компаний, показал, что 63 % организаций не выполнили в срок проекты RPA. Для тех, кому это удалось, срок возврата инвестиций оказался более длительным, чем ожидалось. В исследовании EY также говорится, что 30–50 % проектов по внедрению программных роботов терпят неудачу [9]. Чаще всего это связано с тем, что заказчики применяют RPA-системы не по назначению, пытаются с ее помощью решить все задачи интеграции. Но самая большая проблема сегодня заключается в том, что у многих компаний некоторые процессы функционируют точно так же, как 20–30–40 лет назад [2]. В таком случае прежде чем автоматизировать то, что и так устарело и наращивать дополнительные проблемы, начать стоит с переналадки бизнес-процессов компании.



Рис. 1. Тенденции RPA

Выявленная проблема

Проблема – бизнес процессы, которые протекают полностью или частично в CRM системах требуют много времени и ресурсов для автоматизации с использованием RPA. Для каждого такого процесса заказчики идут к сторонним вендорам, или напрямую к компаниям, предоставляющим платформы для разработки, платят разработчикам, за самого робота, в некоторых случаях еще и за лицензию и бизнес-аналитикам. Помимо дороговизны и энергозатратности, такие решения приводят к лишним ограничениям из-за стороннего взаимодействия с системами.

Предлагаемое решение

В качестве решения проблемы трудности автоматизации бизнес-процессов в CRM системах, я хочу предложить рассмотреть возможность интеграции RPA платформы, а точнее ее функционала, с готовым CRM решением в качестве отдельного модуля.

- RPA платформа продает лицензию CRM системе
- CRM реализует в своей системе отдельный модуль, с доступом ко всему функционалу платформы
- Клиент, приобретший тарифный план с повышенным функционалом, может использовать данный модуль.

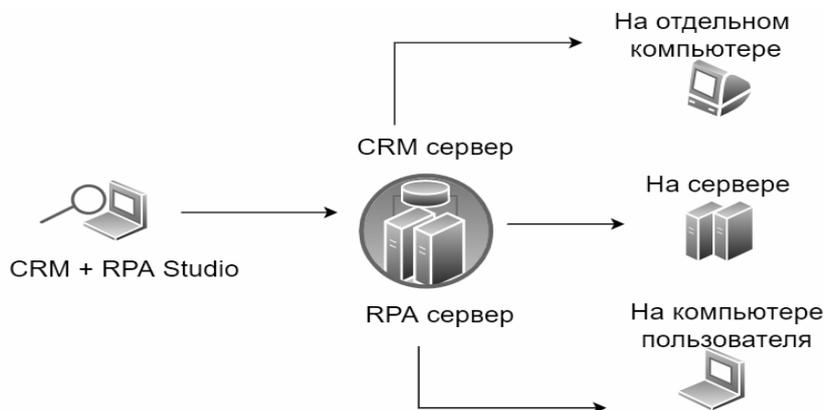


Рис. 2. RPA + CRM

Посредством интеграции с CRM системой, создается общий сервер, отвечающий и за работу CRM системы и за публикацию и реализацию RPA роботов.

Предполагается, что данное решение приведет к

- повышению уровня осведомленности об RPA технологии у клиентов-пользователей CRM систем
- снижению затрат клиентов на разработку автоматизирующих роботов
- упрощению процесса разработки, благодаря простоте получения доступа к среде разработки и регулярной технической поддержки
- повышению прибыли CRM систем
- возможности расширить функционал разрабатываемых роботов за счет внедрения во многофункциональную CRM среду
- снижению временных затрат на разработку автоматизирующих роботов

Библиографический список

1. Основы RPA [Электронный ресурс]// <https://habr.com/ru/company/uiopath/blog/574342/> Дата обращения 22.11.2021
2. Программные роботы немного разочаровали, но у них есть второй шанс [Электронный ресурс] // https://www.cnews.ru/articles/2020-07-31_rpa_budet_li_vtoraya_volna Дата обращения 22.11.2021
3. Weske, M. Chapter 1: Introduction // Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures. — Springer Science & Business Media, 2012. — P. 1–24. — ISBN 9783642286162.
4. Что такое бизнес процесс: определения, виды, характеристика [Электронный ресурс] // <https://www.calltouch.ru/glossary/biznes-protsess/> Дата обращения 22.11.2021
5. Автоматизация бизнес-процессов [Электронный ресурс]// <https://habr.com/ru/company/regionsoft/blog/520242/> Дата обращения 22.11.2021
6. Impact of RPA Technologies on Accounting Systems [Текст] / Can Tansel KAYA, Mete TURKYILMAZ, Burcu BIROL// The Journal of Accounting and Finance- April/2019 (82): 235–250.

АНАЛИЗ МИГРАЦИИ В СТРАНАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

Бечикова Ирина Евгеньевна, студентка
Перстенева Наталья Павловна, канд. экон. наук, доц.
E-mail bechikova.irina@gmail.com

Самарский государственный экономический университет

Аннотация. Страна конечного назначения для мигрантов, направляющихся в Европу, может меняться в зависимости от различных факторов, таких как: ВВП на душу населения, международная торговля, уровень трудоспособного населения и уровень безработицы и пр. Цель этой статьи – показать, как беженцы выбирают страны назначения, на основе сходства между европейскими странами с помощью кластерного анализа. Кластерный анализ, применяемый в данной статье для группировки стран назначения, представляет собой методологию классификации данных, используемую для разделения объектов (в нашем случае стран ЕС-28) на несколько групп с использованием набора переменных кластеризации. Кластерный анализ представляет собой один из высших уровней описательных моделей группировки стран.

В работе на основе официальных статистических данных европейских стран был проведен кластерный анализ факторов, влияющие на поток мигрантов в страны Европейского союза в 2018 г.

Анализ показывает, что принимающие страны в Европе можно сгруппировать в три кластера: самые популярные страны назначения с высокими экономическими показателями, ведущие страны назначения, новые страны назначения (периферийные и наименее экономически развитые страны).

Ключевые слова. Миграционные процессы, мигранты, кластерный анализ, демография, принимающие страны.

Изучая вопрос международной миграции, можно выявить взаимосвязь между географическими перемещениями, и предшествующими им изменениями в мире, такими как войны, политические конфликты, демографический рост и изменение окружающей среды.

Рынки труда являются одним из основных механизмов, продуцирующих миграцию, вызванную различиями в уровне заработной платы в разных странах.

Для проведения кластерного анализа были рассмотрены факторы, характеризующие привлекательность стран ЕС с точки зрения миграции, которые представлены в таблице 1. Данные для проведения анализа были взяты с сайта ЭкономикДата, которые оперативно предоставляет экономические и финансовые данные.

Таблица 1

Факторы, использующиеся в кластерном анализе

№	Фактор	Наименование переменных	Ед. измерения
X1	GDP	ВВП на душу населения	долл. США
X2	Trade	Международная торговля (сумма экспорта и импорта страны)	% от ВВП страны
X3	AgeDep	Уровень трудоспособного населения (от 15 до 64 лет)	% от общего населения страны
X4	Govt	Расходы на конечное потребление общего правительства	% от ВВП страны
X5	SelfEmp	Количество самозанятых лиц	% от рабочей силы
X6	FDI	Прямые иностранные инвестиции	% от ВВП страны

Продолжение табл. 1

X7	Unemp	Уровень безработицы	% от рабочей силы
X8	Life expectancy	Ожидаемая продолжительность жизни	год
X9	Health care costs	Расходы на здравоохранение	% от ВВП страны

Кластерный анализ, рассматриваемый в данной статье для группировки стран назначения, представляет собой методологию классификации данных, основанную на Евклидовой метрике расстояния между объектами. Данная метрика применяется для разделения объектов (в нашем случае стран ЕС-28) на несколько групп с использованием набора переменных кластеризации. Объединение в кластеры осуществлялось с помощью метода Варда.

Проведенный анализ позволил сгруппировать страны ЕС в 3 кластера. Первоначально для анализа рассматривались все страны ЕС (28). Позже были исключены Кипр, Мальта и Люксембург из-за их небольшого количества населения, чтобы избежать систематической ошибки при моделировании.

Для уточнения характеристики результатов кластеризации был использован метод k-средних, целью которого является разделение наблюдений на определённое количество кластеров. Эффективность проведенной классификации оценивается с помощью дисперсионного анализа. В ходе дисперсионного анализа исключены следующие факторы: международная торговля, количество самозанятых и прямые иностранные инвестиции. По данным факторам внутригрупповая дисперсия значительно превышала межгрупповую. Результаты дисперсионного анализа свидетельствуют об эффективности проведенной классификации. В данном случае с достоверностью 95 % можно принять гипотезу о неравенстве дисперсий. Поэтому разбиение стран на 3 кластера статистически обосновано.

Для характеристики каждого кластера были проанализированы средние нормированные значения показателей, влияющих на количество мигрантов по каждому кластеру. В результате получен рейтинг средних значений (табл. 2).

Таблица 2

Средние нормированные значения показателей условий, определяющих количество мигрантов в процентах от общего населения по каждому кластеру

Фактор	Среднее значение для кластера 1	Среднее значение для кластера 2	Среднее значение для кластера 3	Ранг для кластера 1	Ранг для кластера 2	Ранг для кластера 3
GDP	-0,358514	-0,78799	0,714732	2	3	1
Govt	-0,087785	-0,37311	0,744499	2	3	1
SelfEmp	1,310116	0,02700	-0,418124	1	2	3
Unemp	2,059683	-0,37870	-0,344592	3	2	1
Life expectancy	0,832807	-1,06869	0,655805	2	3	1
Health care costs	0,145382	-0,49425	0,658705	2	3	1
Сумма рангов				12	16	8

Наилучшим по значению средних показателей является 3 кластер, поскольку, чем меньше значение рейтинга средних, тем больше количество мигрантов. В данном кластере наибольшие значения по большинству показателей, кроме уровня безработицы.

Последнее место занимает кластер 2. Наименьшие значения в данном кластере отмечены по показателям: уровень безработицы и ВВП на душу населения.

Состав кластеров представлен в таблице 3.

Таблица 3

Состав кластеров по показателям условий, определяющих количество мигрантов за 2018 г

№ кластера	Число стран в кластере	Состав кластера
1	4	Греция, Словения, Испания, Италия
2	11	Болгария, Румыния, Хорватия, Польша, Венгрия, Латвия, Литва, Словакия, Эстония, Чехия, Португалия.
3	10	Франция, Великобритания, Бельгия, Германия, Финляндия, Австрия, Нидерланды, Швеция, Дания, Ирландия

Таким образом, распределение европейских стран по показателям, характеризующим привлекательность с точки зрения миграции неоднородно.

Кластер 1, страны которого можно охарактеризовать как новые страны назначения, включает Грецию, Словению, Испанию, Италию.

Страны этого кластера характеризуются средним уровнем ВВП на душу населения, уровне расходов на конечное потребление на правительство, высоким уровнем безработицы. Эти страны не входят в число наиболее предпочтительных направлений для граждан третьих стран; однако число мигрантов, проживающих в странах Кластера 1, увеличивается. Если рассмотреть только поток миграции молодежи в Испанию и Италию, можно ожидать, что эти страны попадут в Кластер 3 при рассмотрении других социально-экономических переменных.

Кластер 2, образованный периферийными/менее экономически развитыми странами (с точки зрения привлекательности для мигрантов), включает Болгарию, Румынию, Хорватию, Польшу, Венгрию, Латвию, Литву, Словакию, Эстонию, Чехию и Португалию.

Страны, сгруппированные в этот кластер, менее экономически эффективны, чем страны, включенные в два других кластера, имеют самые низкие значения ВВП на душу населения, продолжительность жизни.

Кластер 3 включает в себя ведущие экономически развитые страны в мире: Францию, Великобританию, Бельгию, Германию, Финляндию, Австрию, Нидерланды, Швецию, Данию и Ирландию.

Страны, сгруппированные в этом кластере, имеют лучшие экономические показатели, такие, как высокий ВВП на душу населения, низкий уровень безработицы, высокая продолжительность жизни.

МЕТОД ВСТРАИВАНИЯ СЛОВ С ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ВЫБОРКОЙ

Боқан Мадина Ержанқызы
E-mail: bokanmadina98@gmail.com

Казахстанско-Британский технический университет
Республика Казахстан, Алматы, 050000

Аннотация. Одним из самых известных авторов метода является Томас Миколов. Его программное обеспечение и метод теоретического применения являются одними из основных для нашего сегодняшнего рассмотрения. Стоит отметить, что он более математически ориентирован. Сам автор, Томас Миколов, имел больше отношения к математике, и его метод касается прежде всего математического решения для теоретического, а затем практического решения для создания этого и метода, который мы анализируем. Плотные векторные представления слов в последнее время приобрели популярность в качестве функций фиксированной длины для алгоритмов машинного обучения, и система Миколова в настоящее время широко используется. Мы исследуем один из его основных компонентов, отрицательную выборку, и предлагаем эффективные распределенные методы, которые позволяют нам масштабировать, чтобы указать и исключить возможность потери вероятности при аналогичном значении. Говоря о развитии нейронной сети, не стоит забывать о математической базовой теории понимания вероятности выбора слова. Кроме того, этот метод сфокусирован на одном действии в широком смысле для обработки распознавания вышеупомянутого вектора или слов.

Ключевые слова. Графики, отрицательная выборка, метод встраивания слов, Томас Миколов, обучение, математическая базовая теория, последовательность, матрица, векторы.

NEGATIVE-SAMPLING WORD-EMBEDDING METHOD

Erzhankyzy B. M.
E-mail: bokanmadina98@gmail.com

Kazakh British Technical University
Republic of Kazakhstan, Almaty, 050000

Abstract. One of the most famous authors of the method is the person Thomas Mikolov. Its software and method of theoretical application is one of the major ones for our consideration today. It is better to pay attention that it is more mathematically oriented. The author himself had more to do with mathematics and his method concerns first of all a mathematical solution for a theoretical, and then a practical solution for creating this and the method we are analyzing. Dense vector word representations have lately gained popularity as fixed-length features for machine learning algorithms, and Mikolov's system is now widely used. We investigate one of its main components, Negative Sampling, and offer efficient distributed methods that allow us to scale to indicate and exclude the possibility of probability loss in a similar value. Furthermore, this method is laser-focused on a single action in the broad sense for processing the recognition of the above-mentioned vector or words.

Keywords. Graphs, negative sampling, method of word embedding, Thomas Mikolov, train, mathematical basic theory, sequence, matrix, vectors.

Introduction

It is better to start with the fact that with the development of computer technology, namely computers began to turn in the 20th century from 1920 computers into full-fledged personal computers. Vivid examples that we can observe in the 1960s¹. With the development of computer technology, there was an urgent need to enter texts, as computers became not only a means of calculus, but also text input and search. Embedding itself can be understood as a translation of text into the language of the computer itself. Accordingly, there is only an open and closed gate for the processor architecture. That is, the supply of current and its absence. Hence the existence of 1 and 0 modes. The easiest way that can come to mind is the orientation of words by numbers. After all, combinations can be made up to 01 to the power of 26 to subtract 1. But this method in itself is considered extremely inconvenient and takes up productivity. And with the existence of programming languages and explanation through the writing of certain formulas of action, and we are talking about single actions that reduce the load on the constant computing power of the processor itself. This way we find more acceptable ways for embedding. Today we will talk, strictly speaking, about the implementation of this method for embedding and about the convenience of recognizing and using the formulas below in the present tense. It's vital not to forget that the important formulas and people involved in the evaluation of the method will be impacted. It is critical to consider that the transition to this way of embedding use the existing search engines such as google and Yandex in their search engines, where the much-needed ability methods of word recognition the actual cell servers by the processor in place. In this article we will answer the questions. What is this method? How is it applied and where? What formulas exist? Graphs and an illustrative demonstration of the translation of a word into a programming language that we understand. These and many questions that you would like to find answers to may be present in this article. [1, c. 25] Let's move on to getting acquainted with the method itself and its application in practice.

Acknowledgements

In the first part, it is worth considering conditional probabilities and these include words from the corpus of the letter w and the letter d. In this case, the probability of loss of $p(d/w; \theta)$ will be considered

$$1) \arg \max_{\theta} \prod_{w \in T_{\text{ext}}} p(d/w; \theta)$$

in the practical equation shown, $D(w)$ is a set of contexts of the word w and its corresponding resulting probability. Generation that allows you to find out the subsequent possibilities. The alternative for this equation is tracking :

$$2) \arg \max_{\theta} \prod_{(w,c) \in D} p(d/w; \theta)$$

In this case, D is a set of all available pairs of words from a given context that we extract from the selected text. This method is an alternative for the first one with high possibilities for accurate calculation, since we have a basic set in the form of D, which allows us to perform an exponential calculation.

Main body

Meanwhile, Mikolov introduced a new negative sampling system that would be much more efficient based on probability and resource capacity. This method of negative sampling is based on the theories of the probability of loss or skip-gram . It is worth considering this formula below [2, c. 20].

1) Here are a couple of (w , d) words from the context under consideration. Was it taken from the relevant database? It is worth denoting them as follows ($D = 1 | w , d$) this will be the probability that (w . d) obtained not mediocre from an array or corpus of words.

2) Definitely, then $p(D = 0 | w, d)$ will be the probability that (w, d) is not obtained from the data of the actual case itself. As before, we assume that there are parameters θ governing the distribution $p(D = 1 | w, d)$.

3) Throughout the computational process, we believe that the words and contexts are taken from separate arrays or dictionaries, so that the vector associated with the word "airplane" will be quite different from the vector associated with the context of the word "aircraft". This follows from the very logic of context separation, from the vector itself. Existing points in their places and the probability of their loss. Depending on the location of the points, we introduce variables into the corresponding formula, whereas vectors and their relationships may remain completely different in one case or another. One of the reasons for prompting this question is the separation of the word by its direct meaning and the context for comparison. Finding points and vectors. For example, an airplane is an aircraft and an airplane. Words having the same motivated context and vector. In this case, all the words will be shared in the probable context of D . In this case, it is rather possible to assign a low probability. In practical application, the theory itself will look like this: $\Pi(\text{aircraft} | \text{aircraft})$, which will subsequently lead to a low value of $V \cdot V$, where we can assume the impossibility. Such questions appear everywhere and we proceed from the fact that the fact is that we divide a word into a direct meaning and in context, and then we perform a matching operation.

Our real task in the future is to answer this question and build steps to improve this method in order to maximize the probability loss. Let's imagine the given in the formulas below. To demonstrate our actions. Maximizing our actions is necessary in order for the code to be viable and adapted to work in a negative sample.

$$\begin{aligned} & \arg \max_{\theta} \prod_{(w,c) \in D} p(D = 1 | w, d; \theta) \\ &= \arg \max_{\theta} \log \prod_{(w,c) \in D} p(D = 1 | w, d; \theta) \\ &= \arg \max_{\theta} \sum_{(w,c) \in D} \log p(D = 1 | w, d; \theta) \end{aligned}$$

The rate in this equation $p(D = 1 | d, w; \theta)$ the datum can be shown by referring to soft max

$$p(D = 1 | w, d; \theta) = \frac{1}{1 + e^{-vc \cdot vw}}$$

And the corresponding definition of the solution looks practical as follows :

$$\arg \max_{\theta} \sum_{(w,c) \in D} \log \frac{1}{1 + e^{-vc \cdot vw}}$$

In this case, it is indicative that the problem has a trivial solution, if we establish θ from here we can conclude that $p(D = 1 | w, c; \theta) = 1$ for a pair of each, otherwise we will proceed from (w, d) . This is not difficult to achieve given the set value of θ and in such a way that $vc = vw$ and $vc \cdot vw = K$ for each subsequent standing vc, vw , where K is a sufficiently large number (in a practical sense, we can get a probability of 1, but only as $K \approx 40$). In a general sense, an indicative solution is also necessary for theoretical understanding. The loss of words with the practical and meaning of the vector can be very different and it is worth taking into account without fail. And in order to have a sufficient understanding of the indicator, a decision is needed regarding the probability itself. The loss of words with a similar meaning and in general words in general in context or vectorial basically has a direct relationship to the probability of loss. The practice in this case is quite easy to show. It is obligatory to have a tool or other mechanism that would not allow existing vectors to have the same value. Prohibiting similar combinations (w, d) . A good way for this representation exists and it looks like this for existing pairs (w, d) , for them $p(D = 1 | w, d; \theta)$ must have a low value for them. For those cases where pairs do not exist, we can

achieve the goal by referring to the generation of a set of D' random pairs (w, d) , we can assume that they are not true. (the name of this set "negative sampling" actually comes from a set of D' randomly selected negative examples). In this case, the goal of optimization is to select or use another language to generate negative possibilities.

$$\begin{aligned}
 & \arg \max_{\theta} \prod_{(w,d) \in D} p(D=1|d, w; \theta) \prod_{(w,c) \in D'} p(D=0|d, w; \theta) \\
 &= \arg \max_{\theta} \prod_{(w,d) \in D} p(D=1|c, w; \theta) \prod_{(w,d) \in D'} (1 - p(D=1|d, w; \theta)) \\
 &= \arg \max_{\theta} \sum_{(w,d) \in D} \log p(D=1|d, w; \theta) + \sum_{(w,d) \in D'} \log(1 - p(D=1|w, d; \theta)) \\
 &= \arg \max_{\theta} \sum_{(w,c) \in D} \log \frac{1}{1 + e^{-vc \cdot vw}} + \sum_{(w,c) \in D'} \log \left(1 - \frac{1}{1 + e^{-vc \cdot vw}} \right) \\
 &= \arg \max_{\theta} \sum_{(w,d) \in D} \log \frac{1}{1 + e^{-vc \cdot vw}} + \sum_{(w,d) \in D'} \log \left(\frac{1}{1 + e^{vc \cdot vw}} \right)
 \end{aligned}$$

If we let to be $\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$ we will have answer like this:

$$\begin{aligned}
 & \arg \max_{\theta} \sum_{(w,d) \in D} \log \frac{1}{1 + e^{-vc \cdot vw}} + \sum_{(w,d) \in D'} \log \left(\frac{1}{1 + e^{vc \cdot vw}} \right) \\
 &= \arg \max_{\theta} \sum_{(w,d) \in D} \log \sigma(vc \cdot vw) + \sum_{(w,d) \in D'} \log \sigma(-vc \cdot vw)
 \end{aligned}$$

following a certain method of construction, there is a difference and it is extremely clearer and easier to master, from Mikolov. The most striking difference we want to show you to readers is that we represent the goal in general for the corpus $D \cup D'$ at the same moment they represent it as follows in one example $(w, c) \in D$ and k examples $(w, c_j) \in D'$ following a certain example of construction D' following the basic law of construction in the negative sampling method. [4,c.30]

In particular, a negative sample k Mikolov and other related scientists have created a methodical method to perform the task D' k times erected more than D , and for each of the existing $(w, d) \in D$, we create k samples $(w, d_1), \dots, (w, d_k)$, where c_j is shown later in relation to its distribution across anagramme. , raised to a power is necessary to derive the indicator $3/4$. This is equivalent to extracting samples from the given case (w, d) in D' from the unigram distribution $(w, d) \sim p_w(w) p_{\text{contexts}}(c)^{3/4} / Z$, where $p_{\text{words}}(w)$ and $p_{\text{contexts}}(c)$ are the one-program distributions of words in this equation and the contexts of this represented word and, respectively, that Z is the normalization constant in the verbal sense in the equation. In the work of Mikolov and other scientists, each context is in a vector in the existing equation - this is the represented word (and all words are displayed as contexts for probability derivation), therefore we assume that $p_{\text{context}}(x) = p_{\text{words}}(x) / |\text{Text}|$ [6,c.130]

5.1 Remarks for topic And the corresponding definition of the solution looks practical as follows:

- 1) The main significant difference in this case, from the skip gram model described in the skip gram topic, is that the main formulation in this section does not model $p(d|w)$, but rather a specific model compatible with the distribution of w and d .
- 2) Thomas Mikolov, Ilya Sutskever, Kai Chen, Gregory S. Corrado and Jeffrey Dean. They are connected in the creation of works and the promotion of the theory of negative selection in the field of the probability of words falling out and the main works for search engines and individual tasks for the processor . In promotion with quite successful results in the field of neural information processing systems 26: 27th Annual Conference on Neural Information Processing Systems 2013. Proceedings of the meeting held on December 5-8, 2013, Lake Tahoe, Nevada, USA States, pages 3111-3119, 2013.

Transition from theory to an indicator of understandable practice

Having understood the theoretical meaning and structure and solved the problem of the probability of falling out in a negative selection by example, we decided to show readers the main practical steps for understanding a negative selection in the simplest ways below. For example, the word "Train" or any word. To show how the code works. Below is the code itself and the graph. As we can see there are some side of the code that we can use whatever make word in computer language. Negative sampling: [7]

```
epochs = 10000
print_every = 1000#In skip-gram middle word becomes the input which predicts #surrounding
words(targets)
#Every time one_hot_auto() is called fresh batch is generatedmid_hot, sur_hot, labels =
one_hot_auto()
for i in range(epochs):#Forward prop to get hidden layer
    z_midl = fc_inp_word(torch.Tensor(mid_hot))
    z_sur = fc_targ_word(torch.Tensor(sur_hot))

    #Initialize a 1d matrix of 0s to store dot products between each
    #row of first hidden matrix embedding input with second hidden
    #matrix embedding target words
    #This score forms the basis for optimizationdot_u_v = torch.zeros(mid_hot.shape[0], 1)
    for j in range(len(z_midl)):
        dot_u_v[j, :] = z_midl[j, :] @ z_sur[j, :]

    #Sigmoid activation applied to dot products of vectors
    desired_logits = dot_u_v
    sig_logits = nn.Sigmoid()(desired_logits)

    #Back prop and stepping
    optimizer.zero_grad()
    loss = criterion(sig_logits, torch.Tensor(labels).view(sig_logits.shape[0], 1))loss.backward()
    optimizer.step()
    if i % print_every == 0:
        print(loss.data)
        #Scheduled one_hot_auto() to generate fresh random pairs
        mid_hot, sur_hot, labels = one_hot_auto()#Prints losses
tensor(0.6029)
tensor(0.0674)
tensor(0.0146)
tensor(0.0060)
tensor(0.0029)
```

```
tensor(0.0022)
tensor(0.0011)
tensor(0.0008)
tensor(0.0003)
tensor(0.0003)
```

Thus, we find out that it is also possible for the processor to recognize words by single actions with the calculation of a certain probability of loss. In the future, it is worth considering that in the vector, if we are talking about a linear vector, there is a certain array of letters forming a verbal composition through a prepared sample. This saves resources and has only advantages. For example, processing an array is more than a single action, unlike processing by a processor with several actions to create its own calculation and refer not to existing letters. Thus, during negative processing, the processor runs in information referring to an existing array, which is stored in a certain way [3, c. 20]. This all greatly reduces the load not only on the processor, but also on the service itself. In this case, we are talking about the existing advantages.

Basically, we will allude to the method of selection with a square. A square in which the current supply and its absence are located on the left side. A certain sequence creates the probability of memorizing the most convenient ways of marking letters. 1A and 1B in this case contiguously create 1 "a" and 1 "b". Given the matrix, we can imagine a complete working software system for our own word recognition and the probability of a semantic hit on the graph. Next, it should be borne in mind that it is the negatively excluding probability that is the main meaning for a negative selection in embedding. The main idea is to eliminate duplicate values, which clutters up the code and loads it with unnecessary calculations. Having completely analyzed the topic, we can see that by eliminating such a scenario in advance, we can finally come to the most convenient computational method [4, c. 20].

Nevertheless, the general indicator is the very concept of an array from where the basic information for processing comes from. Without understanding the array, it is impossible to imagine a general semantic selection for words. Arrays can be quite different, but the classic way of the indicator in square brackets with the form of processing the prepared combinations mainly in the language itself can look like this [a, b, c, d, e, f, g, etc.]. Thus, we create a word by selection and exclusion in negative processing in the simplest way, which is the concept of embedding. Do not forget that the code is extremely large, however in this work we have examined the main examples for a complete understanding of the working state of the codes and the method of non-reactive selection [5, c. 30].

The existing algorithm. An algorithm is a basic principle in programming and in life. An algorithm is a certain sequence of actions. For example, when processing, first of all we refer to an array or resource. After accessing the resource, we proceed to identifying variables, for example, and from here we proceed from the negative selection method to prevent the repetition of certain probabilities D, which we presented above.

Conclusion

It is worth saying that the main analysis for understanding the general features of this article is given with the concepts of practical examples with references in the form of theoretical material. In general, the method of negative selection itself was mainly presented in 2013 [9]. Speaking about the development of the neural network, do not forget about the mathematical basic theory of understanding the probability of word selection.[10] In this context a deep theory is related to as a neural network. It is also crucial concentrating on the real application of the code in practice. We apply practical code referring to the developments. The method of negative selection serves to indicate the possibility of probability loss in a similar value and excludes it. Also, this method is deeply focused on a single action in the general sense for processing the recognition of the above proposed vector or in a linguistic context [12, c. 10].

For an approximate understanding, we started calculating existing points in relation to each other and considered vectors. In the presented abstractness, we would talk about a square that could show us several adjacent points with similar meanings. We must definitely exclude

other existing points that are not related to our selection. Often speaking about this method, many forget that the main task of this negative selection method is to create certainty in the answer in the recognition itself.

References

1. <https://www.historyofthings.com/history-of-computers> - history of programming development. U.S. history of computers and developing (2009).
2. (<https://tensorflowkorea.files.wordpress.com/2017/03/cs224n-2017winter-notes-all.pdf>) word2vec and Advances in Neural Information Processing Systems 26: 27th Annual Conference on Neural Information Processing Systems 2013. Proceedings of a meeting held December 5-8, 2013, Lake Tahoe, Nevada, United States, pages 3111–3119, 2013.
3. Thomas Mikolov embedding process and Negative-Sampling Word-Embedding Method by. USA (Lake Tahoe, Nevada, 2013)/
4. Tomas Mikolov, Ilya Sutskever, Kai Chen, Gregory S. Corrado, and Jeffrey Dean. Distributed representations of words and phrases and their compositionality. In Advances in Neural Information Processing Systems 26: 27th Annual Conference on Neural Information Processing Systems 2013. Proceedings of a meeting held December 5-8, 2013, Lake Tahoe, Nevada, United States, pages 3111–3119, 2013.
5. Han, L.; Kashyap, A. L.; Finin, T.; Mayfield, J.; and Weese, J. 2013. UMBC EBIQUITY-CORE: Semantic Textual Similarity Systems. In Proceedings of the Second Joint Conference on Lexical and Computational Semantics. Association for Computational Linguistics.
6. Walker, A. J. 1974. New fast method for generating discrete random numbers with arbitrary frequency distributions. Electronics Letters 8(10):127–128.
7. <https://spark.apache.org/docs/latest/mllibfeature-extraction.html>. Mikolov, T. 2008. Language models for automatic speech recognition of czech lectures. Proc. of Student EEICT. MLLib, S. 2016.
8. Chelba, C.; Mikolov, T.; Schuster, M.; Ge, Q.; Brants, T.; and Koehn, P. 2013. One billion word benchmark for measuring progress in statistical language modeling. CoRR abs/1312.3005.
9. Kiros, R.; Zemel, R.; and Salakhutdinov, R. R. 2014. A multiplicative model for learning distributed text-based attribute representations. In Advances in Neural Information Processing Systems, 2348–2356.
10. Mikolov, T., and Dean, J. 2013. Distributed representations of words and phrases and their compositionality. Advances in neural information processing systems.
11. Mikolov, T.; Kopecky, J.; Burget, L.; Glembek, O.; et al. 2009. Neural network based language models for highly inflective languages. In 2009 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, 4725–4728. IEEE.
12. Grbovic, M.; Djuric, N.; Radosavljevic, V.; Silvestri, F.; and Bhamidipati, N. 2015. Context-and content-aware embeddings for query rewriting in sponsored search, 383–392. ACM.

Библиографический список

1. <https://www.historyofthings.com/history-of-computers> – История развития программирования. История компьютеров и разработки в США (2009).
2. (<https://tensorflowkorea.files.wordpress.com/2017/03/cs224n-2017winter-notes-all.pdf>) word2vec и достижения в области нейронных систем обработки информации 26: 27-я ежегодная конференция по нейронным системам обработки информации 2013. Материалы совещания, состоявшегося 5-8 декабря 2013 года, Лейк-Тахо, Невада, Соединенные Штаты, страницы 3111-3119, 2013.
3. Процесс встраивания Томаса Миколова и метод встраивания слов с отрицательной выборкой by. США (озеро Тахо, Невада, 2013)/

4. Томаш Миколов, Илья Суцкевер, Кай Чен, Грегори С. Коррадо и Джеффри Дин. Распределенные представления слов и фраз и их композиционность. В разделе "Достижения в области нейронных систем обработки информации" 26: 27-я ежегодная конференция по нейронным системам обработки информации 2013. Материалы совещания, состоявшегося 5-8 декабря 2013 года, Лейк-Тахо, Невада, Соединенные Штаты, страницы 3111-3119, 2013.
5. Хан, Л.; Кашьяп, А. Л.; Финин, Т.; Мэйфилд, Дж.; и Уиз, Дж. 2013. UMBC EBIQUITY-ЯДРО: Системы Семантического Текстового Подобия. В материалах Второй Совместной конференции по лексической и вычислительной семантике. Ассоциация компьютерной лингвистики.
6. Уокер, А. Дж. 1974. Новый быстрый метод генерации дискретных случайных чисел с произвольным распределением частот. Электронные письма 8(10): 127–128.
7. <https://spark.apache.org/docs/latest/mllibfeature-extraction.html> . Миколов, Т. 2008. Языковые модели для автоматического распознавания речи чешских лекций. Процесс обучения студентов. МЛЛиБ, С. 2016.
8. Челба, С.; Миколов, Т.; Шустер, М.; Ге, К.; Брантс, Т.; и Коэн, П. 2013. Эталонный показатель в миллиард слов для измерения прогресса в статистическом языковом моделировании. Корр. abs/1312.3005.
9. Кирос Р.; Земель Р.; и Салахутдинов Р. Р. 2014. Мультипликативная модель для обучения распределенным текстовым представлениям атрибутов. В "Достижениях в области нейронных систем обработки информации", 2348-2356.
10. Миколов Т. и Дин Дж. 2013. Распределенные представления слов и фраз и их композиционность. Достижения в области нейронных систем обработки информации.
11. Миколов, Т.; Копецкий, Дж.; Бургет, Л.; Глембек, О.; и др. 2009. Языковые модели на основе нейронных сетей для языков с высокой флексией. В 2009 году Международная конференция IEEE по акустике, обработке речи и сигналам, 4725-4728. IEEE.
12. Грбович, М.; Джурич, Н.; Радосавлевич, В.; Сильвестри, Ф.; Бхамидипати, Н. 2015. Встраивания с учетом контекста и содержимого для перезаписи запросов в спонсируемом поиске. В материалах 38-й Международной конференции ACM SIGIR по исследованиям и разработкам в области поиска информации, 383-392. ACM.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УТОМЛЕНИЯ АВИАЦИОННОГО СПЕЦИАЛИСТА

Бузаева Елена Александровна, аспирант
Булатова Анастасия Евгеньевна, аспирант
Евсевичев Денис Александрович доц., канд. техн. наук
E-mail: buzaeva6373@mail.ru

Ульяновский институт гражданской авиации имени
Главного маршала авиации Б.П. Бугаева
г. Ульяновск, РФ

Аннотация. Утомляемость – это сложное и многообразное явление, которое может оказывать как прямое, так и косвенное влияние. Несмотря на то, что утомляемость является реакцией произведенного труда, выделяют несколько стадий, несущих прямую угрозу здоровью: начинающаяся, легкая, выраженная, тяжелая. Как правило, данные стадии сопровождаются изменением комплекса физиологических, субъективных и психологических показателей. После 1950-х гг. влияние утомления на производительность труда приобрело особое значение. Хотя утомляемость наблюдается во всех сферах, в данной работе будет рассматриваться только утомляемость авиационных специалистов. Авиация относится к отраслям повышенного риска, на которые значительно влияет утомляемость, особенно это касается безопасности труда и эффективной работы. Утомляемость является существенным фактором, который снижает трудоспособность авиационного специалиста. Примерно 70 % несчастных случаев со смертельным исходом происходит из-за человеческого фактора, из них 15–20 % связано с утомляемостью экипажа.

Основываясь на изученной литературе, в данной работе дается определение усталости, рассматривается значимость проблемы, обсуждаются методы оценки утомления авиационного специалиста. В заключение статьи даются некоторые рекомендации для будущих исследований по этой теме.

Ключевые слова. Утомление, авиация, авиационные специалисты, работоспособность, внимание, реакция.

Последствия длительного рабочего времени в авиации, которые впервые были упомянуты в начале 1920-х гг., привели к разработке графика дежурств летного состава. Поскольку в работе авиационного специалиста часто встречаются длительные периоды дежурства, непредсказуемые часы работы, нарушение циркадных ритмов и отсутствие качественного сна, утомляемость является одной из главных проблем. Когда авиационные специалисты долго лишены сна, происходит замедление скорости реакции, появляются проблемы с памятью и увеличивается вероятность совершения ошибок, которые могут привести к несчастным случаям [1, с. 56].

С целью определения оптимальных методик для исследования уровня утомления авиационных специалистов было проведено исследование на базе ФГБОУ ВО Ульяновского института гражданской авиации имени главного маршала авиации Б.П. Бугаева.

С целью оценки утомляемости авиационного персонала была написана программа в среде *VisualStudio*, представляющая собой сборник цифровых версий тестов проверки внимания и реакции. Перед началом исследования каждому испытуемому необходимо было заполнить анкету, указав фамилию, имя, возраст, свое состояние (устал/не устал) и время прохождения теста (утро/вечер и др.) (рис. 1).

Рис. 1. Анкета испытуемого

При проведении исследования были использованы следующие тесты.

1. Тест «Таблица Шульте».

На экране появляется таблица с числами от 1 до 25 в случайном порядке. Необходимо последовательно прощелкать мышью все эти числа от 1 до 25.

Основной показатель – время выполнения, а также количество ошибок отдельно по каждой таблице. Нормальным результатом считается проход таблицы за 30–40 с [4, с. 88].

2. Тест «Счет по Крепелину».

Суть методики состоит в том, что испытуемому требуется последовательно произвести сложение представленных в таблице в десяти рядах пары цифр, расположенных одна над другой, и внести результат сложения под этими цифрами, но с отбрасыванием десятков – если получившееся число окажется больше десяти. То есть, если при сложении у вас получилось 17, то результат следует внести только 7.

Оценка результатов опыта проводится по скорости его выполнения и числу ошибок за исследуемые промежутки времени.

3. Тест Мюнстерберга.

Среди буквенного текста имеются слова. Задача – как можно быстрее считывая текст, найти эти слова. Оценивается количество найденных слов и количество ошибок (пропущенные и неправильно выделенные слова) [3, с. 22].

4. Корректирующая проба «Кольца Ландольта».

Форма содержит случайный набор колец с разрывами, направленными в различные стороны. Испытуемый просматривает ряд и вычеркивает определенные указанные в инструкции кольца. Результаты пробы оценивают по количеству пропущенных (незачеркнутых) знаков, а также по времени выполнения задания.

5. Тест «Реакция на движущийся объект».

Во время тестирования необходимо нажать на кнопку «Поймать» в момент пересечения движущимся квадратом линий. В тесте оценивается количество ошибок.

6. Тест «Реакция на изменение цвета».

Обучающемуся дается задание на время. При смене цвета панели с желтого на зеленый, испытуемому необходимо нажать кнопку «Поймать». Всего дается 5 попыток для выполнения задания. Оценивается верность и скорость реагирования на изменение цвета.

7. Методика отсчета 15 с.

В уме необходимо отсчитать 15 с и нажать кнопку «Готово».

Данная методика позволяет оценить не только внимательность испытуемого, но и оценить его восприятие времени [2, с. 12].

В качестве примера реализации программы на рис. 2 приведен интерфейс программы с открытой формой выполнения тестирования «Таблица Шульте».

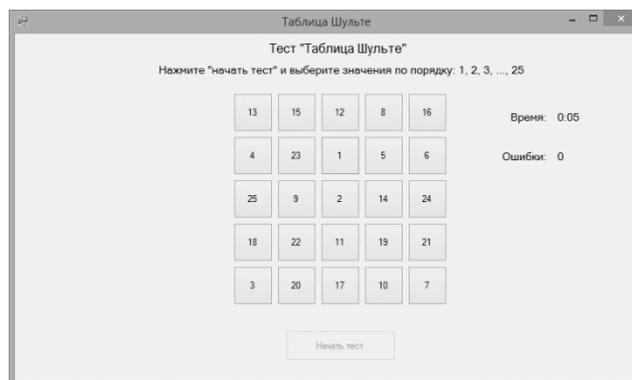


Рис. 2. Тест «Таблица Шульте»

После прохождения тестов формируется сводная таблица результатов с итоговым временем прохождения. Данные результаты можно выгрузить к себе на компьютер.

В дальнейшем полученные данные будут использованы для разработки алгоритмов и программы для оценки утомления авиационного специалиста, предсказывающей утомление авиационного специалиста.

Библиографический список

1. Ильин, Е. П. Психофизиология состояний человека : учебное пособие / Е. П. Ильин. – Санкт-Петербург : Питер, 2016. – 412 с.
2. Кирой, В. Н. Физиологические методы в психологии : учебное пособие / В. Н. Кирой. – Ростов-на Дону :ООО «ЦВВР», 2017. – 224 с.
3. Леонова, А. Б. Психологические технологии управления состоянием человека : учебное пособие / А. Б. Леонова. – Москва : Смысл, 2015. – 423 с.
4. Никанов, В. В. Методы тестирования в психологии : учебное пособие / В. В. Никанов. – Санкт-Петербург : Речь, 2003. – 139 с.

ЗАВИСИМОСТЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ДИСПЛЕЕВ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ АВИАЦИОННОГО СПЕЦИАЛИСТА

Булатова Анастасия Евгеньевна, аспирант кафедры авиационной техники
Бузаева Елена Александровна, аспирант кафедры авиационной техники
Евсевичев Денис Александрович, канд. техн. наук, доц.
E-mail: bulatova26nastya@gmail.com

Ульяновский институт гражданской авиации им. Главного маршала авиации Б.П. Бугаева
г. Ульяновск, РФ

Аннотация. Эксплуатационная среда в сфере авиации изменчива. Она реагирует на технологические изменения и коммерческие условия, в то время как физиология человека остается неизменной. Одним из вероятных функциональных нарушений в состоянии организма человека является утомление, подробно изучаемое специалистами в рамках программы по надзору за использованием механизмов контроля утомления, которое может возникнуть из-за продолжительной работы авиационных специалистов при длительной эксплуатации информационных дисплеев. Тем не менее, существующие дисплеи, отличаясь по разнообразным характеристикам, таким как тип матрицы, разрешение и диагональ экрана, могут оказывать разное влияние на работоспособность и формирование усталости у авиационного специалиста, соответственно. В данной работе при помощи программного продукта, разработанного нами на языке C# в среде *Unity3D* и методики оценки скорости реакции, по результатам серии экспериментов были получены эмпирические данные в виде средних значений качества выполнения теста, в зависимости от типа дисплея и его соответствующих характеристик. Ожидается, что это позволит оценить зависимость и составить рекомендации для применения дисплеев с учетом повышения работоспособности авиационного персонала.

Ключевые слова. Авиация, дисплей, персонал, работоспособность, утомление.

С точки зрения программы по управлению связанными с усталостью рисками (*FRMS – Fatigue Risk Management System*) утомление – состояние, возникающее при дисбалансе между физическими и умственными нагрузками при осуществлении всех видов деятельности в состоянии бодрствования и восстановлением после этих нагрузок. В авиации ведется работа по модернизации эксплуатируемых технических средств, включая информационные дисплеи, так как работа авиадиспетчеров и некоторых других специалистов напрямую с ними связана. Как правило, применяются жидкокристаллические (ЖК) дисплеи фирм *NEC, Garmin, Arnav System*.

С учетом анализа литературных источников определено, что есть множество методик для оценки скорости реакции – разновидности сенсомоторной реакции и одного из профессионально важных качеств. В данной работе применялся автоматизированный вариант оценки реакции человека на движущийся объект при помощи написанного нами специализированного программного продукта на языке C# в среде разработки *Unity3D*.

В исследовании приняли участие 5 человек в возрасте 20 лет, не имеющих проблем с цветовым восприятием. Расстояние между экранами и участниками составляло 60 см. Перед началом экспериментов давалась установка исключительно на точность реагирования, что обеспечивало произвольность преждевременных или запаздывающих реакций, где нарастание количества преждевременных реакций говорит о состоянии повышенной возбудимости, а увеличение числа запаздывающих реакций – признак преобладания процессов торможения. Алгоритм работы программы показан на рис. 1, а интерфейс программы тестирования показан на рис. 2.

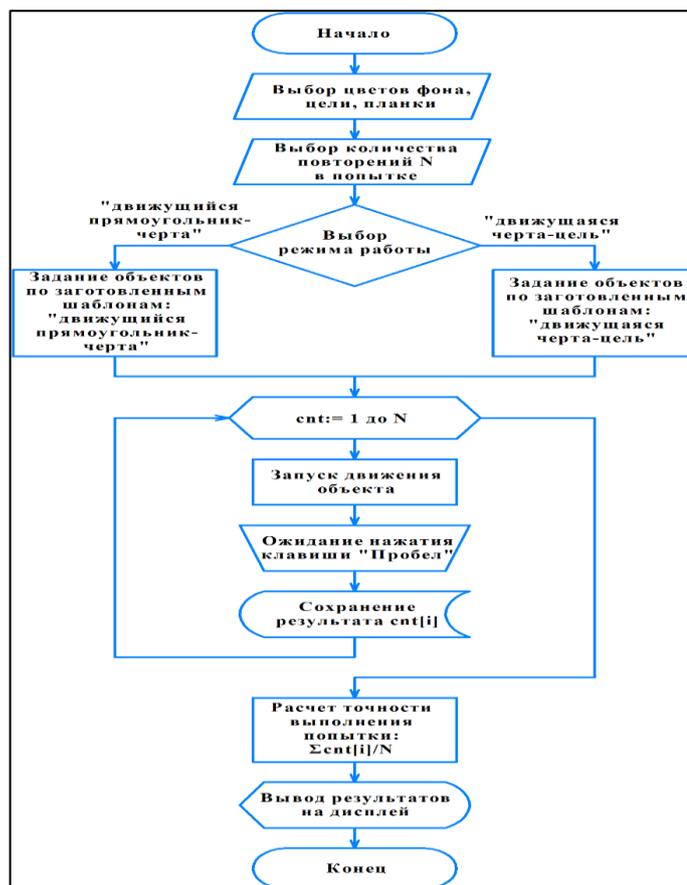


Рис. 1. Алгоритм методики тестирования

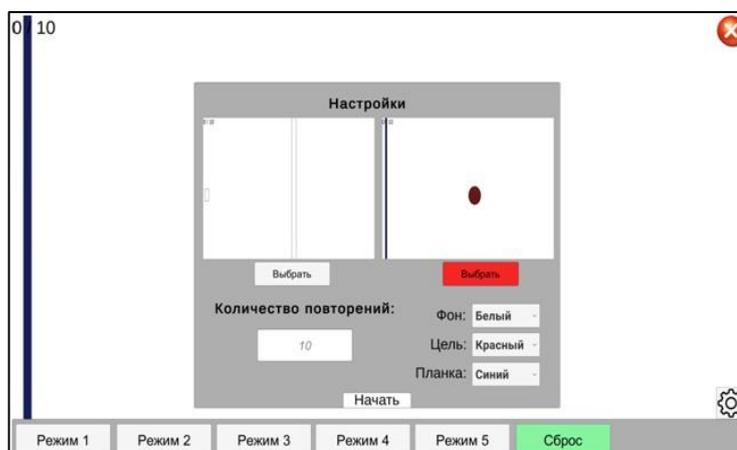


Рис. 2. Интерфейс программы тестирования

Методика предназначена для оценки точности динамического глазомера и баланса основных нервных процессов. В тесте № 1 по центру экрана располагается цель – красный круг. Испытуемому предлагается остановить движущийся прямолинейно по экрану слева направо объект в виде синей вертикальной черты в момент пересечения с целью. Место появления объекта на экране и начало его движения задаются автоматически, а отклик (остановка планки) осуществляется с помощью кнопки клавиатуры «пробел». В тесте № 2 в качестве движущегося объекта был прямоугольник, в качестве цели – вертикальная черта. Программа считает отклонение остановленного движущегося объекта от положения цели. Значение берется по модулю и переводится в проценты, где 100 % соответствуют точному попаданию в цель, а 0 % – непопаданию. Тесты выполнялись на типах дисплеев с разными характеристиками (табл. 1), где все дисплеи соответствуют нормативным требованиям, кроме дисплея № 2 с худшими характеристиками.

Таблица 1

Характеристики дисплеев, используемых в серии экспериментов

Характеристики дисплея	Номер дисплея			
	1	2	3	4
Тип матрицы	LCD (IPS)	LCD (IPS)	LED	LCD (тип TN)
Диагональ экрана (дюйм)	15,6	13,3	32,0	32,0
Разрешение	1920×1080	1920×1080	1920×1080	1440×900
Частота обновления (Гц)	59	59	60	75

Фрагмент результатов эксперимента (количество повторений в попытках равно 20) показан в табл. 2; на рис. 3 показана зависимость качества выполнения от типа дисплея. Итоговый результат попытки определялся как среднее арифметическое значение.

Таблица 2

Результаты эксперимента с использованием дисплея № 1

Тест на реакцию № 1					
Номер испытуемого	Номера попыток				Среднее значение, %
	1	2	3	4	
1	74,70	82,35	76,80	81,60	78,86
2	85,30	86,55	82,55	84,15	84,64
3	82,05	86,20	84,10	83,05	83,85
4	73,17	78,55	72,25	77,70	75,42
5	78,60	70,10	78,00	70,05	74,19
Тест на реакцию № 2					
Номер испытуемого	Номера попыток				Среднее значение, %
	1	2	3	4	
1	79,45	78,55	86,90	81,55	81,61
2	80,35	82,95	82,55	86,15	83,00
3	83,55	74,45	80,45	88,05	81,63
4	81,40	85,70	80,45	86,80	85,59
5	71,10	77,45	81,90	71,35	75,45

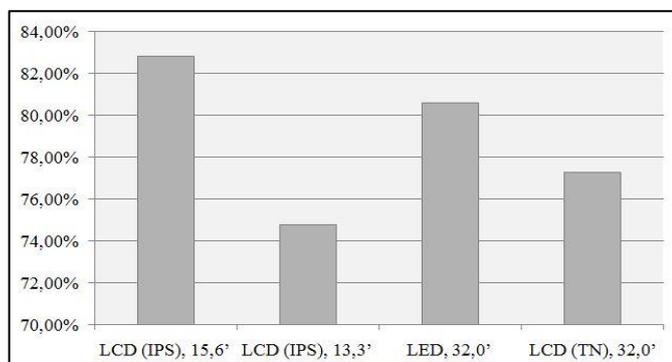


Рис. 3. Зависимость качества выполнения тестов от типа информационного дисплея

Во-первых, наилучшее качество выполнения было у ЖК (*IPS*) дисплея (15,6'). Во-вторых, увеличение диагонали среди ЖК (*IPS*) дисплеев повышает качество выполнения, является ограниченным, т. к. далее начинается процесс рассеяния внимания испытуемого, что подтверждено на дисплеях № 1, № 3. В-третьих, у ЖК (*TN*) дисплея качество выполнения хуже, несмотря на наибольшую частоту и наименьшее разрешение. В-четвертых, при равной диагонали экрана (32') преимущество у светодиодных дисплеев.

Дисплеи оказывают прямое влияние на деятельность авиационных специалистов. Предпочтительны ЖК (*IPS*) дисплеи с большей диагональю (оптимальное значение 20'). Светодиодные дисплеи применимы в сфере авиационной безопасности, где требуются яркие, насыщенные цвета. Несмотря на учет нормативной базой основных характеристик, нужны учет и оценка технологии изготовления экрана, определяющую разрешение, время отклика, однородность структуры.

РАЗРАБОТКА НЕСТАЦИОНАРНОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ПИРОЛИЗА УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

Бунаев Аюр Алексеевич
Долганова Ирэна Олеговна, канд. техн. наук, научный сотрудник
Долганов Игорь Михайлович канд. техн. наук, доц.
E-Mail: aiurbunaev@gmail.com

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
г. Томск, РФ

Аннотация. В настоящей работе представлена методика построения первого приближения для нестационарной математической модели процесса пиролиза бензиновой фракции с учетом накопления кокса в течение межрегенерационного цикла. Данная модель позволяет прогнозировать выходы целевой продукции: этилена и пропилена, являющихся сырьем полимерной промышленности, при различных значениях управляющих параметров.

Тем не менее, побочные реакции непредельных углеводородов с образованием ароматических веществ с последующей их поликонденсацией приводят к отложению кокса на внутренних стенках змеевика реактора пиролиза. Вследствие этого уменьшается площадь поперечного сечения змеевика, а также время пребывания реакционного потока в аппарате. В свою очередь снижаются выходы целевых продуктов, т. е. снижается эффективность процесса. Таким образом, модель позволяет также прогнозировать скорость роста слоя кокса и, соответственно, длительность межрегенерационного цикла.

Помимо этого, в модели также имеется механизм учета гидродинамической составляющей реактора пиролиза, который реализован как расчет потерь на преодоление гидродинамических сопротивлений, возникающих при прохождении реакционным потоком змеевика реактора.

Также представлены результаты симуляции с помощью разработанного моделирующего комплекса. В результате были найдены зависимости выходов целевой продукции от управляющих параметров.

Ключевые слова. Пиролиз, нестационарное моделирование, коксообразование, оптимизация, бензиновая фракция.

На данный момент основным способом получения олефинов является процесс пиролиза, в ходе которого углеводородное сырье подвергается нагреву до высоких температур при отсутствии доступа кислорода. В результате молекулы, входящие в состав сырья, подвергаются распаду и дегидрированию.

Тем не менее, эффективность процесса уменьшается с течением времени, вследствие отложения кокса в результате побочных процессов. Таким образом, уменьшаются выходы целевых продуктов. При достижении определенного значения содержания кокса в реакторе работа установки пиролиза останавливается и проводится его выжиг.

Разрабатываемая модель основана на схеме превращений, представленной на рис. 1.



Рис. 1. Формализованная схема превращений

Динамика концентраций компонентов системы описывается системой дифференциальных уравнений, правые части которых являются суммой скоростей соответствующих реакций:

$$\frac{dc_i}{dt} + \frac{dc_i}{dl} \cdot u = \sum W = \sum a_{i,j} \cdot K_{j,t,l} \cdot \prod C_{z,t,l}^{\beta_{z,j}}, \quad (1)$$

где C_i – концентрация компонента i в заданной точке, моль/л, $C_{z,t,l}$ – концентрация компонента z в заданной точке, моль/л, $a_{i,j}$ – стехиометрический коэффициент компонента i в реакции j , $\beta_{z,j}$ – стехиометрический коэффициент компонента z в реакции j , u – линейная скорость реакционного потока, м/с, l – координата по длине реактора, см, t – координата по астрономическому времени, с.

Методом конечных разностей из уравнения 1 выводится явное выражение для концентрации компонента i в заданной точке:

$$C_{i,t,l} = \left(\frac{\Delta l}{u}\right) \cdot \left(\sum W - \frac{1}{\Delta t} \cdot C_{i,t+1,l-1} + \left(\frac{1}{\Delta t} + \frac{u}{\Delta l}\right) \cdot C_{i,t+1,l}\right), \quad (2)$$

где Δl – шаг интеграции по длине реактора, см, Δt – шаг интеграции по астрономическому времени, с.

Для оценки адекватности полученной модели было проведено сравнение расчетной толщины слоя кокса с таковой, накопившейся в течение одного межрегенерационного цикла на действующем предприятии. Однако, на производстве не регистрируется сама толщина, но имеются косвенные показатели, по которым проводится оценка. К таковым относятся перепад давления между входом и выходом из змеевика пиролиза, а также количество направленного на выжиг технического воздуха. Таким образом, значения скоростей роста толщины слоя кокса составили $2,31 \cdot 10^{-7}$ и $2,27 \cdot 10^{-7}$ мм/с соответственно, тогда как расчетное значение составило $2,314 \cdot 10^{-7}$ мм/с. Погрешности составили 0,17 % и 1,93 % соответственно. Расчетное распределение кокса представлено на рис. 2.

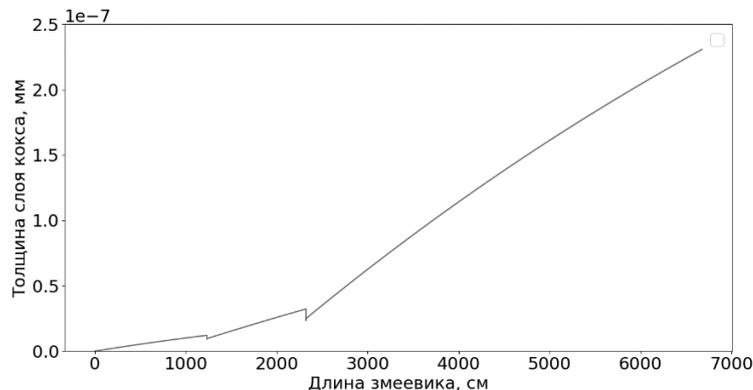


Рис. 2. Распределение толщины слоя кокса по длине реактора пиролиза

Можно сказать, что побочные процессы усиливаются ближе к выходу из реактора. Данное явление можно объяснить тем, что образуется достаточно большое количество непредельных углеводородов и ароматических соединений, которые вступают в реакции поликонденсации с образованием коксогенных веществ [2].

Помимо этого, были установлены зависимости выходных концентраций этилена и пропилена от температуры ведения процесса и давления на входе в реактор пиролиза. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Зависимость выходных концентраций целевых продуктов от температуры

Температура, °С	Этилен, моль/л	Пропилен, моль/л
780	0,18	0,06
800	0,71	0,25
820	2,52	0,92
840	8	3,11
850	13,38	5,41

Тем не менее, бесконечное повышение температуры невозможно. Основной причиной являются ограничения, накладываемые свойствами материала змеевика. Таким образом, необходимы дополнительные параметры оценки эффективности процесса для поиска оптимальной температуры.

При повышении давления на входе в реактор пиролиза также растут выходные концентрации этилена и пропилена. Однако в данном случае рост происходит равномерно на диапазоне от минимально допустимого значения до 0,5 МПа, тогда как при превышении значения 0,5 МПа он значительно возрастает.

Таблица 2

Зависимость выходных концентраций целевых продуктов от давления

Давление, МПа	Этилен, моль/л	Пропилен, моль/л
0,3	1,94	0,69
0,4	2,64	0,92
0,5	3,47	1,2
0,6	7,16	2,73
0,7	12,71	5,06

Тем не менее, бесконечное повышение давления также невозможно, поскольку значительно увеличиваются затраты топлива на нагрев паросырьевой смеси в конвекционной зоне. Таким образом, как и в случае температурной зависимости необходимы иные параметры оценки эффективности процесса, помимо выходов продуктов, для поиска оптимального значения давления.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21-79-00233, <https://rscf.ru/project/21-79-00233/>

Библиографический список

1. Fernandez-Baujin J. M., Solomon S. M. (1976) New reactor design offers benefits, *Oil a. Gas J.*, 74, pp. 94–95.
2. Li, H., Li, G., Yang, Q., & Zhou, H. (2020) Modeling and performance analysis of shale oil and methane cogeneration by oil shale pyrolysis integrated with a pyrolysis gas methanation process, *Energy and Fuels*, 34, pp.11690–11698, doi:10.1021/acs.energyfuels.0c01709.

ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНСТРУМЕНТОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ

Волков Максим Андреевич, студент,

E-mail: maksim.vo2012@gmail.com

Карелова Рия Александровна, зав. кафедрой

E-mail: riya2003@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Автоматизация тестирования позволяет значительно сократить затраты компаний-разработчиков, сэкономить время и ресурсы, расходуемые на тестирование, снизить риск выпуска на рынок некачественного продукта. В данной статье рассматриваются инструменты тестирования веб-приложений, при котором происходит подробная эмуляция пользовательской среды. Приводится сравнение Selenium WebDriver, Puppeteer и Playwright по нескольким критериям.

Ключевые слова: end-to-end тестирование, автоматизированное тестирование, web-тестирование, Selenium WebDriver, Puppeteer, Playwright.

В современном мире программное обеспечение (ПО) используется практически во всех сферах жизни: большие суммы тратятся на разработку разнообразных программ, востребованных в промышленности, бизнесе, индустрии развлечений, образовании и медицине. Задача снижения стоимости разработки ПО и улучшения качества выпускаемой продукции является одной из наиболее актуальных в индустрии информационных технологий.

Автоматизация тестирования позволяет значительно сократить затраты компаний-разработчиков, сэкономить время и ресурсы, расходуемые на тестирование, снизить риск выпуска на рынок некачественного продукта. Поэтому технологии автоматизации тестирования набирают все большую популярность среди компаний, связанных с разработкой программных продуктов. Автоматизированное тестирование заключается в написании автотестов – программ, направленных на выполнение заложенных в них тестовых сценариев. Благодаря автотестам разработчик может по истечению короткого периода времени получить информацию о том, были ли обнаружены в ходе выполнения данного сценария ошибки или же тест пройден успешно. Для разработки и запуска автотестов используются специальные системы автоматизированного тестирования. Главной идеей автоматизированного тестирования является полная замена человеческого труда. Программист один раз создает программу, которая проверяет подготовленные заранее тестовые сценарии. Далее сценарии только поддерживаются в актуальном рабочем состоянии. Создание таких программ позволяет снизить присутствие ручного тестирования в жизненном цикле разрабатываемого ПО [1].

В данной статье рассматриваются инструменты end-to-end тестирования веб-приложений через управление действиями браузера. End-to-end тестирование — это процесс тестирования, при котором происходит подробная эмуляция пользовательской среды. В частности, перед нами стояла задача провести тестирование части веб приложения.

Selenium WebDriver

Первым проектом, получившим широкое распространение в области автоматизированного тестирования, является Selenium WebDriver. Его разработка началась в 2004 г. Selenium WebDriver – это программная библиотека для управления браузерами. Для ее использования с целью тестирования требуются инструменты для контроля тестов. Это необходимо так как в Selenium WebDriver не заложен функционал проведения тестов. WebDriver представляет собой семейство драйверов для различных браузеров и набор

клиентских библиотек для этих драйверов на разных языках программирования (рис. 1, [2]):

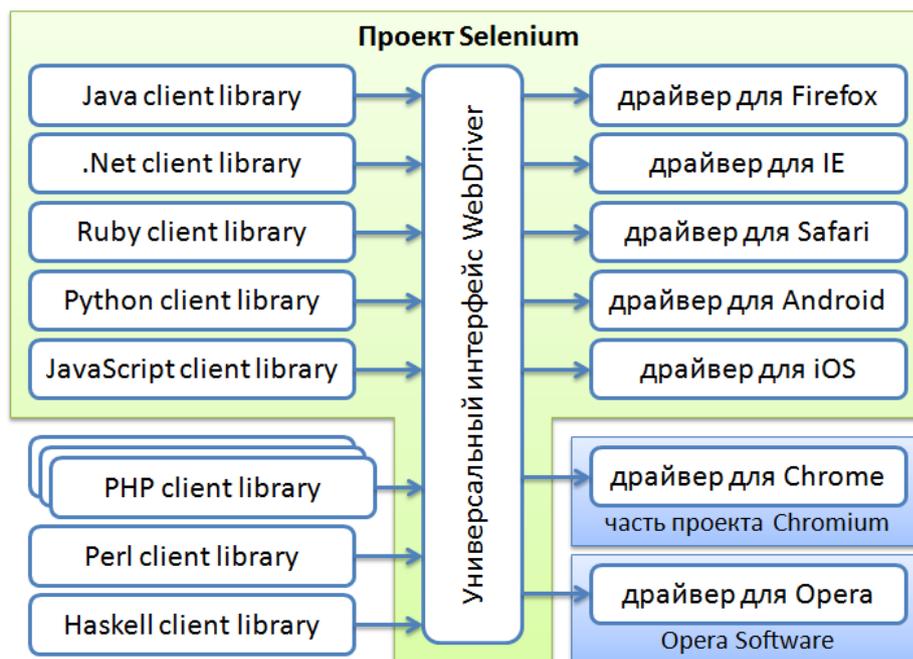


Рис. 1. Состав Selenium WebDriver

Selenium WebDriver ограничивается возможностью с помощью языков программирования описать действия браузера необходимые для проведения теста, но контроль тестов (например, отслеживание этапа на котором провалился тест) он не обеспечивает.

Puppeteer

Существуют и более современные аналоги подобных проектов, например, Puppeteer. Этот проект создан компанией Google в 2012 г. Его особенностью является работа через встроенный в браузер протокол devtools, обеспечивающий более быстрое выполнение тестов по сравнению с Selenium WebDriver, а также возможность работы в headless-режиме. В режиме headless тесты выполняются без открытия окна браузера. Это позволяет выполнять тесты на сервере без графического окружения. Но у этого фреймворка есть несколько ограничений. Единственным официально поддерживаемым языком является JavaScript. Существуют неофициальные порты на языки Java, Python, C#. Но главный минус данного проекта заключается в том, что поддерживаются только браузеры, основанные на технологиях Chromium. Контроль тестов он также не обеспечивает и требует для этого сторонних инструментов.

Playwright

В 2020 г. компанией Microsoft была начата разработка фреймворка Playwright, призванного исправить недостатки существующих аналогов. Ключевой его особенностью является работа скриптов в изолированных средах, называемых контекстами. В отличие от предыдущих инструментов браузеры на основе Chromium, GeckoView (Firefox) и WebKit (Safari) поставляются вместе с фреймворком. Это позволяет не тратить время на установку, настройку и обновление браузеров до новых версий (достаточно установить и обновлять сам фреймворк). При каждом запуске скрипта создаётся новый «контекст» браузера, в котором не содержится никаких данных кроме стандартных настроек браузера и заданных в скрипте теста параметров (есть возможность сохранять данные контекста для последующего использования). Playwright как и Puppeteer работает через быстрый протокол devtools и работает в headless-режиме по умолчанию, но в отличие от конкурента официально поддерживает Java, Python, C# и JavaScript и обеспечивает поддержку всех трёх современных движков браузеров. Playwright не требует дополнительных инструментов для контроля тестов. В нём уже есть функционал для просмотра итогов теста и отслеживания

этапа, на котором провалился тест. Также он предоставляет общеконтекстный перехват сети для заглушки и имитации сетевых запросов.

В таблице представлено более детальное сравнение указанных выше инструментов.

Таблица

Сравнение инструментов автоматизированного тестирования web-приложений

Критерии сравнения	Selenium	Puppeteer	Playwright
Год начала разработки	2004	2012	2020
Поддерживаемые языки программирования	Java, Python, C#, Ruby, Perl, PHP, и JavaScript	Только JavaScript	JavaScript, Java, Python, и .NET C#
Требования для работы [3]	Необходимо установить Java, Eclipse IDE, Selenium Standalone Server, Драйвера браузеров, а также браузеры	Необходимо установить Node.js и браузер Chromium	Необходимо установить Node.js
Поддерживаемые операционные системы	Windows, Linux, и Mac OS (Для Safari нужна Mac OS)	Windows, Linux, и Mac OS	Windows, Linux, и Mac OS
Поддерживаемые браузеры	Chrome, Firefox, IE, Edge, Opera, Safari	Chromium	Chromium, Firefox, and WebKit
Тип распространения исходного кода	Открытый исходный код	Открытый исходный код	Открытый исходный код
Поддержка	Большая пользовательская база, хорошая официальная документация, а также существует платная поддержка	Проект существует дольше, чем Playwright, но пользовательская база меньше чем у Selenium. Также многие пользователи и разработчики этого проекта переходят на Playwright	Так как проект Playwright относительно новый, то поддержки сообщества меньше чем у Selenium и Puppeteer. У проекта есть хорошая документация
Режим работы без открытия окна браузера (headless)	Нет	Есть	Есть
Среднее время выполнения (в секундах) [4]	3.66	2.22	3.19
Стандартное отклонение (в секундах) [4]	0.65	0.41	1.23

В результате проведенного анализа доступной информации можно сделать следующие выводы. Selenium является хорошим выбором для тестов, так как зарекомендован временем, имеет максимальную поддержку браузеров. Его минусами являются отсутствие функционала для контроля тестов, а также более низкая скорость выполнения тестов по сравнению с доступными альтернативами.

Puppeteer предлагает максимальную скорость выполнения тестов, но ограничивается только поддержкой chromium, и также нуждается в инструментах контроля тестов

Playwright является самодостаточным решением для выполнения и контроля тестов, а также поддерживает основные технологии браузеров и возможность их обновления.

Библиографический список

1. Пакшин, А. В. Организация процесса автоматизированного тестирования WEB-приложений на базе фреймворка SELENIUM / А. В. Пакшин, С. А. Фирсова // Огарёв-Online. 2021. №12 (165). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-protsessa-avtomatizirovannogo-testirovaniya-web-prilozheniy-na-baze-freymvorka-selenium> (дата обращения: 29.03.2022).

2. Что такое Selenium? Тестирование IT-систем URL: <https://webhamster.ru/mytrashare/index/mtb0/1507015989wriichvllq> (дата обращения: 29.03.2022)

3. Garima Tiwari, Playwright vs Selenium: A Comparison URL: <https://www.browserstack.com/guide/playwright-vs-selenium> (дата обращения: 29.03.2022)

4. Giovanni Rago, Cypress vs Selenium vs Playwright vs Puppeteer speed comparison URL: <https://blog.checklyhq.com/cypress-vs-selenium-vs-playwright-vs-puppeteer-speed-comparison/> (дата обращения: 29.03.2022)

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА «САМОКАТЫ НА УЛИЦАХ ГОРОДА»

Гаев Егор Алексеевич, учащийся
E-Mail: egor.gaev05@yandex.ru
Мырина Наталья Васильевна, учитель
E-Mail: mymrina-natalya@mail.ru

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №73»,
ГО «Город Лесной», РФ

Аннотация. Сейчас на современном этапе людей охватила новое веяние – микро мобильность: передвижение на короткие расстояния на компактных транспортных средствах. В последнее время все более популярными становятся самокаты, особенно электрические. Используя ресурс «Самокаты на улицах города», можно познакомиться с историей возникновения самокатов, посмотреть виды самокатов, которые используются в городе. А также сайт содержит правила ПДД по использованию данного вида транспорта. Закрепить полученную информацию можно выполнить задания по теме проекта.

Транспорт делает людей мобильнее. В последнее время все более популярными становятся самокаты, особенно электрические. В настоящее время можно найти много разных типов самокатов, каждый со своими особенностями, и условия, которые они могут предложить, по их использованию становятся все более впечатляющим с каждым днем. Учитывая эту ситуацию, очевидно, что некоторые люди задаются вопросом, можно ли использовать их самокат на дорогах общего пользования.

Представление проекта

Для разработки информационного ресурса был зарегистрирован домен и выбран сервер для размещения сайта. Для разработки сайта используется система управления содержанием сайта WordPress. Были установлены плагины Clearfy Pro- оптимизация работы сайта, Elementor для визуальной работы с сайтом, Quiz And Survey Master- плагин для создания викторины.

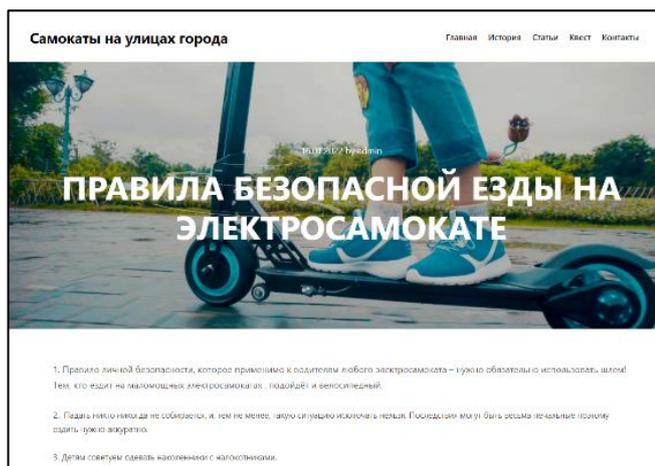


Рис. 1. Процесс разработки сайта «Самокаты на улицах города»

Разработанный интернет-ресурс «Самокаты на улицах города» имеет ссылку <http://cs23964-wordpress-97uw8.tw1.ru/> и предназначен для изучения информации по самокатам и электросамокатам, для изучения правил дорожного движения по самокатам и проверки своих знаний. В состав программы входят следующие модули: пользовательский

интерфейс, главное меню, интерактивная карта, справочная информация, контактная форма, модуль оптимизации сайта.

Информационный ресурс работает на любом устройстве, имеющем выход в интернет. Могут использоваться любые браузеры Chrome, Opera, Yandex.

Входные данные: ввод ответа на вопросы викторины. Выходные данные: вывод результатов викторины.

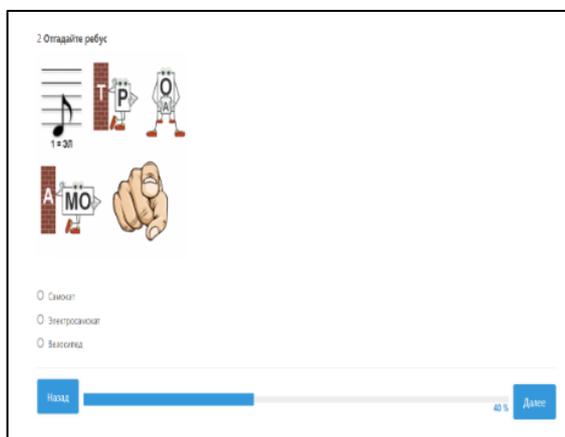


Рис. 2. Элементы игры

Ресурс может быть интересен не только школьникам, но и взрослым.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 N 1090 (ред. от 31.12.2020) «О Правилах дорожного движения»
2. Обзор моделей самокатов [Электронный ресурс]. URL: <https://gyrorating.ru/elektrosamokaty/vybiraemetskij-elektrosamokat-obzor-neskolnix-modelej/> (дата обращения: 30.01.2022).

ЧИСЛЕННЫЙ РАСЧЕТ ОДНОЙ ГЕМОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СЕРДЕЧНОЙ КАМЕРЫ

Гафурова Алия Рафаиловна,
E-Mail: gafurova.aliya@inbox.ru

Казанский национальный исследовательский технический университет
имени А.Н. Туполева – КАИ,
г. Казань, РФ

Аннотация. В настоящее время моделирование работы сердечно-сосудистой системы является актуальным. Создание адекватных моделей позволит внести свой вклад в решении ряда важных проблем: развитие диагностических методов, развитие технологий по созданию и тестированию сердечно-сосудистых протезов, развитие техники операционных вмешательств, задачи по разработке и тестированию внешних устройств, необходимых заместить некоторые функции сердечно-сосудистой системы.

Для описания работы сердца в сердечно-сосудистой системе существует множество моделей. В работе рассматривается гемодинамическая модель однокамерного сердца, имеющегося у простейших организмов. Модель состоит из нестационарного обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка и начальных условий, установленных в ходе работы. Решение математической модели реализовывалось методом Рунге-Кутты 4-го порядка на сетке с постоянным шагом. Для этого математическая модель была сведена к задаче Коши системы дифференциальных уравнений 1-го рода. Алгоритм метода Рунге-Кутты для гемодинамической модели сердечной камеры был реализован в среде математического моделирования пакета прикладных программ *MATLAB*. По заданным параметрам построен график геодинамики. В ходе работы были проведены линейный и логарифмический регрессионные анализы решения данной модели. Это позволило сделать вывод, что гипотеза верно описывает процесс работы сердечной камеры.

Ключевые слова. Сердечная камера, гемодинамическая модель, численное моделирование, метод Рунге-Кутты, *MATLAB*.

1. Гемодинамическая модель сердечной камеры. В последние годы активное внедрение в медицину методов математического моделирования [1–2] и создание автоматизированных, в т. ч. компьютерных систем, значительно расширили возможности диагностики и лечения заболеваний.

В данной работе рассматривается гемодинамическая модель однокамерного сердца, имеющегося у простейших организмов. Модель описывается системой обыкновенных дифференциальных уравнений [3]:

$$\left\{ \begin{array}{l} I_1 \frac{d^2 V_1(t)}{dt^2} + R_1 \frac{dV_1(t)}{dt} + \frac{V_1(t)}{C_1} = P_1(t) - F(t) \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} I_2 \frac{d^2 V_2(t)}{dt^2} + R_2 \frac{dV_2(t)}{dt} + \frac{V_2(t)}{C_2} = P_2(t) \end{array} \right. \quad (2)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} R_{1,2} \frac{dV_1(t)}{dt} = P_2(t) - P_1(t) \end{array} \right. \quad (3)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} R_{2,1} \frac{dV_2(t)}{dt} = P_1(t) - P_2(t) \end{array} \right. \quad (4)$$

Система дифференциальных уравнений (1)–(4) может быть сведена к одному нестационарному дифференциальному уравнению второго порядка с постоянными коэффициентами [4]:

$$(I_1 + I_2) \frac{d^2 V_1(t)}{dt^2} + (R_1 + R_2 + R_{1,2}) \frac{dV_1(t)}{dt} + (C_1^{-1} + C_2^{-1}) V_1(t) = \frac{V_0}{C_2} - F(t) \quad (5)$$

В уравнении (5) $V_1(t)$ – подлежащий определению объем сердечной камеры, I_1 и I_2 – коэффициенты инерции камер, C_1 и C_2 – коэффициенты растяжимости камер, R_1 и R_2 – сопротивление камер, $R_{1,2}$ – коэффициент сопротивления межкамерного потока, $\frac{V_0}{C_2} - F(t)$

содержит функции, которые определяют внешнее влияние, обусловленное сокращением мышц сердца. Будем считать, что для пульсирующей работы сердца решения уравнения данной математической модели должны быть колеблющимися относительно некоторой горизонтальной прямой и ограниченными. Поэтому в рамках гипотезы данной модели, правые части уравнения (5) должны быть вынужденными колебаниями.

Уравнение (5) имеет три режима решений в зависимости от корней его характеристического уравнения (различные действительные, совпадающие действительные, комплексно сопряженные):

$$(I_1 + I_2) d^2 + (R_1 + R_2 + R_{1,2}) d + (C_1^{-1} + C_2^{-1}) = 0 \quad (6)$$

Начальные условия задавались с учетом типа корней уравнения (6), обеспечивающих колебательное решение уравнения (5), т. е. комплексно сопряженные:

$$\begin{cases} V_1(0) = \tilde{C}_2 - \frac{0.5}{0.25^4 + 4} + 5 \\ V_1'(0) = \tilde{C}_1 - \tilde{C}_2 + \frac{(2 - 0.25^2) \cdot 0.25}{0.25^4 + 4} \end{cases} \quad (7)$$

где $\tilde{C}_1, \tilde{C}_2 - \text{const}$.

2. Результаты и выводы. Решение математической модели (5), (7) реализовывалось методом Рунге-Кутты 4-го порядка (МРК4) на сетке с постоянным шагом. Для этого задача (5), (7) была сведена к задаче Коши системы дифференциальных уравнений 1-го рода [5]. Алгоритм МРК4 для гемодинамической модели сердечной камеры был реализован в среде математического моделирования пакета прикладных программ *MATLAB*. Были получены численные решения и график изменения среднего давления сердечной камеры от времени в зависимости от заданных параметров и внешнего влияния:

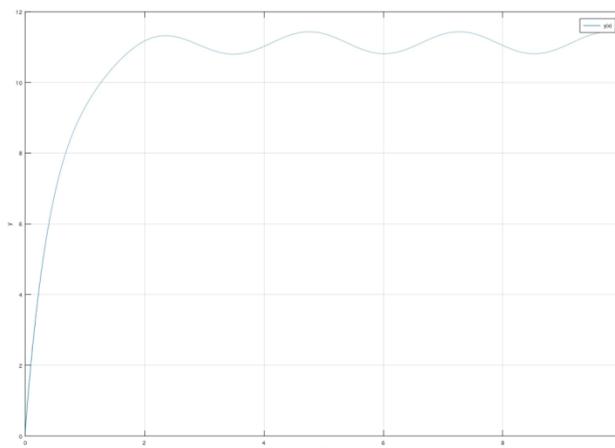


Рис. 1. График давления гемодинамической модели сердечной камеры

Замечено, что при увеличении значений функции, которая определяет внешнее влияние, амплитуда колебаний давлений тоже увеличивается. Следовательно, сокращение мышц сердца увеличивается. Также, в ходе работы были проведены линейный и логарифмический регрессионные анализы графика решения данной модели. Получено, что средняя ошибка аппроксимации составляла менее 2,3 % при допустимой не более 10 % ; критерии Фишера проверки адекватности модели выполнены; статистические параметры регрессии и корреляции, рассчитываемые по t -критерию Стьюдента и доверительных интервалов каждого из показателей, значимы и сформировались под влиянием систематического действующего фактора. Это позволило сделать вывод, что гипотеза верно описывает процесс работы сердечной камеры.

Библиографический список

1. Анисимова, И. В. Вычислительные технологии процессов переноса газов / И. В. Анисимова, В. Н. Игнатъев. – Изд-во Казанского гос. технического ун-та им. А. Н. Туполева (КНИТУ-КАИ), 2012. – ISBN:978-5-7579-1781-8.
2. Игнатъев, В. Н. Уравнения математической физики : учебное пособие / В. Н. Игнатъев, И. В. Игнатъева, М. М. Карчевский, Л. Ш. Мовчан. – Издательство КНИТУ-КАИ, 2003. – 138 с. – ISBN: 5-7579-0610-3.
3. Лебедеико, И. С. Математическая модель сердца / И. С. Лебедеико, Е. С. Новоселова, Л. С. Ракитянская, Ю. А. Ефимцева // Биотехносфера. – 2009. – № 3(3). – С. 24–31.
4. Черняев, А. П. Основы гипотезы условий ритмичной работы сердечной камеры в рамках некоторых математических моделей / А. П. Черняев // Журнал радиоэлектроники. – 2019. – №. 6. – С. 10.
5. Анисимова, И. В. Интегрирование дифференциальных уравнений высшего порядка и систем дифференциальных уравнений : учебное пособие / И. В. Анисимова, В. Н. Игнатъев, Л. Г. Цветков. – Изд-во Казанский государственный технический университет им. А. Н. Туполева. – Казань, 2018. – 164 с. – ISBN: 978-5-7579-2353-6.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В СРЕДЕ SIMULINK ДЛЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Гоман Виктор Валентинович, доцент
E-mail: Victor.Goman@adpoly.ac.ae

Политехнический институт Абу-Даби – Институт прикладных технологий,
Абу-Даби, Объединенные Арабские Эмираты

Аннотация. В работе рассмотрен подход к моделированию тепловых процессов в среде MATLAB-Simulink. Описан процесс создания моделей, приведены типовые модели тепловых процессов: свободной и вынужденной конвекции, стационарной и нестационарной теплопроводности, массопереноса. Результаты данной работы преимущественно предназначены для моделирования тепловых процессов в образовательном процессе в сферах электротехники и электроэнергетики, химических и металлургических технологий, строительства и других. Модели могут быть полезны для организации виртуальных лабораторных работ. Возможно применение результатов работы для научных и инженерных расчетов.

Введение

В 2020 году мир столкнулся с беспрецедентной ситуацией, обусловленной пандемией. Естественно, это драматически отразилось и на сфере образования, полностью перешедшего в онлайн. Несмотря на стремительно растущую примерно с 2012 года популярность e-learning, столь стремительный переход породил массу проблем. Весь комплекс вопросов, связанных с ускоренным переходом на e-learning и реализацию образовательного процесса в новых условиях получил название pandemic pedagogy.

Перенос лекций и практических работ в онлайн с использованием сервисов видеосвязи и сервисов организации командной работы оказался вполне решаемой задачей, хотя и потребовал колоссального напряжения как от университетов, так и от конкретных преподавателей.

Гораздо сложнее оказался вопрос с реализацией лабораторных работ, требующих доступа к различному оборудованию. Решения по удаленным лабораториям различных видов существуют достаточно давно и имеют высокую эффективность. В качестве примера можно привести решения из сферы мехатроники и промышленной автоматизации [1, 2]. Однако пропускная способность удаленных лабораторий довольно низкая и они требуют технической поддержки, часто в виде персонала в лаборатории, что в условиях pandemic pedagogy не всегда возможно.

Указанных недостатков лишены виртуальные лаборатории, например [3, 4, 5]. Однако в случае отсутствия готовых виртуальных лабораторий, их создание займет значительный срок. В этом случае оправданным является использование технологий моделирования и программных пакетов, таких как MATLAB-Simulink. В этом случае не только анализ результатов моделирования, но и процесс создания виртуальной модели может являться частью учебного процесса. Проведение занятий и техническая поддержка в данном случае возможны в онлайн формах.

Применение MATLAB или MATLAB в связке с Simulink широко распространено в образовательной практике. Например в работах [6, 7, 8, 9, 10] описано применение Simulink в сфере электротехнического образования, а в работах [11, 12, 13] в сфере теплотехники. Дополнительным достоинством подхода является то, что MATLAB-Simulink применяется в разработке сложных технических систем в соответствии с моделиориентированным подходом [14], а также в научной деятельности. Например, модели, рассмотренные в данной работе, применялись для исследования взаимосвязанных электромагнитных и тепловых процессов в линейных асинхронных электродвигателях [15].

Методы и обсуждение

В данной работе рассмотрены модели типовых тепловых процессов: свободной и вынужденной конвекции, стационарной и нестационарной теплопроводности, массопереноса. Рассмотренные в данной работе и множество других моделей, а также сопроводительные материалы доступны в репозитории [16]. Модели строились для известных решений типовых задач теплообмена, рассмотренных в классической литературе [17, 18, 19, 20, 21, 22, 23].

1. Для демонстрации подхода рассмотрим простую задачу расчета распределения температур в многослойной стенке при стационарной теплопередаче с граничными условиями третьего рода (рис. 1).

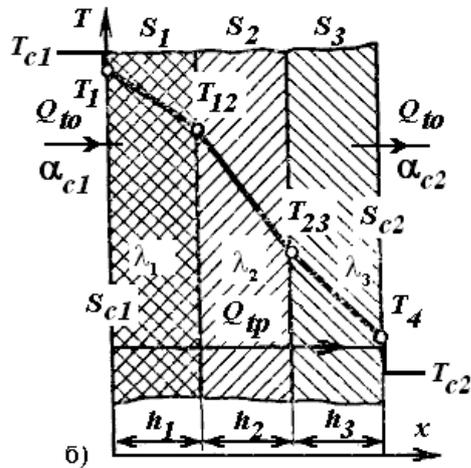


Рис. 1. Теплопередача через многослойную стенку

Для трехслойной стенки можно применить известные выражения для вычисления теплового потока через стенку Q_{tp} (1) и температур (2):

$$Q_{tp} = \frac{T_{c1} - T_{c2}}{\frac{1}{\alpha_{c1} \cdot S_{c1}} + \frac{h_1}{\lambda_1 \cdot S_1} + \frac{h_2}{\lambda_2 \cdot S_2} + \frac{h_3}{\lambda_3 \cdot S_3} + \frac{1}{\alpha_{c2} \cdot S_{c2}}} \quad (1)$$

$$T_1 = T_{c1} - Q_{pr} \cdot \frac{1}{\alpha_{c1} \cdot S_{c1}}; \quad T_{12} = T_1 - Q_{pr} \cdot \frac{h_1}{\lambda_1 \cdot S_1}; \quad T_4 = T_{c2} + Q_{pr} \cdot \frac{1}{\alpha_{c2} \cdot S_{c2}}; \quad T_{23} = T_4 + Q_{pr} \cdot \frac{h_3}{\lambda_3 \cdot S_3}; \quad (2)$$

В формулах (1) и (2): α_{c1} и α_{c2} – коэффициенты теплоотдачи с поверхностями стенки; T_{c1} и T_{c2} – температуры омывающих стенки сред; T_1 и T_4 – температуры на поверхностях стенок; T_{12} и T_{23} – температуры на границах между слоями; S_{c1} , S_{c2} – площади внешних поверхностей; $S_1..S_3$ – средние площади слоев; $\lambda_1.. \lambda_3$ – коэффициенты теплопроводности слоев; $h_1..h_3$ – толщины слоев. Simulink-модель для расчета по (1) и (2) показана на рис. 2.

2. В случае нестационарной теплопередачи с учетом тепловыделения в участках и массопереноса можно записать в операторном виде аппроксимированное конечными разностями дифференциальное уравнение теплопередачи по оси x [23]:

$$T_i = \left(\frac{a_i}{h_i^2} \cdot (T_{i+1} + T_{i-1} - 2 \cdot T_i) - \nu \cdot \frac{1}{h_i} \cdot (T_i - T_{i-1}) + \frac{P_i}{c_i \cdot M_i} \right) \cdot \frac{1}{p} \quad (3)$$

В формуле (3): a – коэффициент температуропроводности, h – шаг по координате x ; M – масса, c – теплоемкость, P – мощность тепловыделения, T – температура, p – оператор Лапласа. Выражению (3) соответствует Simulink-модель на рис. 3, являющаяся базовым блоком для построения модели с любым числом слоев.

Объединяя данные блоки, как показано на рис. 4, получим Simulink-модель для шести участков, два из которых являются поверхностными, т. е. их температуры заданы, а не рассчитываются, что соответствует граничным условиям первого рода. При необходимости можно легко упростить модель, задавая нулевые потери и/или нулевую скорость движения.

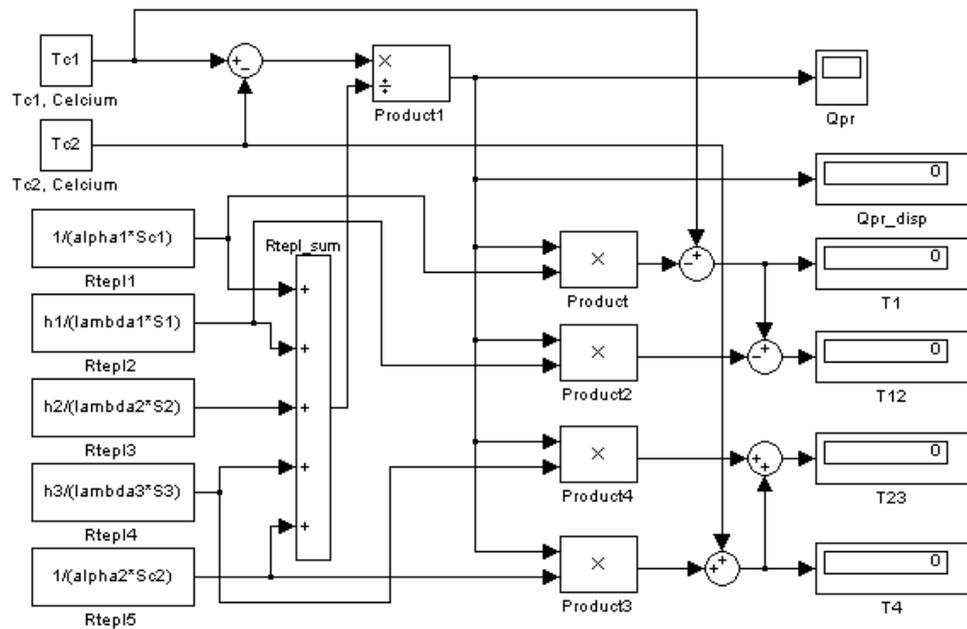


Рис. 2. Simulink-модель расчета теплового потока через трехслойную стенку и распределения температур по слоям

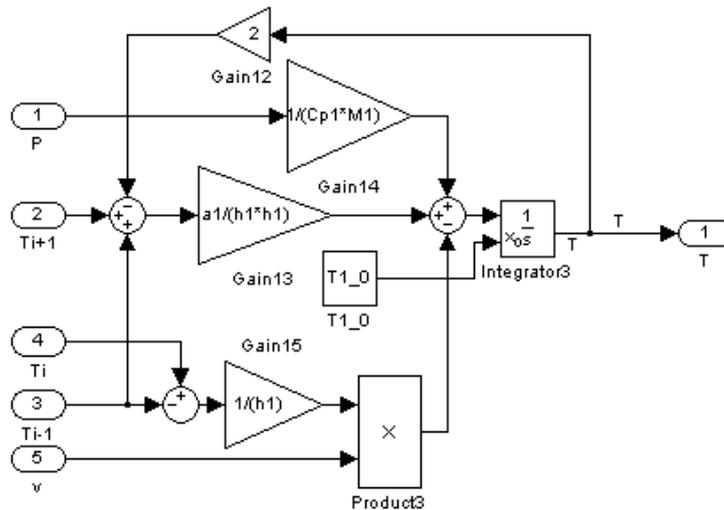


Рис. 3. Simulink-модель для вычисления температуры при нестационарной теплопередаче

3. На рис. 5. приведена Simulink-модель для вычисления коэффициента теплопроводности на поверхности контакта участков с разной температурой. Зависимость коэффициентов теплопроводности от температуры принята линейной (4), но в принципе может быть заменена более сложной. Для составного тела с границей слоев, расположенной между точками 1 и 2, для вычисления коэффициента теплопроводности применяется среднегеометрическое усреднение коэффициентов теплопроводности на границах участков (5), с учетом различных размеров соседних участков в направлении теплопередачи [23].

$$\lambda_i(T_i) = \lambda_0 \pm b \cdot T_i, \quad (4)$$

$$\lambda_{12} = \frac{\lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot (h_1 + h_2)}{h_1 \cdot \lambda_2 + h_2 \cdot \lambda_1}. \quad (5)$$

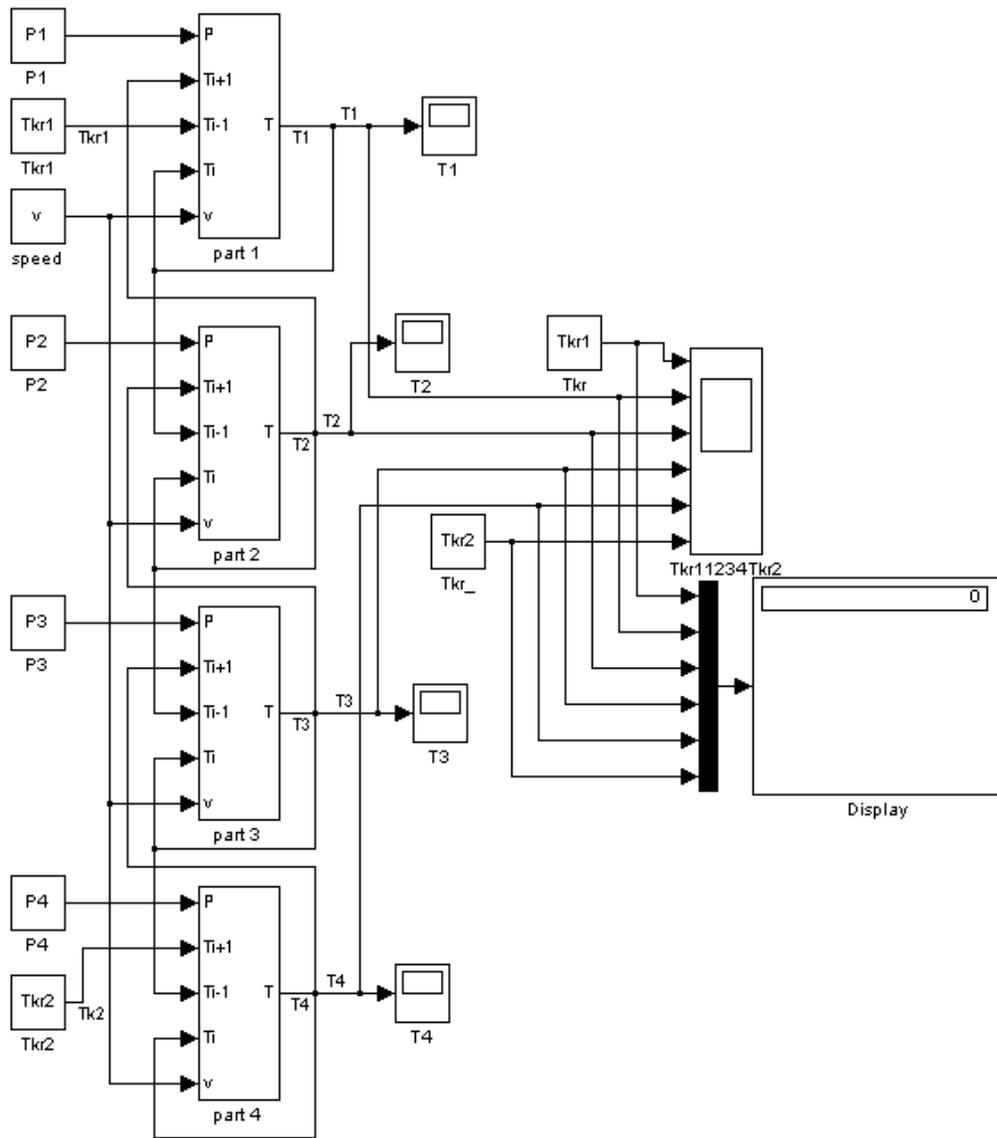


Рис. 4. Simulink-модель нестационарной передачи с учетом теплопереноса и потерь для нескольких участков

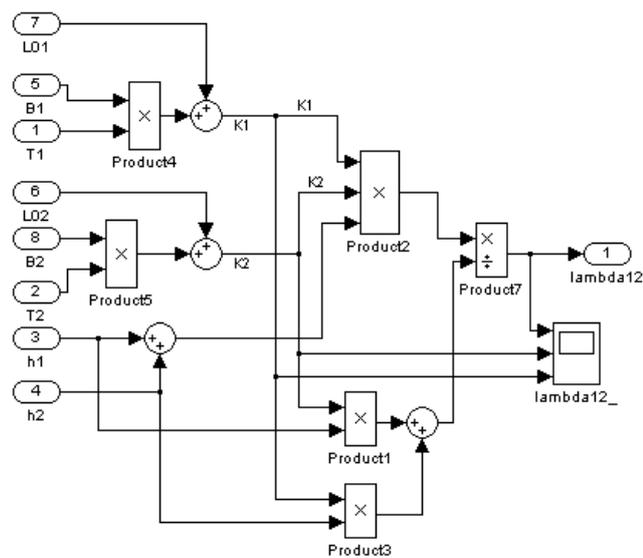


Рис. 5. Simulink-модель для вычисления коэффициента теплопроводности на поверхности контакта участков с разной теплопроводностью при неодинаковом шаге по координате

При использовании моделей, содержащих подмодель, показанную на рис. 5, решается нелинейная система уравнений, коэффициенты теплопроводности соответствуют текущим температурам участков, что повышает точность моделирования, но снижает быстродействие модели. Учет нелинейной теплопроводности актуален в моделях, объединяющих различные виды физических процессов, а также в случаях, когда тепловые режимы исследуемого объекта могут сильно изменяться. Следует заметить, что в такой модели появляются алгебраические контуры [24]. Во многих случаях Simulink рассчитывает их автоматически, но иногда необходимо применение специальных мер, например, ввода в контур малой постоянной времени или чистого запаздывания.

4. При расчете свободной и вынужденной теплоотдачи на основе известных критериальных уравнений [17, 18, 19, 20, 21, 22] могут быть использованы модели на рис. 6-8. Модель на рис. 6 основана на обобщенной зависимости (6).

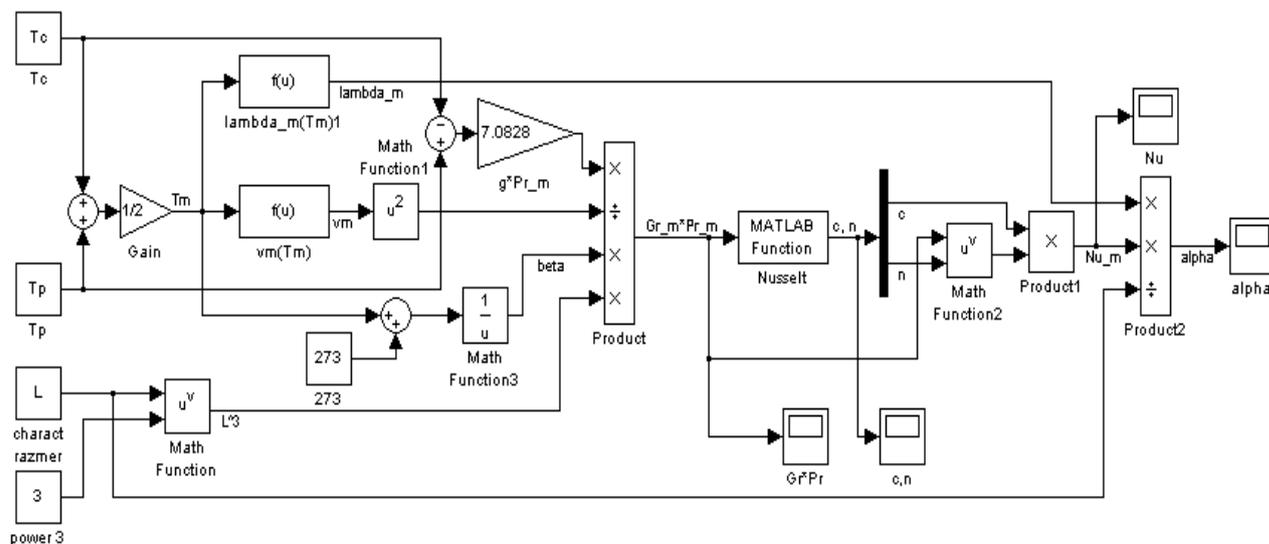


Рис. 6. Simulink-модель для расчета коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции

$$Nu_m = c \cdot (Gr \cdot Pr)_m^n \quad (6)$$

В блоке MATLAB function реализована зависимость коэффициентов (6) от режима движения (т.е. от произведения критериев Грасгофа Gr и Прандтля Pr) с помощью логических условий. В формуле (6) c и n - справочные коэффициенты, зависящие от произведения $(Gr \cdot Pr)_m$, Nu - критерий Нуссельта.

На рис. 6 в блоке $lambda_m(T_m)$ используется зависимость коэффициента теплопроводности воздуха от средней температуры пограничного слоя среды T_m (7), в блоке $nu_m(T_m)$ зависимость коэффициента кинематической вязкости воздуха от T_m (8).

$$\lambda_m(T_m) = 5,586 \cdot 10^{-5} \cdot T_m + 0,025. \quad (7)$$

$$\nu_m(T_m) = 7,33 \cdot 10^{-11} \cdot T_m^2 + 9,737 \cdot 10^{-8} \cdot T_m + 1,356 \cdot 10^{-5}. \quad (8)$$

Произведение критериев вычисляется по (9):

$$Gr_m \cdot Pr_m = \frac{1}{273 + T_m} \cdot \frac{9,81 \cdot \ell^3}{\nu_m^2} \cdot (T_p - T_c) \cdot 0,722 \quad (9)$$

В формуле (9): ℓ - определяющий размер; T_p - температура поверхности объекта; T_c - температура среды вне зоны, охваченной процессом конвекции. Искомую величину - коэффициент теплоотдачи α определим по формуле (10).

$$\alpha = \frac{Nu_m \cdot \lambda_m}{\ell} \quad (10)$$

Принципы построения моделей на рис. 7 и 8 подробно не рассматриваются, т. к. они те же, что и для модели на рис. 6.

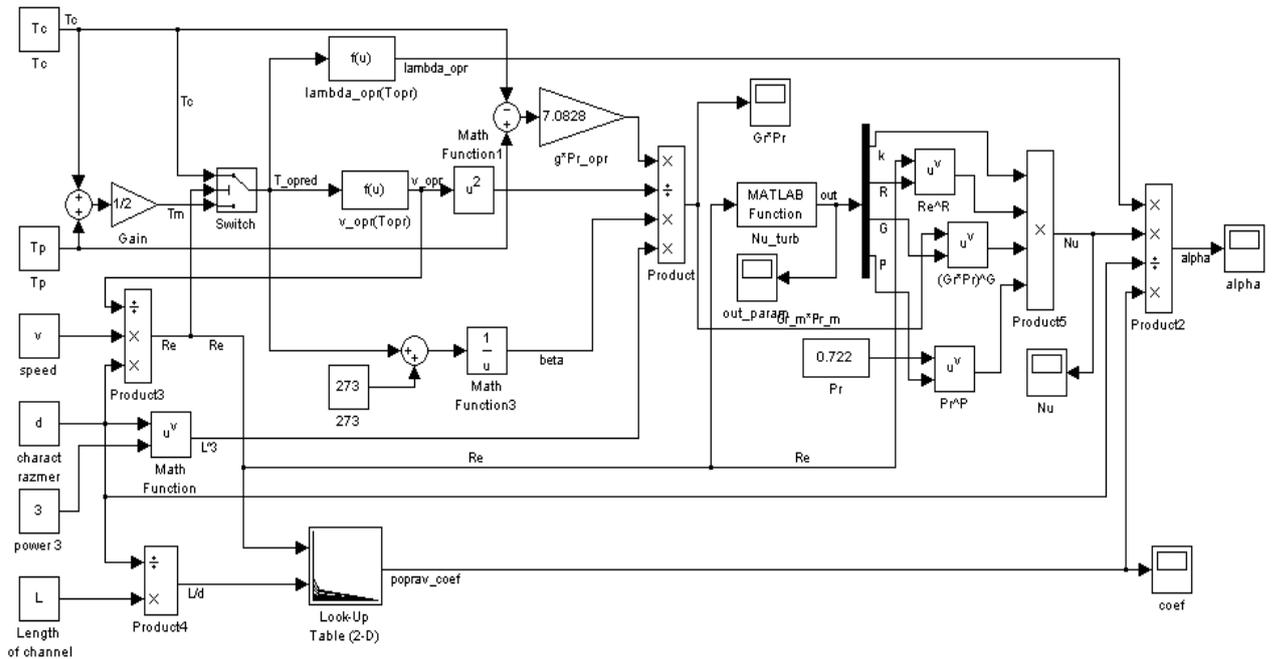


Рис. 7. Simulink-модель для расчета коэффициента теплоотдачи при вынужденной конвекции в трубах или каналах

В случае применения указанных моделей как составных частей сложных динамических тепловых моделей следует иметь в виду, что теория подобия соблюдается только в стационарном режиме, поэтому, рассчитывая для каждой текущей температуры в ходе теплового переходного процесса коэффициент теплоотдачи, следует понимать, что в общей динамической тепловой модели подмодель учета конвекции является статической.

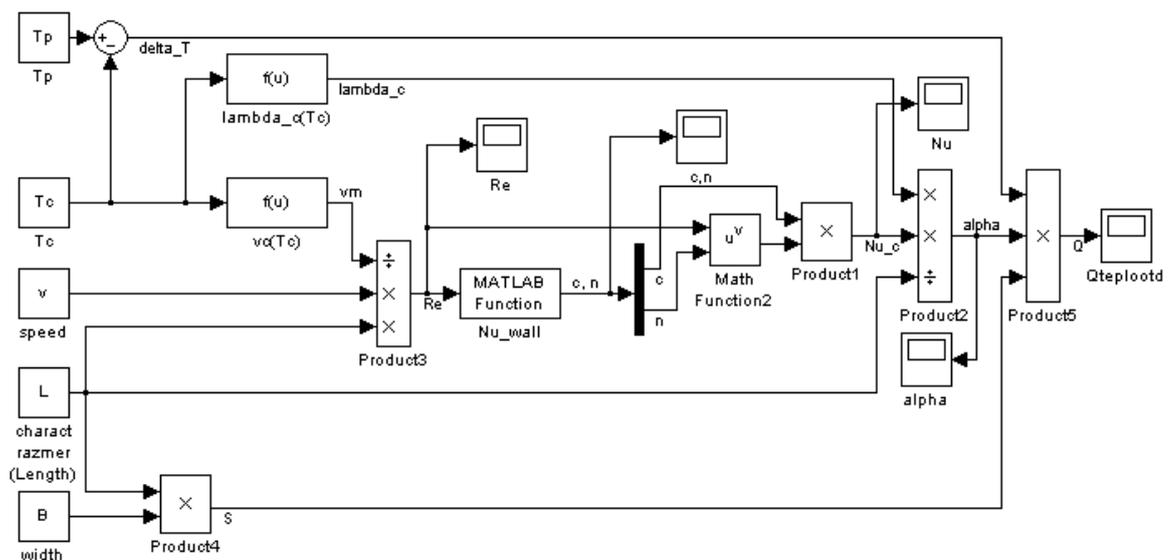


Рис. 8. Simulink-модель для расчета теплового потока теплоотдачи при вынужденной (forced) конвекции в случае плоской стенки

Заключение

Основная сфера применения описанных моделей – проведение виртуальных лабораторных работ по теплотехнике, моделированию технических систем, освоение среды MATLAB-Simulink. Возможно применение разработанных моделей как элементов сложных моделей электротехнологических, электромеханических, теплоэнергетических систем, а также зданий. Полный набор моделей имеется в открытом доступе [16].

Библиографический список

1. Shyr, W.-J. Su, T.-J Lin, C.-M. (2013) Development of remote monitoring and a control system based on PLC and web access for learning mechatronics. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 10 (5). DOI: 10.5772/55363
2. Bellmunt, O.G., Miracle, D.M., Arellano, S.G., Sumper, A., Andreu, A.S. (2006) A distance PLC programming course employing a remote laboratory based on a flexible manufacturing cell. *IEEE Transactions on Education*, 49 (2), 278-284. doi: 10.1109/TE.2006.873982
3. Perdukova, D. Fedor P. (2013) Virtual laboratory for the study of technological process automation. *International Journal of Engineering Education*. 29 (1), 230-238.
4. Shyr, W.-J. (2010) Enhancement of PLC programming learning based on a virtual laboratory. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 8 (2), 196-202.
5. V. Goman, S. Fedoreev. Remote training of programming of PLC with embedded web server, *EAI Endorsed Transactions on Energy Web and Information Technologies*, Volume 5, Issue 19, 2018. DOI: 10.4108/eai.10-7-2018.155042
6. L. Zhang, X. Zhu and Y. Guo, "The Application of Matlab and Simulink to Computer Control System Course Education," *2010 Third International Conference on Intelligent Networks and Intelligent Systems*, Shenyang, 2010, pp. 185-188.
7. Malakhov, A.A., Fashchevskiy, N.N. MATLAB and SIMULINK educational potentiality in analysis of dynamic systems (2019) *International Scientific and Practical Conference on Modeling in Education 2019, MIE 2019*; Bauman Moscow State Technical University Moscow; Russian Federation; AIP Conference Proceedings, 2195, № 020069, DOI: 10.1063/1.5140169
8. Ayasun, S., Karbeyaz, G. DC motor speed control methods using MATLAB/Simulink and their integration into undergraduate electric machinery courses (2008) *Computer Applications in Engineering Education*, 15 (4), pp. 347-354. DOI: 10.1002/cae.20151
9. Durán, M.J., Gallardo, S., Toral, S.L., Martínez-Torres, R., Barrero, F.J. A learning methodology using Matlab/Simulink for undergraduate electrical engineering courses attending to learner satisfaction outcomes (2007) *International Journal of Technology and Design Education*, 17 (1), pp. 55-73. DOI: 10.1007/s10798-006-9007-z
10. Ayasun, S., Nwankpa, C.O. Transformer tests using MATLAB/Simulink and their integration into undergraduate electric machinery courses (2006) *Computer Applications in Engineering Education*, 14 (2), pp. 142-150. DOI: 10.1002/cae.20077
11. Luna, J.J., Tocados, D., Martínez-Jimenez, P., Barranco, V., Varo, M. Dynamic analysis of heat transfers by Laplace transform (2009) *AIP Conference Proceedings*, 1148 2, pp. 538-541. DOI: 10.1063/1.3225369
12. Ahlström, J., Christie, M. Using a MATLAB exercise to improve the teaching and learning of heat conduction during welding (2005) *International Journal of Engineering Education*, 21 (5 PART I AND II), pp. 769-777.
13. Luna-Rodriguez, J.-J., Tocados-Castro, D., Varo-Martinez, M., Martinez-Jimenez, P., Barranco-Lopez, V. Simul-therm: A MATLAB/Simulink Blockset of thermal modelling and simulation for engineering education (2010) *International Journal of Engineering Education*, 26 (5), pp. 1275-1284.
14. Brian Hahn, Daniel Valentine. *Essential MATLAB for Engineers and Scientists 5th Edition*. Oxford: Elsevier, 2013. 408 p.

15. F.N. Sarapulov, V.V. Goman. Development of mathematical models of thermal processes in linear asynchronous motors, Russ. Electr. Eng. 80 (2009) 431–435.
16. V. Goman. Thermal Modeling and Simulation for Engineering Education Using Simulink: basic thermal models package [Online]: <https://osf.io/t2c86/> (accessed on 24.04.2020).
17. J. P. Holman, Heat Transfer. New York: McGraw-Hill, 1997.
18. J. R. Simonson, Engineering Heat Transfer, 2nd ed. New York: MacMillan, 1998.
19. F. P. Incropera, D. P. Dewitt, T. Bergman, and A. S. Lavine, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 3rd ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 1990, p. 543.
20. A. F. Mills, Heat Transfer. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1999.
21. A. Bejan, Heat Transfer. Hoboken, NJ: Wiley, 1993.
22. W. S. Janna, Engineering Heat Transfer. New York: Van Nostrand-Reinhold, 1988.
23. Patankar S. Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, CRC Press, 1980. - 214 p.
24. Algebraic Loop Concepts [Online].: <https://www.mathworks.com/help/simulink/ug/algebraic-loops.html> (accessed on 24.04.2020).

РАЗРАБОТКА НАТИВНОГО ПЛАГИНА ВЫБОРА ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ UNITY

Гомонец Андрей Витальевич, студент
E-mail: andrei.gomonec@gmail.com
Карелова Рия Александровна, зав. кафедрой
E-mail: riya2003@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Встроенные возможности Unity не всегда позволяют реализовать взаимодействие с любыми операционными системами. Применение в таких случаях готовых решений от сторонних разработчиков бывает не целесообразно ввиду избыточного функционала. В статье предложен вариант реализации нативного плагина, позволяющего получить доступ к файловой системе устройства на базе Android для выбора пользовательских изображений. Представлена блок-схема, иллюстрирующая логику работы плагина, приведены примеры листингов с кодом реализации.

Ключевые слова. Unity, нативный плагин, Java, выбор изображений, разработка плагина.

При разработке приложений и игр на Unity встречаются ситуации, когда недостаточно ресурсов и функционала игрового движка и возникает необходимость в использовании средств и возможностей операционной системы (ОС), под которую ведется разработка. Например, использование микрофона или фонарика, работа с push-уведомлениями при разработке под Android не поддерживается напрямую [1]. Для решения возникших проблем можно воспользоваться готовыми решениями в Asset Store и Github или же разработать собственный плагин. Как правило, при необходимости интеграции точечных функциональных возможностей платформы, использование готовых решений нецелесообразно по причине наличия в них обширного, дополнительного функционала, не требуемого для решения текущих задач.

В процессе разработки одного из проектов возникла потребность в получении доступа к файловой системе устройства на базе операционной системы Android для выбора пользовательских изображений. При изучении официальной документации Unity выяснилось, что игровой движок поддерживает функции ввода и вывода, дает возможность вызывать вибрацию устройств с вибрационным оборудованием, изменять ориентацию экрана, а также имеет доступ к встроенным индикаторам активности [1]. При более глубоком изучении возможных способов решения задачи на различных тематических форумах в сети интернет было принято решение разработать плагин на языке Java, который реализует необходимый функционал. В Unity можно использовать два разных типа подключаемых модулей: управляемые подключаемые модули и нативные плагины (библиотеки). Следуя терминологии нативные плагины — это библиотеки машинного кода, специфичные для платформы. Они могут получить доступ к таким функциям как вызовы ОС и сторонних библиотек кода, которые в противном случае были бы недоступны для Unity [2].

Для реализации плагина использовалась Android Studio. Она позволяет работать с языками Java и Kotlin. В новый, пустой проект был добавлен новый модуль «Android Library» и в этом модуле реализован класс с функционалом плагина.

Принцип работы плагина для выбора изображений из файловой системы смартфона представлен на рисунке 1. Стоит отметить, что плагин вызывается из скрипта в Unity, поэтому он содержит публичный метод, точку входа. Как видно из блок-схемы, далее создается намерение, которое подбирает возможные, установленные приложения, для реализации запроса на открытие и выбор изображения.

Если пользователь выбрал фото, то происходит копирование пути до этого файла, в противном случае приложение возвращается на главный экран. Для возможности последующей обработки фотографии без ущерба для оригинального изображения, необходимо создать ее копию. Так как данный процесс считается достаточно ресурсозатратным, данную часть следует выполнять асинхронно, чтобы избежать непонятных для пользователя зависаний приложения [3].

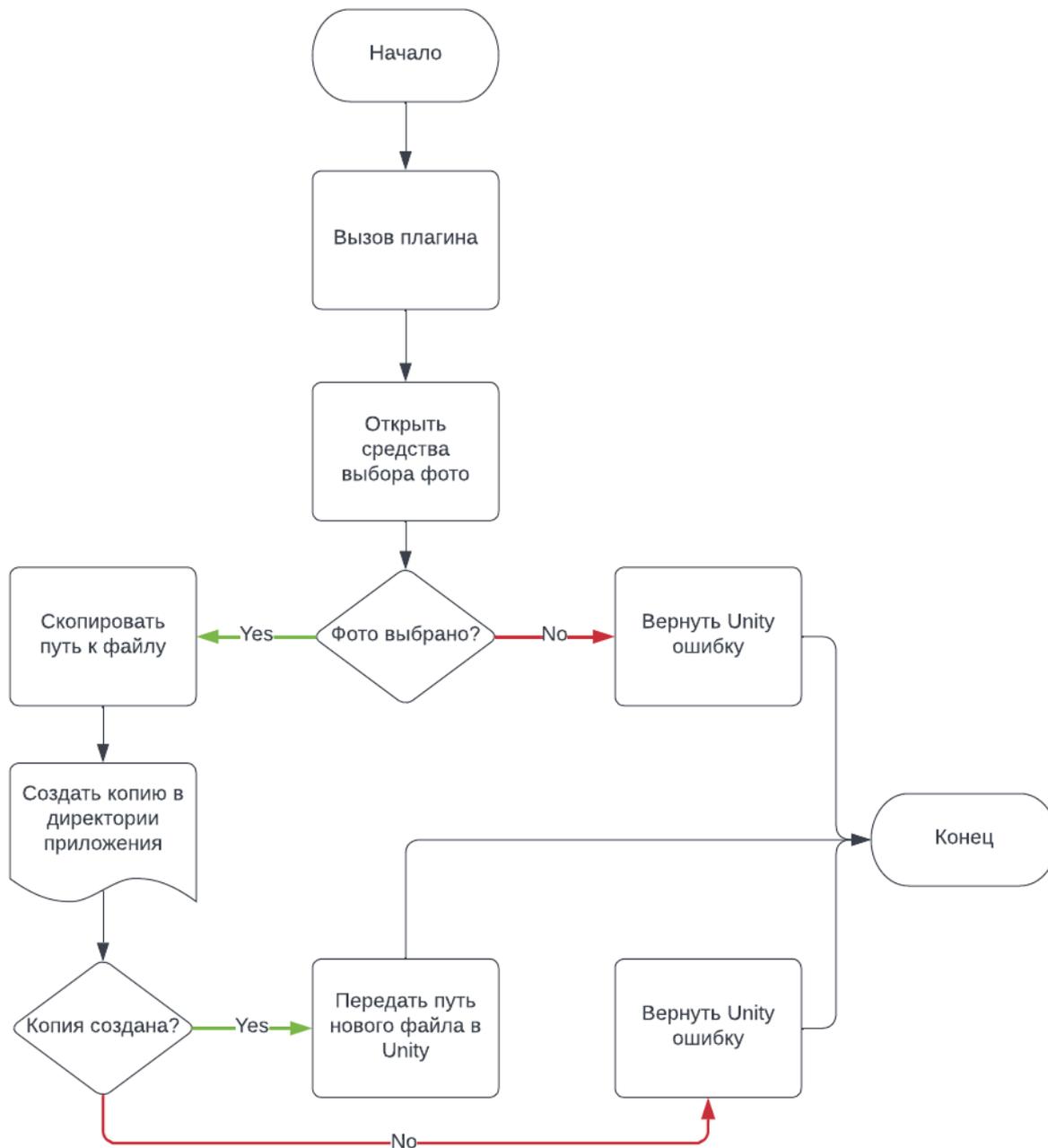


Рис. 1. Блок-схема работы плагина

Реализация класса, в котором выполняется асинхронное сохранение представлено ниже (см. листинг 1).

Листинг 1. Класс с функционалом плагина

```

class CompressTask extends AsyncTask<Void, Void, Void>
{
    protected void onPreExecute()
    {
        super.onPreExecute();
    }

    //Метод doInBackground выполняется в фоне
    protected Void doInBackground(Void... voids)
    {
        try
        {
            //Запись в Витмар из полученной ссылки на исходное изобра-
жние
            InputStream imageStream =
getContentResolver().openInputStream(imageUri);
            selectedImage = BitmapFactory.decodeStream(imageStream);
            OutputStream fOut = null;
            File copyImage = new
File(getExternalFilesDir(Environment.DIRECTORY_PICTURES), FILE_NAME);
            //Сохранение копии в блоке try
            try
            {
                //Открываем новый поток на запись
                fOut = new FileOutputStream(copyImage);
                //Сжимаем до 85% относительно исходного файла
                selectedImage.compress(Bitmap.CompressFormat.JPEG, 85,
fOut);
                path = copyImage.getPath(); //получаем путь для переда-
чи в Unity
                fOut.close(); //закрываем поток
            } catch (IOException e)
            {
                e.printStackTrace();
            }
        } catch (FileNotFoundException e)
        {
            e.printStackTrace();
        }
        return null;
    }

    //Метод onPostExecute вызывается после окончания работы
doInBackground и передает путь в Unity
    protected void onPostExecute(Void aVoid)
    {
        super.onPostExecute(aVoid);
        //Первый параметр - объект на сцене, на котором скрипт;
        //Второй параметр - вызываемый метод;
        //Третий параметр - строка, которую необходимо передать
UnityPlayer.UnitySendMessage("ScriptManager", "GetAddress",
path);
    }
}

```

По завершению копирования файла вызывается стандартный метод *UnityPlayer.UnitySendMessage(String s, String s1, String s2)*, который принимает три параметра: название GameObject, на котором расположен скрипт и который необходимо вызвать; имя метода; строка, которую необходимо передать. Данный метод последним параметром передает путь, к новому файлу.

После реализации плагина его необходимо скомпилировать в AAR-файл и импортировать в Unity. Для вызова плагина используется класс *ChoiceForAndroid*, в котором реализован метод, представленный ниже (см. листинг 2). Данный метод выполняет единственную задачу - вызов плагина.

Листинг 2. Метод вызова плагина

```
public void SelectedPhoto()
{
    _pluginActivity = new AndroidJavaObject("com.avg.selectimage.SelectImagePlugin");
    AndroidJavaClass ajc = new AndroidJavaClass("com.unity3d.player.UnityPlayer");
    _pluginActivity.Call("photo");
}
```

В данной статье рассмотрен пример разработки плагина для Unity, позволяющего получать доступ к файловой системе устройства на базе операционной системы Android для выбора пользовательских изображений. Использование плагинов позволяет расширить возможности разрабатываемого продукта и добавить в него необходимый функционал.

Библиографический список

1. Unity - Руководство: Плагины [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/Plugins.html>
2. Unity - Manual: Android mobile scripting [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/android-API.html>
3. Bitmap | Android Developers [Электронный ресурс]. – URL: <https://developer.android.com/reference/android/graphics/Bitmap>

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ОБ ОТКАЗАХ ОБОРУДОВАНИЯ

Гончаров Аркадий Сергеевич, аспирант ОИТ ИШИТР ТПУ
E-Mail: asg19@tpu.ru

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
г. Томск, РФ

Аннотация. Использование методов машинного обучения для анализа данных, непрерывно генерируемых в больших объемах при производственном цикле современного промышленного предприятия, позволяет качественно улучшить процессы принятия решений для планирования технического обслуживания оборудования. Своевременное управление основными средствами позволяет оптимизировать не только расходы от незапланированных простоев, но и прогнозирование работоспособности, а также состояние отдельных узлов и комплектующих. В статье приведен сравнительный анализ моделей машинного обучения для классификации отказов парка промышленного оборудования на основе массива исторических данных.

Ключевые слова. Анализ данных, профилактическое обслуживание, машинное обучение.

Прогностическое обслуживание основано на анализе доступных исторических данных для прогнозирования будущего отказа оборудования с целью упреждения и своевременного устранения потенциальной аварийной ситуации с помощью технического обслуживания. Данный подход по обслуживанию основных средств повышает эффективность и сокращает время незапланированных простоев оборудования, что непосредственно влияет на итоговые расходы и себестоимость производства.

Целью настоящей работы является применение методов машинного обучения на массиве данных об отказах оборудования для проведения сравнительного анализа и применимости используемых моделей в рамках прогнозирования потенциальных отказов.

Исследуемый набор данных содержит 14482 строки, 25 описательных признаков и 1 целевой признак [1]. Описательные признаки содержат данные о телеметрии оборудования и сводную информацию об ошибках, считываемые системой мониторинга. Этапы работы с данными:

- 1) загрузка выборки из файла csv;
- 2) выбор признаков для обучения и тестирования;
- 3) подготовка данных:
 - 3.1) нормализация данных в интервале [0; 1];
 - 3.2) рандомизация значений признаков;
 - 3.3) разделение на обучающую и тестовую выборку в пропорциях 80:20;
- 4) обучение моделей на подготовленных данных (обучающей выборке);
- 5) тестирование моделей на тестовой выборке.

Для анализа данных использованы следующие модели из программной библиотеки sklearn [2]:

- 1) дерево решений (*DecisionTree*) – метод принятия решений о классификации объекта к одной из категорий;
- 2) случайный лес (*RandomForest*) – метод использования ансамбля решающих деревьев;
- 3) метод опорных векторов (*Support vector machines*) – набор контролируемых методов обучения, используемых для классификации;

- 4) наивный Байес (*Naive Bayes*) – вероятностный классификатор, основанный на применении теоремы Байеса об условной независимости между каждой парой признаков при заданном значении переменной класса;
- 5) искусственная нейронная сеть (*Neural network*) – модель многослойного персептрона (используемая конфигурация с двумя скрытыми слоями по два нейрона, активатор *ReLU*) для классификации методом обратного распространения ошибки;
- 6) стохастический градиентный спуск (*Stochastic gradient descent*) – итерационный метод для оптимизации целевой функции.

Для оценки тестирования использованы специальные параметры (метрики): время обучения (с), время тестирования (с), площадь под кривой (AUC), точность классификации (CA), F-мера, точность положительных исходов (*Precision*), полнота (*Recall*), логарифмическая потеря (*logloss*) Результаты тестирования данных моделей на тестовой выборке представлены в табл. 1.

Таблица 1

Метрики моделей машинного обучения

Модель	Время обучения	Время тестирования	AUC	CA	F-мера	Precision	Recall	logloss
DecisionTree	0,41	0,03	0,97	0,94	0,93	0,93	0,93	0,18
RandomForest	7,24	2,92	0,55	0,59	0,54	0,61	0,59	0,68
SVM	0,53	0,13	0,37	0,52	0,46	0,49	0,52	0,69
Naive Bayes	0,03	0,01	0,93	0,91	0,91	0,91	0,91	0,29
Neural network	1,19	0,01	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,33
SGD	0,13	0,01	0,50	0,54	0,38	0,29	0,54	15,83

Как видно из табл. 1 наилучшие результаты показывают модели *DecisionTree*, *Naive Bayes*, *Neural network* с точностью классификации более 0,9. Модели *RandomForest*, *SVM* и *SGD* показывают меньшую точность классификации (менее 0,6). При помощи метода *Stacking* (комбинирование моделей с целью улучшения результата) можно повысить точность итоговой модели. Результаты тестирования комбинации моделей *RandomForest*, *SVM* и *SGD* приведены в табл. 2.

Таблица 2

Метрики комбинированной модели

Модель	Время обучения	Время тестирования	AUC	CA	F-мера	Precision	Recall	logloss
Stack	189,33	4,21	0,97	0,93	0,93	0,93	0,93	0,21

Из табл. 2 видно, что результат комбинирования «слабых» моделей дает итоговую точность классификации более 0,9, что сравнимо с более точными моделями из табл. 1. Однако полученная точность требует относительно больших временных затрат на обучения модели (более 3 мин).

Исследование выполнено при финансовой поддержке ГЗ «Наука», в рамках проекта FSWW-2020-0014.

Библиографический список

- 1) Портал Kaggle. Predictive Maintenance. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/calpara/predictive-maintenance>. Дата обращения (25.04.2022).
- 2) Библиотека Scikit-Learn. Обучение с учителем. [Электронный ресурс]. URL: https://scikit-learn.ru/category/supervised_learning/. Дата обращения (25.04.2022)/

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВОЛЮЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Деста Абебе Бекеле, аспирант
Ковалев Михаил Анатольевич, д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры
Дуббесса Мулубирхан Хайлу, аспирант
E-mail: abe_desta@mail.ru

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, РФ

Аннотация. Статья посвящена изучению возможностей использования эволюционного моделирования для оценки технического состояния гидравлических систем летательных аппаратов. С использованием нейронных сетей продемонстрирована возможность диагностики технического состояния гидравлического насоса, используемого для управления закрылками.

Ключевые слова. Нейронная сеть, насос, гидравлика, диагностика.

Одним из показателей, характеризующих состояние безопасности полетов, является надежность всех технических систем летательных аппаратов, в т. ч. гидравлической системы и ее агрегатов.

Авиационные гидравлические системы экономичны в установке, относительно просты в обслуживании и, что наиболее важно, могут эффективно работать даже в самых сложных условиях полета. По этой причине в современных самолетах используются гидравлические системы для работы многих важных для полета компонентов. Так, например, это может быть перемещение и приведение в действие шасси, закрылков и тормозов. Более крупные самолеты в значительной степени полагаются на эти системы для управления полетом, спойлеров и реверсоров тяги [1].

Однако, несмотря на все преимущества и достоинства гидравлических систем в самолетах, необходимость оценки их технического состояния, своевременного выявления поломок и предупреждения аварийных ситуаций выдвигает на первый план проблему поиска наиболее эффективных методов и приемов диагностики. В настоящее время для решения подобных задач наилучшим образом зарекомендовали себя методы эволюционного моделирования, основанные на нейронных сетях и генетических алгоритмах.

Эволюционные моделирование являются подобластью искусственного интеллекта (ИИ) и широко используются в сложных задачах оптимизации и для непрерывной оптимизации. Эволюционные вычисления используются для решения задач, в которых слишком много переменных для традиционных алгоритмов. Компьютеры, выполняющие эволюционные вычисления, запускают такие эволюционные алгоритмы, как генетические алгоритмы, эволюционное программирование, генетическое программирование и модели интеллекта роя, такие как оптимизация муравьиной колонии или оптимизация роя частиц [3, 4, 5].

Существуют традиционные подходы к моделированию сложных систем, которые реализуют последовательную технологию многоуровневой декомпозиции, усреднения и упрощения, выделения ряда существенных (ключевых, с наибольшим весом...) характеристик, выявления основных законов и зависимостей. На их основе и строятся модели для управления, мониторинга, прогнозирования [6].

Таким образом, исследование возможностей использования эволюционных методов, представляющих собой перспективное направление интеллектуальной обработки диагностической информации различных технических систем, является на сегодняшний день важным научно-практическим заданием, необходимость решения которого и обуславливает выбор темы данной статьи.

В рамках проводимого исследования будем рассматривать диагностику технического состояния гидравлического насоса, используемого для управления закрылками.

Устройства измерения координат и параметров технологических объектов являются неотъемлемой составляющей структуры электромеханических систем автоматического управления турбомеханизмами самолета. В свою очередь датчики, предоставляющие информацию о технологических координатах насосных установок, являются достаточно дорогими и во многих случаях их невозможно смонтировать или заменить без вмешательства в гидравлическую сеть. Для уменьшения количества датчиков в системе обширно применяется теория оценщиков. Одним из путей технической реализации последних является применение искусственных нейронных сетей, которые на основе уже известных измеряемых координат позволяют оценить значения других параметров, например, напора, производительности насоса, его механическую мощность, коэффициент полезного действия, давление в гидросети и др. [7].

Так как статические характеристики центробежных насосов аппроксимируются параболой, уравнение этих характеристик будет выглядеть следующим образом:

$$H = H_{0H} \left(\frac{\omega}{\omega_H} \right)^2 - a_\phi Q^2,$$

где ω – скорость вращения насоса;

ω_H – номинальное значение скорости;

H_{0H} – напор при нулевой подаче и номинальной скорости;

a_ϕ – гидравлическое сопротивление насоса.

Статические характеристики гидравлической сети также аппроксимируются параболой:

$$H = H_{cm} + aQ^2,$$

где H_{cm} – напор при нулевой подаче насоса.

Если принять, что площади сечения s напорного и всасывающего трубопроводов одинаковы, а сложные переходные процессы в насосе и трубопроводах аппроксимированы моделью 1-го порядка, то дифференциальное уравнение, описывающее насос, будет выглядеть так:

$$\frac{m}{\rho g} Q + s^2(a + a_\phi)Q^2 \quad s^2 = \frac{H_{0H}}{\omega_H^2} \omega^2 - s^2 H_{cm},$$

где m – масса жидкости в насосе и трубопроводах;

g – ускорение свободного падения;

r – плотность жидкости.

Момент на валу насоса определяется следующим соотношением:

$$M_c = \frac{\rho g Q H}{\eta \omega}$$

где η – коэффициент полезного действия насоса.

Для создания искусственной нейронной сети, которая позволит провести диагностику технического состояния насоса необходима информация о массивах рабочих точек КПД η , напора H , производительности Q или другой координаты, например мощности P , на разных скоростях работы насоса. Точность датчика, который оценивает его значение для требуемой рабочей точки, зависит от количества рабочих точек, заложенных в нейронную сеть. Для получения необходимых рабочих точек целесообразно использовать каталожные характеристики насосов.

В работе с нейронными сетями важно их математическое описание. Общее уравнение, описывающее работу нейронной сети, имеет следующий вид:

$$\hat{\eta} = c(th((Hw_{11} + Pw_{12} + b_1)/a_1)w_1 + th((Hw_{21} + Pw_{22} + b_2)/a_2)w_2 + th((Hw_{31} + Pw_{32} + b_3)/a_3)w_3 + th((Hw_{41} + Pw_{42} + b_4)/a_4)w_4 + th((Hw_{51} + Pw_{52} + b_5)/a_5)w_5 + th((Hw_{61} + Pw_{62} + b_6)/a_6)w_6 + th((Hw_{71} + Pw_{72} + b_7)/a_7)w_7 + th((Hw_{81} + Pw_{82} + b_8)/a_8)w_8 + th((Hw_{im} + Pw_{im} + b_n)/a_n)w_n + b),$$

где c – коэффициент наклона линейной функции активации;

th – активационная функция нейрона;

$w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{im}$ – весовые коэффициенты синаптических связей;

P – потребляемая активная мощность;

b_i – смещение нейрона;

a_1, a_2, \dots, a_i – коэффициенты наклона функции гиперболического тангенса $tansig$.

Структура нейронной сети для диагностики технического состояния насоса представлена на рис. 2.

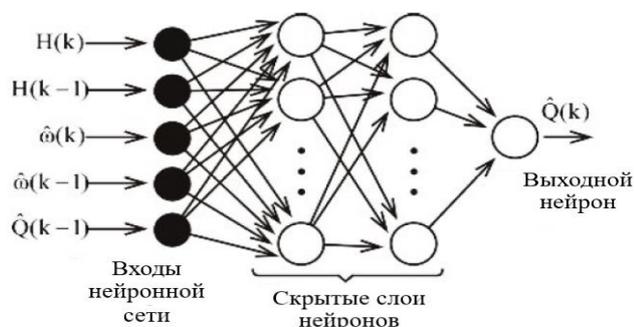


Рис. 2. Структура нейронной сети

Сеть имеет 5 входов, два скрытых слоя нейронов с активационными функциями типа гиперболического тангенса и один выходной нейрон с линейной функцией активации. Для k -го такта квантование входным вектором нейронной сети является $\bar{X}(k) = [H(k), H(k-1), \hat{w}(k), \hat{w}(k-1), \hat{Q}(k-1)]^T$, а на выходе сети формируется оценка производительности насоса $\hat{Q}(k)$, которая позволяет сделать вывод о его техническом состоянии.

Таким образом, подводя итоги, отметим, что используя эволюционное моделирование можно оценивать техническое состояние гидравлических систем летательных аппаратов. В статье на примере нейросетевого моделирования описан процесс диагностики технического состояния гидравлического насоса, используемого для управления закрылками.

Предлагаемая модель позволит расширить функциональные возможности систем управления турбомеханизмами самолета, а также будет способствовать повышению их надежности и реализации энергоэффективных алгоритмов управления.

Библиографический список

1. Commercial aircraft hydraulic systems / Shaoping Wang, Mileta Tomovic, Hong Liu. Amsterdam: Academic Press, 2015. – 276 p.
2. <https://www.techtarget.com/whatis/definition/evolutionary-computation>.
3. Букатова, И. Л. Эволюционное моделирование и его приложения / И. Л. Букатова. – Москва, 1979. – С 36–58.
4. Марка Д. А., МакГоуэн К. Методология структурного анализа и проектирования / Д. А. Марка, К. МакГоуэн. – Москва : МетаТехнология, 1993.
5. Каширина, И. Л. Введение в эволюционное моделирование : учебное пособие / И. Л. Каширина. – Воронеж, 2007.
6. Хохлова, М. Н. Теория эволюционного моделирования / М. Н. Хохлова. – Москва : ЦНИИАТОМИНФОРМ, 2004. – с. 6–17.
7. Husnić, Želimir Aircraft hydraulic axial piston pump fundamental pulsation and simulation // IOP conference series. Materials science and engineering. 2021. Volume 1208: Issue 1.

ОТНОШЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ К ВНЕДРЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКУЮ ПРАКТИКУ

Журина Вероника Романовна,
Осипова Анастасия Алексеевна,
Федотова Софья Константиновна,
Якуничев Арсений Александрович – студенты лечебного факультета
E-mail: yakun-ars@yandex.ru

Ярославский государственный медицинский университет
г. Ярославль, РФ

Аннотация. В современном мире ни один человек не может обойтись без компьютера. Развитие общества полностью зависит от информационных ресурсов и технологий, а также их качества. Медицинская сфера не является исключением. 29 декабря 2021 г. вступило в силу распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации здравоохранения». С этого момента все учреждения здравоохранения должны в плановом порядке переходить на полную информатизацию. Такой резонанс возбудил интерес не только у работников медицинской сферы, но и у обычных людей. Как теоретики, так и практики активно обсуждают допустимость такого явления. Многие врачи еще пишут диагнозы на бумаге, что занимает большое количество времени, и оставляет информацию только в одной медицинской организации. Немыслим сбор достоверной информации по заболеваемости населения страны, ведь существует большое количество отдаленных сел, данные которых редко учитывают. При наличии общей системы, статистические данные по количеству заболевших данной болезнью, рожденных, умерших людей будет являться абсолютно достоверной. Поэтому решение данной проблемы необходимо в ближайшей перспективе.

Ключевые слова. Медицина, информационные технологии, отношение людей, здравоохранение, электронная база, интернет, единая государственная информационная система здравоохранения.

Информатизация здравоохранения – процесс создания, развития и массового применения информационных средств и технологий, обеспечивающих достижение и поддержание уровня информированности субъектов здравоохранения. Отношение людей к данной проблеме неоднозначно. Оно проявляется в недоверии к публичности и доступности данных о себе и своем здоровье, к техническому оснащению больниц и поликлиник, компьютерной грамотности врачей. Возникают споры о наличии бумажных носителей информации: одна категория лиц уверена в том, что традиционные методы хранения данных более надежные, другая – что, заполнение бумажных носителей занимает большое количество времени. Мнение граждан по данному вопросу регулирует направление развития здравоохранения.

Опрос проводился на протяжении 2 месяцев среди лиц 25–40 лет разных сфер деятельности посредством использования гугл формы.

Опираясь на результаты опроса респондентов, мы пришли к тому, что 95 человек являются работниками в сфере здравоохранения (45,67 %), 6 человек – студентами (2,88 %), 8 человек являются безработными (3,84 %), 99 человек – работают не в сфере здравоохранения (47,59 %).

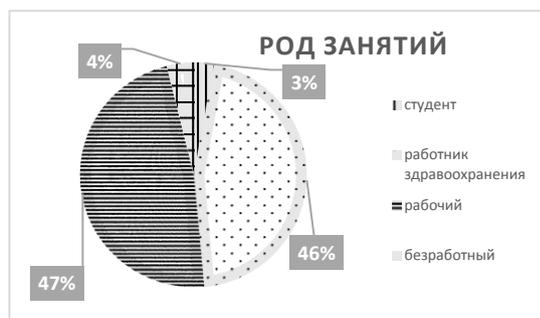


Рис. 1. Диаграмма. Род занятий респондентов

Большинство респондентов записываются к врачу через сайт медицинской организации – 63 чел. (30,4 %), никогда не записывались через интернет – 59 чел. (28,3 %), на едином портале госуслуг – 41 чел. (19,6 %), на региональном медицинском портале – 36 чел. (17,4 %), на других сайтах – 9 чел. (4,3 %).

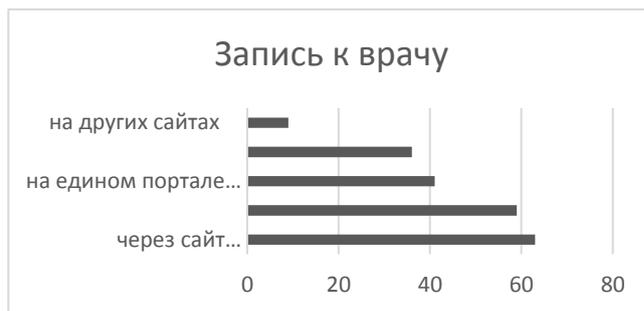
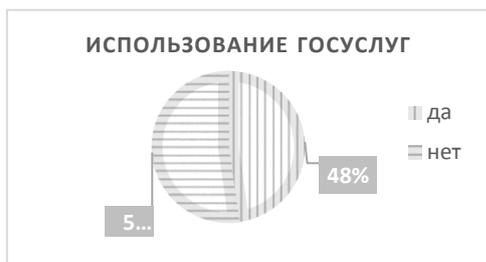


Рис. 2. Диаграмма. Виды записи к врачу



Большинство респондентов не доверяют сайту госуслуг – 109 чел. (52,2 %), остальные используют этот сайт для решения своих проблем – 99 чел. (47,8 %).

Рис. 3. Диаграмма. Использование сайта Госуслуги для решения проблем

Большинство респондентов считают, что кабинеты врачей оснащены компьютерным оборудованием – 140 чел. (67,4 %), в некоторых местах – 54 чел. (26,1 %), не оснащены – 14 чел. (6,5 %).

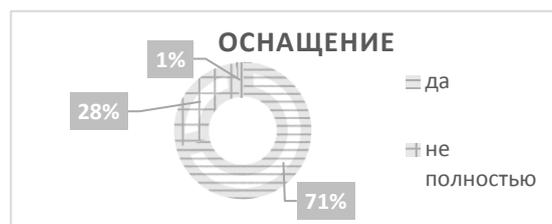


Рис. 4. Диаграмма. Оснащение кабинетов компьютерной техникой

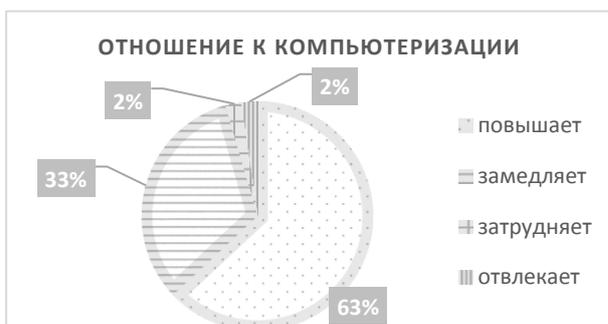


Рис. 5. Диаграмма. Отношение респондентов к компьютеризации

Большинство респондентов полагают, что компьютеризация повышает эффективность работы – 131 чел. (63 %), замедляет работу – 68 чел. (32,6 %), затрудняет работу – 5 чел. (2,2 %), отвлекает от работы – 4 чел. (2,2 %).

Большинство респондентов считают, что электронное оснащение находится на среднем уровне – 99 чел. (47,8 %), на хорошем уровне – 50 чел. (23,9 %), на отличном уровне – 18 чел. (8,7 %), на уровне ниже среднего – 36 чел. (17,4 %), на плохом уровне – 5 чел. (2,2 %).

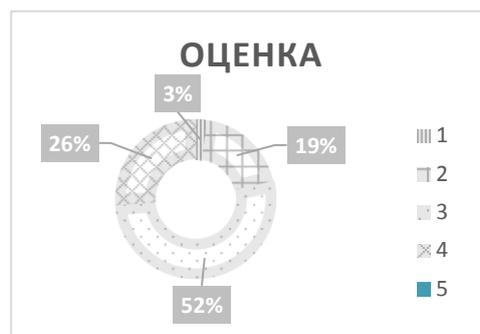


Рис. 6. Диаграмма. Оценка электронного оснащения

Таким образом, результаты исследования подтвердили нашу гипотезу: люди неоднозначно относятся к информатизации здравоохранения. Большинство респондентов поддерживают современные тенденции в медицинской сфере. Они признают необходимость усовершенствования методик работы с пациентом и оснащения не только отдельных учреждений, но у всей сферы в совокупности.

Библиографический список

1. Бальчевский, В. В. Информатизация здравоохранения и стандартизация. Итоги и отсутствие перспективы / В. В. Бальчевский, П. А. Воробьев, И. В. Тюрина, П. М. Барышев // Проблемы стандартизации в здравоохранении, 2012.
2. Титов, В. А. Проблемы информатизации системы здравоохранения / В. А. Титов, С. Н. Цыганов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2016.
3. Бойко, Е. Л. Цифровое здравоохранение / Е. Л. Бойко // Вестник Росздравнадзора, 2018. – № 3. – С. 5–9.
4. Стрельченко, О. В. Информатизация как важнейший фактор успешного развития учреждения здравоохранения / О. В. Стрельченко, М. И. Воевода, А. Л. Заиграев, В. М. Чернышев // Сибирский научный медицинский журнал, 2019.
5. Парамонов, А. С. Цифровая трансформация сферы здравоохранения и финансовый фактор. – 201ВД:5.
6. Тихомирова, А. А., Цифровая медицина – новый уровень развития российского здравоохранения / А. А. Тихомирова, П. Е. Котиков // Аллея науки, 2018;(5):779–782.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АБЕРРАЦИЙ НА ОСНОВЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПОЛИНОМОВ ЦЕРНИКЕ

Иваев Дамир Шаукятович
E-mail: slicenbeat@gmail.com

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева
г. Самара, РФ

Аннотация. Задача анализа волнового фронта широко исследуется, а полученные результаты применяются в медицине и астрономии. Один из возможных инструментов, помогающих решить данную задачу, – методы адаптивной оптики. Идея данной технологии заключается в том, чтобы измерить помехи и исправить их до того момента, как свет достигнет оптического устройства. Один из ключевых элементов адаптивной оптики – датчик волнового фронта, который отмечает искажения из полученного фронта излучения. Однако датчик не лишен недостатков: он дорогостоящий, сложный по своему строению и реализации. Самое главное – он способен допустить ошибку в абберрационных измерениях: погрешность работы датчика может повлиять на погрешность самой системы. Методы анализа волнового фронта, в основе которых лежит работа с изображениями, не требуют дополнительного инструментария и сосредоточены на исследуемых изображениях. Один из таких методов – машинное обучение. В ходе данной работы были сравнены различные архитектуры сверточных нейронных сетей (СНС) для задачи распознавания абберраций на основе коэффициентов многочленов Цернике по набору изображений функции рассеяния точки. В результате обучения сетей были получены значения средней абсолютной ошибки в диапазоне 0,024–0,032. Установлено, что подход, основанный на использовании СНС, позволяет практически точно определять значения коэффициентов Цернике. В дальнейшем каждая из моделей может быть использована для решения рассматриваемой абберрационной задачи.

Ключевые слова. Методы адаптивной оптики, абберрации волнового фронта, функция рассеяния точки, многочлены Цернике, сверточные нейронные сети.

Введение

С учетом того, что инструменты глубокого обучения, в частности нейронные сети, довольно универсальны, можно заключить, что они нашли свое практическое приложение и в задаче, которая рассматривается в данной работе, – распознавание абберраций. Действительно, исследования, проводившиеся на стыке оптики (анализа абберраций) и глубокого обучения, существуют.

В работе [1] демонстрируется бессенсорный метод адаптивной оптики, использующий сверточную нейронную сеть (СНС) для получения абберраций волнового фронта, выраженных в виде коэффициентов Цернике, из искаженных изображений.

Также в работе [2] исследуется применение нейронных сетей для распознавания волнового фронта по картине интенсивности в фокальной плоскости. В частности, в работе [3] разработанная нейронная сеть успешно определяет тип абберрации (решается задача классификации), однако величины распознанных коэффициентов имеют существенные отклонения.

В работе [4] рассмотрено применение глубокого обучения для компенсации абберраций волнового фронта, полученных при атмосферной турбулентности, для беспроводной оптики.

Таким образом, использование глубокого обучения, в частности СНС, – перспективный метод абберационного распознавания и коррекции. Модель СНС можно спроектировать таким образом, чтобы оптическая система не нуждалась в волновом датчике.

Постановка задачи

В данной работе поставлена задача векторной регрессии для СНС – установить значения коэффициентов Цернике на основе изображений функции рассеяния точки (ФРТ). Для обучения и последующего сравнения результатов выбраны три известные архитектуры: *VGG-16*, *ResNet-50*, *MobileNet*. Также предложена собственная архитектура.

Исходный набор данных состоит из 60000 трехканальных изображений размером 128×128 пикселей ФРТ с 10 случайными значениями (от 0 до 1) коэффициентов Цернике. Набор сформирован при помощи библиотеки *Opticspy* [5] для языка программирования *Python*.

ФРТ – функция, представляющая собой профиль освещенности в плоскости изображения точечного источника:

$$PSF(x, y) = |h(x, y)|^2 = \left| \mathcal{F} \left[\exp(i\theta(x', y')) \right] \right|^2, \quad (1)$$

где $\theta(x', y')$ – фазовая абберация в прямоугольной системе координат.

Фазовую абберацию можно представить как разложение волнового фронта по ортогональному базису Цернике:

$$\theta(x', y') = \sum_{i=0}^{\infty} c_i Z_i(x', y'), \quad (2)$$

где c_i – коэффициенты Цернике,

Z_i – многочлены Цернике.

Многочлены Цернике можно записать через полярную систему координат следующим образом:

$$Z_i(\rho, \varphi) = \begin{cases} \sqrt{n+1} R_n^m(\rho) \sqrt{2} \cos(m\varphi), & m \neq 0, i - \text{четный}, \\ \sqrt{n+1} R_n^m(\rho) \sqrt{2} \sin(m\varphi), & m \neq 0, i - \text{нечетный}, \\ \sqrt{n+1} R_n^0(\rho), & m = 0, \end{cases} \quad (3)$$

где m – степень φ ,

n – степень ρ ,

ρ – радиальная координата,

φ – угловая координата,

$R_n^m(\rho)$ – радиальные многочлены, определенные как:

$$R_n^m(\rho) = \sum_{k=0}^{\frac{n-m}{2}} \frac{(-1)^k (n-k)!}{k! \left(\frac{n+m}{2} - k\right)! \left(\frac{n-m}{2} - k\right)!} \rho^{n-2k}. \quad (4)$$

Многочлены Цернике ограничены на отрезке от -1 до 1 :

$$|Z_n^m(\rho, \varphi)| \leq 1. \quad (5)$$

Индекс i зависит от значений m и n . В исходном наборе ФРТ i определен в диапазоне с 4 по 13 включительно. m, n – неотрицательные целые числа, причем $m \geq n$.

Для всех рассматриваемых моделей установлены следующие параметры:

– Количество эпох: 200.

– Коэффициент скорости обучения: $5e-6$.

– Размер пакета: 32.

- Оптимизатор: оптимизация *Adam*.
- Функция потерь: *MSE*.
- Метрики: *MAE*.

Результаты обучения моделей

В табл. 1 представлены исходные параметры обучения СНС (количество параметров и среднее время выполнения одного шага в эпохе), а также итоговые оценки на тестовом наборе данных.

Таблица 1

Сравнительные характеристики для различных архитектур

Название архитектуры	Количество параметров	Среднее время одного шага, мс	MAE на тестовом наборе	MSE на тестовом наборе
VGG-16	14850634	73	0,024342	0,001032
ResNet-50	24123018	79	0,031061	0,001618
MobileNet	3497930	53	0,032155	0,001754
Custom	17073446	22	0,031058	0,001776

Из данных таблицы видно, что модель *VGG-16* обладает самым низким значением средней абсолютной ошибки. Худший результат относительно MAE – у *MobileNet*. Разница MAE между *Custom*, *MobileNet* и *ResNet-50* невелика.

Если сравнивать архитектуры *Custom* и *ResNet-50*, то увидим, что оценка MAE у данных моделей практически не отличается (у *Custom* на 0,00003 меньше), однако время обучения *ResNet-50* в 3,6 раза выше. Для рассматриваемой в данной работе задачи архитектура *Custom* по сравнению с *ResNet-50* будет более предпочтительной. К тому же у модели *Custom* есть тенденция к уменьшению средней абсолютной ошибки с увеличением числа эпох.

Заключение

Таким образом, в ходе данной работы обучена нейронная сеть на основе набора изображений ФРТ при использовании различных архитектур и проведен анализ результатов. Подход, основанный на использовании СНС, позволяет практически точно определять значения коэффициентов Цернике.

Custom оказалась самой быстрой моделью (22 мс/шаг) и второй по точности (MAE = 0,031058) относительно метрики средней абсолютной ошибки. Несмотря на то, что *Custom*, *ResNet-50* и *MobileNet* имеют приблизительно одинаковые результаты средней абсолютной ошибки, в дальнейшем стоит отдать предпочтение *Custom* в силу её скорости обучения и возможного улучшения результатов при увеличении количества эпох. В свою очередь *VGG-16* показала лучший результат MAE (0,024342).

В дальнейших исследованиях, возможно, стоит увеличить количество исследуемых коэффициентов. Также стоит поэкспериментировать с гиперпараметрами СНС и посмотреть, как модели ведут себя с зашумленными данными.

Библиографический список

1. Jin, Y. Machine learning guided rapid focusing with sensor-less aberration corrections / Y. Jin, Y. Zhang, L. Hu, H. Huang, Q. Xu, X. Zhu, L. Huang, Y. Zheng, H. Shen, W. Gong, K. Si // *Optics express*. – 2018. – Vol. 26(23). – P. 30162–30171.
2. Дзюба, А. П. Распознавание волнового фронта по картине интенсивности в фокальной плоскости на основе сверточных нейронных сетей / А. П. Дзюба // сб. трудов ИТНТ-2019. – 2019. – С. 188–195.
3. Родин, И. А. Распознавание типов aberrаций волнового фронта, соответствующих отдельным функциям Цернике, по картине функции рассеяния точки в фокальной плоскости с применением нейронных сетей / И. А. Родин и др. // *Компьютерная оптика*. – 2020. – Т. 44. – №. 6. – С. 923–930.

4. Jin, X. Compensation of turbulence-induced wavefront aberration with convolutional neural networks for FSO systems / X. Jin et al. //Chinese Optics Letters. – 2021. – Vol. 19(11). – P. 110601.

5. Opticspy by Sterncat [Electronic resource]. – Access mode: <http://opticspy.org/> (11.05.2022).

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА АКТОРОВ: РАЗРАБОТКА СППР ДЛЯ РАЗРЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ

Исаева¹ Екатерина Максимовна, магистрант 1 курса
Моисеева² Татьяна Владимировна, канд. экон. наук, доц., ст. науч. сотр.
Поляева^{1,2} Наталья Юрьевна, аспирант 2 года обучения, мл. науч. сотр.
E-mail: sadusaaduu@gmail.com

1 – Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

2 – Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Институт проблем управления сложными системами РАН
г. Самара, РФ

Аннотация. Применение современных информационных технологий для разрешения проблемных ситуаций, в частности использование систем поддержки принятия решений (СППР), упрощает и облегчает жизнь человека, что определяет актуальность выбранной темы исследования. Цель работы – разработать СППР в виде веб-сайта, основной задачей которого является информационная поддержка акторов при интересубъективном подходе к управлению разрешением проблемных ситуаций. Научная новизна работы заключается в том, что никогда ранее людям, оказавшимся в проблемных ситуациях, требующих скорейшего разрешения, не предоставлялась ни методическая, ни информационная поддержка. Разработка основана на применении теории интересубъективного управления В.А. Виттиха.

Ключевые слова. Интересубъективный подход, актор, система поддержки принятия решений, проблемные ситуации.

Интерсубъективный подход к управлению разрешением проблемных ситуаций является объектом пристального изучения научным сообществом [1–3]. Кардинальным отличием нового подхода от существующих механизмов управления является то, что решения по поводу выхода из проблемной ситуации принимают сами акторы – участники проблемных ситуаций, а не представители высшего менеджмента.

Последние исследования в данной области показали, что более эффективно принятие решений оказывается в тех случаях, когда участники одной проблемной ситуации принадлежат к одному формально ограниченному сообществу [4, 5]. Такое ограничение способствует повышению доверия внутри группы, что сокращает время принятия решения и повышает договороспособность акторов. Акторы легче включаются в процесс обсуждения ситуации, свободнее коммуницируют друг с другом, активнее пользуются средствами информационной поддержки.

Одним из элементов информационной поддержки является разработка СППР, которая может оказать акторам информационно-методическую поддержку при управлении разрешением проблемных ситуаций с использованием интересубъективного подхода. СППР может быть реализована в виде веб-сайта. Структура веб-сайта в общем виде представлена и описана в [6]. В разработанной СППР может быть организован личный кабинет актора и, поиск информации по сайту.

Главная страница сайта содержит следующие блоки:

- организация дискуссии по разрешению проблемных ситуаций;
- информационные материалы: нормативно-справочные и прочие;
- перечень открытых, разрешенных, личных, а также создание новых проблемных ситуаций.

Особый интерес представляет страница создания новых проблемных ситуаций, на которой акторы могут создать новую или обсудить уже созданную проблемную ситуацию (рис. 1).

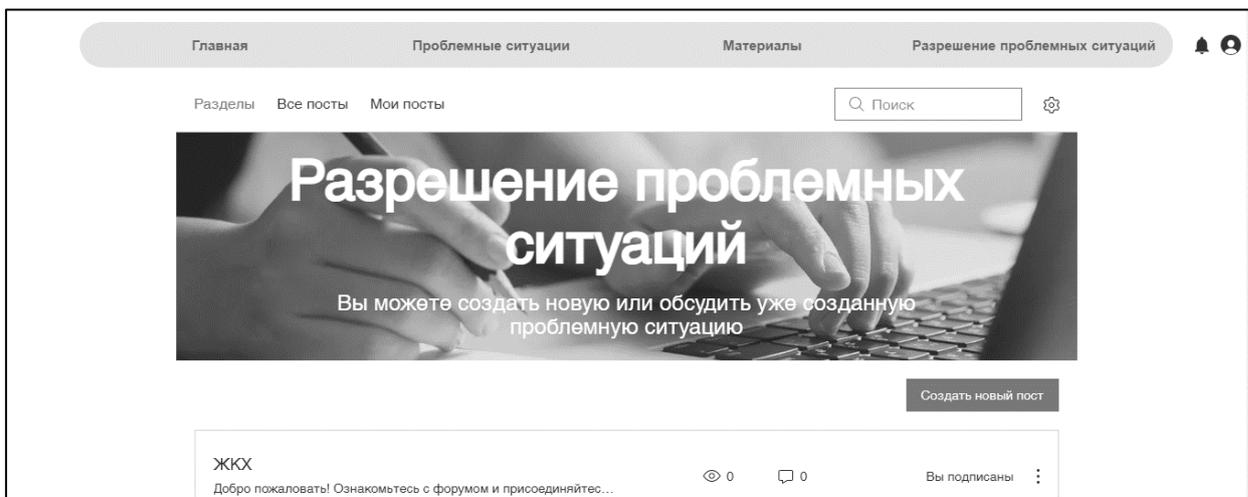


Рис. 1. Разрешение проблемных ситуаций

Акторы могут создавать разделы, добавлять или присоединяться к уже созданным проблемным ситуациям, оставлять комментарии, делиться графическими материалами, формулировать свои персональные онтологии и т. п.

В СППР могут быть использованы несколько приёмов, которые помогают акторам искать описание проблемных ситуаций, просматривать их и участвовать в обсуждении. К ним относятся: сортировка, поиск и фильтрация. Отметим, что эти операции выполняются значительно эффективнее в тех случаях, когда акторы действуют в рамках формально ограниченного сообщества (внутри студенческой группы, одного ТСЖ и т. д.).

Сортировка позволяет быстро и легко получить общее представление о проблемных ситуациях, размещённых на сайте. При наличии большого количества проблемных ситуаций, актор может организовать их сортировку по таким традиционным параметрам как популярность, новизна, рейтинг или категория, чтобы найти нужную, а также по параметрам, специфическим и уникальным, соответствующим определенным проблемным ситуациям.

1. Сортировка проблемных ситуаций по рейтингам акторов. На рейтинг чаще всего обращают внимание, когда актор не уверен в выборе и хочет довериться опыту других акторов. Поэтому важно учитывать в сортировке и число проголосовавших. Количество оценок должно отображаться в сочетании со средним рейтингом проголосовавших акторов.

2. Сортировка проблемных ситуаций по популярности. Помогает акторам, которые не разбираются в интересубъективной тематике и хотят увидеть, что и как обсуждают другие субъекты. Популярность определяется количеством участия акторов в обсуждении.

3. Сортировка проблемных ситуаций по новизне. Некоторые акторы захотят увидеть в первую очередь недавно опубликованные проблемные ситуации и принять участие в них. Вероятность того, что ситуация активно обсуждается тем выше, чем она новее.

4. Сортировка проблемных ситуаций по категориям. Это сортировка по любым параметрам, которые относятся только к конкретным категориям. В некоторых случаях возможна, например, сортировка проблемных ситуаций, которые относятся к рабочим, домашним или техническим категориям.

Каждому актору предоставляется возможность выполнить действие «Поиск в списке». Поиск – это прием, который представляет собой быстрый и простой способ уменьшить количество проблемных ситуаций в списке и отобразить только те, которые интересуют актора по ряду параметров. Для поиска актер может использовать буквы, цифры или другие символы.

Фильтрация позволяет отобразить проблемные ситуации путем определения критериев фильтра. Проблемные ситуации, которые соответствуют критериям, отображаются в списке. Критерии могут быть заданы по нескольким пунктам, отображаются только записи, которые соответствуют этим критериям.

Грамотное использование и реализация сортировки, поиска и фильтрации на сайте — один из способов разрешить проблемную ситуацию, поскольку хороший фильтр поможет актору найти интересующую его проблемную ситуацию и принять участие в ее обсуждении. Сложности возникают в тех случаях, когда участники проблемных ситуаций используют разные термины для определения схожих параметров и применяют синонимы. Решению этой проблемы посвящена наша дальнейшая научная работа.

Библиографический список

1. Vittikh, V. A. Introduction to the theory of intersubjective management // *Group Decision and Negotiation*. – 2015.– Issue 1, Vol. 24. – P. 67–95.
2. Гвоздев, В. Е. Предупреждение дефектов на ранних стадиях проектирования аппаратно-программных комплексов на основе положений теории интерсубъективного управления / В. Е. Гвоздев, Л. Р. Черняховская, Д. В. Блинова // *Онтология проектирования*. – 2016. – Т. 6. – № 4(22). – С. 452–464.
3. Моисеева, Т. В. Применение интерсубъективного подхода при управлении общим имуществом / Т. В. Моисеева, Ю. В. Мятишкин // *Проблемы управления и моделирования в сложных системах. Труды XXI Международной конференции. В 2-х т.* – Под редакцией С. А. Никитова, Д. Е. Быкова, С. Ю. Боровика, Ю. Э. Плешивцевой. – 2019. – С. 475–478.
4. Исаева, Е. М. К пониманию формально ограниченного сообщества в теории интерсубъективного управления / Е. М. Исаева, Т. В. Моисеева // *Наука. Образование. Культура. Актуальные проблемы и практика решения (федеральный и региональный аспекты). Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции*. – 2020. – С. 204–206.
5. Моисеева, Т. В. Разрешение проблемных ситуаций в формально ограниченных сообществах / Т. В. Моисеева, М. В. Черников // *III Научный форум телекоммуникации: теория и технологии ТТТ-2019. Материалы XXI Международной научно-технической конференции*. – 2019. – С. 625–626.
6. Моисеева, Т. В. Методологические основы поддержки принятия решений по управлению инновационным развитием социотехнических объектов на основе интерсубъективного подхода / Т. В. Моисеева // *Дисс. ... докт. техн. наук. Уфа, 2022*.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ВОЛОНТЕРОВ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ

Калгина Ирина Сергеевна, канд. техн. наук, доц., E-mail: ariaira@bk.ru
Рахимова Аниса Ёрхаматовна, магистрант, E-mail: marinasuper1992@mail.ru
Федотов Сергей Александрович, студент, E-mail: serzh.fedotov@list.ru

Забайкальский государственный университет, г. Чита, РФ

Аннотация. Знания в области финансовой грамотности актуальны для всех групп населения. Волонтеров финансовой грамотности по праву можно считать источником информации, поэтому процессу обучения волонтеров в данной области стоит уделить особое внимание. В статье дается обоснование разработки мобильного приложения для эффективной реализации процесса обучения волонтеров по программе финансовой грамотности.

Ключевые слова. Мобильное приложение, волонтеры, финансовая грамотность, программа обучения волонтеров.

В современном мире финансово грамотный человек зачастую может позволить себе то, что может быть недоступно для других людей, которые не обладают финансовой грамотностью.

Финансовая грамотность – это достаточный уровень знаний и навыков в области финансов, который позволяет правильно оценить ситуацию на рынке и принять финансово разумное решение.

Финансовая грамотность важна для всех, но потребности и, соответственно, особенности обучения различаются в зависимости от возраста, сферы работы, уровня образования и множества разных факторов. Обучение может проходить в виде различных мероприятий, например, таких как финансовое просвещение военнослужащих или работа в детских лагерях отдыха; внимание уделяется и работе с малыми и средними предприятиями, и работе с образовательными организациями [1].

В Забайкальском крае одним из каналов, играющим большую роль в финансовом просвещении населения разных возрастов, является молодежная организация, образованная на базе факультета экономики и управления Забайкальского государственного университета при поддержке отделения Банка России по Забайкальскому краю студенческий волонтерский отряд «Капитал».

СВО «Капитал» с 2020 г. является одним из ключевых элементов Регионального центра финансовой грамотности. Отряд состоит из 32 волонтеров студентов, каждый из которых перед вступлением в отряд прошел обучение по программе подготовки волонтеров, включающая в себя 12 образовательных модулей по основным темам финансовой сферы с обязательным тестированием по итогу базового обучения.

Ассоциация развития финансовой грамотности (далее АРФГ) выполняет задачи по масштабированию инициатив в сфере финансовой грамотности, занимается поддержкой и обучением волонтеров финансового просвещения. Совместно с отделением Банка России была разработана программа подготовки волонтеров финансового просвещения, включающая несколько этапов.

После интервьюирования волонтер включается в единый реестр волонтеров финансового просвещения. Это дает ему возможность осуществлять деятельность по финансовому просвещению в формате лекций, презентаций, игр и других обучающих мероприятий для различных целевых аудиторий, а также принимают участие в организации и проведении мероприятий в области повышения уровня финансовой грамотности населения.

Для оптимальности и удобства процесса обучения волонтеров финансовой грамотности, предполагается создать мобильное приложение, которое послужит отличной альтернативой сайта АРФГ, на котором в настоящий момент можно пройти обучение. На сегодняшний день аналогов данного приложения не существует, однако есть программное

обеспечение для управления добровольцами (волонтерами), которое отвечает за планирование, набор и коммуникационные потребности организаторов мероприятий. Это некий инструмент, который поможет управлять своей командой волонтеров на месте.

Создание мобильного обучающего приложения для волонтеров планируется на программной платформе для мобильных устройств – Android, разработанной компанией Google.

Мобильное приложение состоит из 4 основных разделов, каждый из которых имеет свой функционал.

Первая активность содержит фрагмент LoginFragment, отвечающий за авторизацию. При запуске приложения на экране отображается страница, которая показана на рис. 1.



Рис. 1. Внешний вид приложения

Если пользователь не зарегистрирован, в этом случае он сможет пройти процедуру регистрации.

После авторизации пользователь перейдет в первый раздел «Профиль» (рис. 1). В данном разделе располагаются основная информация о волонтере: ФИО, дата рождения, учебное заведение, ID волонтера и список сертификатов, полученные за успешно пройденные курсы.

Основные разделы «Тестирование» и «Обучение» представлены на рис. 2 соответственно.

Раздел «Тестирование» содержит итоговый тест, который будет активен после того, как волонтер пройдет курсы по 12 тематическим блокам.

При нажатии кнопки «Обучение» появляется экран с полной информацией пройденных курсов в процентном соотношении, а также, оставшиеся курсы, которые следует пройти. Тематические курсы можно проходить в любом порядке, а также остановить процесс обучения на каком-либо этапе, в этом случае результат волонтера сохраняется. Структура каждого курса состоит из теоретической части, где волонтер изучает основную информацией по тому или иному виду финансового продукта и завершающий тест.



Рис. 2. Экраны приложения

Завершающим разделом в данном приложении являются «Контакты». Здесь представлены ссылки на сайты основных партнеров, таких как Ассоциация развития финансовой грамотности, сайт Банка России и др.

Помимо этого, были рассмотрены дальнейшие пути развития разрабатываемого приложения.

1. Интеграция мобильного приложения со внешними базами данных (через API).
2. Реализация возможности подгрузки пакетной информации.
3. Присвоение статусности волонтеру, т. е. в зависимости от уровня и результатов обучения каждому волонтеру присваивается определенный статус.
4. Реализация действующего интерфейса на различных языках.

Таким образом, волонтер финансового просвещения – это человек, ведущий добровольческую деятельность для повышения финансовой грамотности населения на безвозмездной основе. Это люди с активной гражданской позицией, профессиональная деятельность или личный опыт, знания, умения которых позволяют участвовать в проектах, направленных на повышение уровня финансовой грамотности различных групп населения. Усилия волонтеров направлены на помощь людям с целью овладеть базовым набором знаний и навыков, характерных для финансово грамотного человека. Соответственно, создание удобного мобильного приложения для обучения волонтеров финансовой грамотности – это не только эффективный механизм обучения и активизации социальных инициатив студенчества, но и создание системы сетевого взаимодействия волонтеров, в процессе их обучения.

Библиографический список

1. Стратегия повышения финансовой грамотности в Российской Федерации на 2017–2023 годы. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 сентября 2017 г. № 2039-р.
2. Измерение уровня финансовой грамотности – Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: https://cbr.ru/analytics/szpp/fin_literacy/fin_ed_intro/ (Дата обращения: 12.04.2022)/.
3. Волонтерская программа Ассоциации развития финансовой грамотности [Электронный ресурс]. URL: <https://fincubator.ru/upload/kursovz/1.2.pdf> (Дата обращения: 12.04.2022)/.

ОПЫТ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЗАПРОСОВ ДЛЯ ЗАДАЧИ МИГРАЦИИ ДАННЫХ ИЗ СУБД ORACLE В СУБД POSTGRES PRO

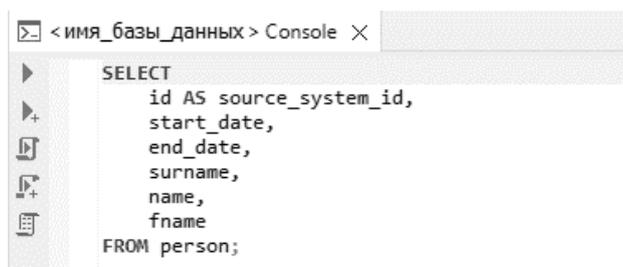
Камалов Тимур Рафикович, студент-магистрант
Габитов Рустем Ильдусович, канд. техн. наук, доц.
E-Mail: KamalovTiR@kai.ru

Казанский национальный исследовательский технический университет
имени А. Н. Туполева,
г. Казань, РФ

Аннотация. Любая автоматизированная информационная система, проектируемая в рамках поставленных задач разработки, подразумевает наполнение качественными данными в процессе прямого взаимодействия с пользователем, а также допускает импорт данных из разнообразных источников с предварительным форматированием и конвертацией. Так или иначе, процесс подготовки данных на экспорт и последующий импорт заслуживают отдельного внимания как среди аналитиков, так и среди разработчиков. Основная часть рассматриваемого вопроса строится на создании оптимальных запросов по выгрузке данных и последующей загрузке таковых в принимающую систему. То есть из архивируемая, унаследованной информационной системы в разрабатываемую. В данной статье разбирается опыт реализации механизма передачи информации от источника к получателю в разрезе операции по миграции данных из архивных продуктивных систем. В частности, разбираются примеры и подходы, направленные на повышение производительности запросов, выполняемых в ядре систем управления базами данных. Они могут применяться как точно, так и являться комплексом мероприятий, где основная задача – повышение производительности. И в целом, дальнейшее применение рассматриваемых методов может сократить трудозатраты при решении аналогичных задач.

Ключевые слова. Информационная система, миграция данных, система управления базой данных, производительность, запрос, разработка.

Решая задачу по миграции данных, следует руководствоваться фундаментальными принципами работы с базами данных. Запросы по выгрузке данных строятся на основе карт миграций, создаваемых аналитической группой [1]. Суть этого этапа – отбросить «атавизмы» исходной системы, т. е. те атрибуты, качественные значения которых не представляют ценности [2]. К таковым, например, можно отнести внутренние, технические данные СУБД и приложений, работающих в прямом контакте с источником. Продолжая рассматривать текущий вопрос в разрезе реляционных баз данных (БД), таким образом уже в этот момент можно получить относительно не громоздкий набор данных. Соответственно, выстраивая элементарный SELECT-запрос (рис. 1) с получением только существенных атрибутов, объем данных, а, значит, и время ожидания результата, существенно снизятся.



```
< имя_базы_данных > Console X
SELECT
  id AS source_system_id,
  start_date,
  end_date,
  surname,
  name,
  fname
FROM person;
```

Рис. 1. Пример простейшего SELECT-запроса

Но как быть, если качественный набор образует не один десяток атрибутов? И тем более, если среди таковых имеются не простые типы данных – большие строковые, числовые или даже двоичные данные? Однозначно стоит рассмотреть способ денормализации исходной структуры базы данных, разбив атрибутный состав на подмножества с сохранением первичного (в т. ч. составного) ключа для последующего восстановления целостности при осуществлении загрузки. К тому же помимо снижения объема данных за один шаг выгрузки, данный подход может позволить обезличить данные, если речь идет о передаче персональных или иных конфиденциальных сведений.

Помимо прочего, не секрет, что на скорость чтения данных из таблицы влияет не только суммарное количество кортежей в ней (как следствие, количество задействованных физических компонентов БД), но и наличие любого рода ограничений, наложенных на отношение – внутренние, внешние ключи, индексы, триггеры, проверки и иные средства обеспечения целостности снижают быстродействие. Нетрудно предположить, что избавление (хотя бы на время) от вышеуказанного «балласта» ускорит задачу выгрузки данных. При наличии соответствующих прав, инициатор выгрузки может деактивировать ограничения, если такой функционал предоставляет СУБД. В Oracle таким инструментом может послужить оператор `DISABLE CONSTRAINT [CASCADE]` [3].

И, наконец, из очевидных способов ускорения выгрузки, а также сокращения объема данных, является наложение условий выгрузки через оператор `WHERE` и применение дополнительных «фильтров», если, например, это позволит отобразить из исходного набора кортежей актуальные записи (т. н. версионизируемая сущность, рис. 2).

id	name	state	meta_id	start_date	end_date
1	Посылка	Отправлено	1	2022-04-01	2022-04-02
2	Письмо	Отправлено	2	2022-04-02	2022-04-04
3	Посылка	В пути	1	2022-04-02	2022-04-06
4	Бандероль	Отправлено	3	2022-04-03	2022-04-07
5	Письмо	В пути	2	2022-04-04	2022-04-09
6	Посылка	Доставлено	1	2022-04-06	
7	Бандероль	В пути	3	2022-04-07	2022-04-11
8	Письмо	Доставлено	2	2022-04-09	
9	Бандероль	Доставлено	3	2022-04-11	

Рис. 2. Пример версионизируемой таблицы (сущности)

Механизм фильтрации внутри отношения может обеспечить использование аналитической функции `ROW_NUMBER`. Главной ее особенностью является возможность создания «не сквозной» нумерации строк, выделяя группы из общего множества и нумеруя их отдельно для каждой такой группы. Расширяя функцию дополнительным предложением `OVER` возможно добиться фильтрации части кортежей, используя ее значение, как указатель. В частности, пример запроса представлен на рис. 3.

```

SELECT
  id,
  name,
  state,
  ROW_NUMBER() OVER(PARTITION BY meta_id ORDER BY start_date DESC) AS filter
FROM post
WHERE filter = 1;

```

Рис. 3. Пример фильтрации данных по критерию актуальности

Приведенный выше запрос позволяет сократить объём выборки, выделяя из отношения, изображённого на рис. 2, только те кортежи, которые являются последними в разрезе атрибута `meta_id`. Сортировка по убыванию связанной даты позволяет поместить на вершину подгрупп актуальные по статусу записи.

Осуществляя конечную выгрузку на основе созданных запросов, могут быть сформированы текстовые файлы, которые можно использовать для дальнейшей загрузки в принимающую систему. Среди подходящих форматов – «значения, разделенные запятыми» (от англ. «Comma-Separated Values»). Формат CSV подразумевает хранение табличной информации в разоруженном виде – файлах. Преимущество выгруженных файлов данных – независимость прежней СУБД от принимающей в части встроенных инструментов по миграции данных и, как следствие, возможность осуществления автономной передачи качественных данных в кратчайшие сроки.

Для разворачивания полученных данных в принимающей системе закономерно задуматься о создании промежуточного хранилища, куда можно «сгрузить» содержимое файлов. В СУБД Postgres Pro таким хранилищем в простом случае могут стать обыкновенные таблицы, дублирующие набор выгруженных атрибутов исходной системы, а при большом количестве таблиц справедливо объединить их внутри одной самостоятельной схемы или табличного пространства.

Хорошие показатели в скорости загрузки данных имеет встроенная в Postgres Pro утилита COPY [4], по умолчанию заточенная на импорт (а также экспорт) файлов данных формата CSV в таблицы базы данных. Стандартный синтаксис команды изображен на рис. 4.

```
COPY table_name [ ( column_name [, ...] ) ]  
FROM { 'filename' | PROGRAM 'command' | STDIN }  
[ [ WITH ] ( option [, ...] ) ]  
[ WHERE condition ]
```

Рис. 4. Синтаксис команды COPY

Надо отметить, что встроенная утилита полностью справляется с поставленными задачами – помещая информацию из CSV-файлов в потоки данных STDIN, СУБД оптимизирует «закачку» и выдает приемлемые показатели по скорости при прочих равных.

В конечном счете, размещенные в Postgres Pro данные готовы для дальнейшей миграции – созданию скриптов, которые позволят «перегнать» имеющую промежуточную, не отфильтрованную, необработанную информацию в конечные схемы и таблицы принимающей базы.

Самым острым вопросом на этом шаге является оптимизация так называемой множественной вставки (от англ. «bulk insert» или «bulk data loading»). Это явление подразумевает вставку большого количества кортежей за одну транзакцию. Фактически, и эту задачу решает команда COPY, однако при возникновении потребности нормализации и конвертации исходных данных, загрузка в принимающую БД напрямую из файлов не может быть произведена. Именно поэтому, вынужденно разместив информацию в промежуточном хранилище, у разработчика может возникнуть проблема, связанная со множественной вставкой после соответствующей обработки. Особенно ощутима эта проблема, когда большому количеству кортежей придаются операции присоединения, сопоставления во вложенных запросах и иные, нагружающие финальный набор данных. Рассмотрим несколько доступных способов оптимизации.

Чаще всего операция вставки в принимающую таблицу совмещается с операцией извлечения из исходных. Если SELECT дополняется JOIN, то необходимо четко обозначить, какие данные здесь присоединяются. С высокой вероятностью требуется далеко не все содержимое присоединяемой таблицы. Простой вариант – в секции JOIN ... ON (или WHERE в конце финального запроса) добавить условие, качественно фильтрующее данные. Однако если количество кортежей присоединяемой сущности исчисляется сотнями тысяч, то также не лишним будет задуматься об использовании индексов (рис. 5).

```
CREATE INDEX sec_durations ON films USING BTREE(duration);
```

Рис. 5. Синтаксис создания индекса

На рисунке выше в некоторой таблице `films` создается индекс `sec_durations` для атрибута `duration` на основе сбалансированного бинарного дерева. Одним словом, тип индекса, идеально подходящий для сортируемых значений (здесь в качестве примера – длительности кинофильмов). Притом это лишь скромное видение всей мощи индексов, применяемых в первую очередь именно для ускорения запросов. Их можно применять с дополнительными условиями, составными атрибутами, а также иными методами индексирования [5], но положительный эффект индексы будут иметь только тогда, когда будут актуальны и оправданы в использовании. В противном случае использование индексов даст обратный эффект.

Следующий же способ ускорения множественной вставки, напротив, подразумевает умышленное, но лишь временное удаление индексов уже в принимающей таблице. Дело в том, что при добавлении каждой новой строки соответствующая запись индекса также должна обновляться, что порождает закономерное проседание по скорости. Это же касается возможных внешних и внутренних ключей, а также триггеров. Последнее место в списке рекомендаций стоит выделить отключению журналирования для отдельно взятой таблицы. Однако этот эпизод носит исключительный характер и влечет непредсказуемые последствия в случае возникновения ошибок в процессе выполнения транзакций над таблицей.

И, наконец, для случая использования конструкции `INSERT ... SELECT` стоит рассмотреть возможность использования временных таблиц (`TEMP TABLE`), помещая конвертированные данные для вставки из финального запроса в промежуточный контейнер, тем самым разделяя одну транзакцию по вставке как минимум на два подэтапа.

Исходя из вышеизложенного, указанные способы выполнения процедур по миграции данных, а также оптимизации пользовательских запросов являются частным опытом решения повседневных задач и направлены на сокращение трудозатрат для участников аналогичных процессов, имеющих место в современной практике информационных технологий.

Библиографический список

1. Габитов, Р. И. Модели и методы разработки автоматизированных систем организационного управления / Р. И. Габитов, Л. Ю. Емалетдинова. – Москва : Школа, 2007.
2. Миграция данных из Oracle в PostgreSQL [Электронный ресурс] : Хабр – URL: <https://habr.com/ru/company/custis/blog/262605/> (дата обращения: 22.04.2022).
3. Oracle Database 19c : Now available on Oracle Exadata. 13 February 2019 [Электронный ресурс] – URL: <https://blogs.oracle.com/database/oracle-database-19c-available-exadata> (дата обращения: 24.04.2022).
4. "PostgreSQL". PostgreSQL [Электронный ресурс]: The World's Most Advanced Open Source Relational Database – URL: <https://www.postgresql.org/> (дата обращения: 26.04.2022).
5. Bartunov, O; Sigaev, T (May 2011). SP-GiST – a new indexing framework for PostgreSQL. PGCon 2011. Ottawa, Canada.

SIMULATION MODELING OF AIRCRAFT ELECTRIC MACHINES USING SIMSCAPE SPECIALIZED POWER SYSTEMS BLOCK LIBRARY OF MATLAB/SIMULINK PROGRAMMING AND MODELING ENVIRONMENT

Kapustin Aleksandr Grigor'yevich, professor, candidate of technical science, senior lecturer
Samadov Bobojon Bakhodurovich, third-year cadet of study group P119
E-Mail: bsamadov2001@gmail.com; bsamadov2001@mail.ru

Educational Institution «Belarusian State Aviation Academy»
Minsk, Republic of Belarus

Abstract. A unified methodology for studying various types of aircraft electrical machines using the MATLAB/Simulink programming environment and elements of virtual reality (VR) and augmented reality (AR) technology is presented. According to this technique, laboratory classes are carried out in the discipline «Aviation and special electrical machines». The methodology for the study of electrical machines is built on the basis of a systematic approach to the structure «the content of the academic discipline – teaching methods – teaching aids». The features of the development of simulation models of machines and the composition of the blocks included in the model are described. Virtual models have been built and simulation modeling of the following types of aircraft electrical machines has been carried out: asynchronous and synchronous machines. The possibility of using elements of technology of virtual reality and augmented reality as a tool that complements the learning process and aimed at improving the efficiency of the learning process by introducing additional interactive objects into the field of visual perception of the student in order to increase the efficiency of mastering educational information is considered. At the same time, the didactic possibilities of VR/AR technology are considered in the context of the development of the thinking of future aviation specialists. It is shown that the implementation of this technique in the educational process contributes to the formation of the ability to generalize facts, build logical schemes, read non-verbal texts.

Keywords. Electrical machine, simulation, virtual model, MATLAB/Simulink, Simscape Specialized Power Systems.

A large amount of information and knowledge offered to the student during education can be successfully mastered by him using intensive learning technologies. Primarily, these are computer information technologies for processing, receiving and transmitting information. One of these technologies is the use of the MATLAB/Simulink application package in laboratory classes, which is used to solve technical computing problems.

MATLAB is an interactive environment for programming, numerical calculations and visualization of results. With the help of the MATLAB programming environment, it became possible to analyze multidimensional data, develop algorithms, create models and applications, as well as practically test all applied data and schemes [1].

Simulink is an application to the MATLAB programming environment. When modeling using Simulink, the principle of visual programming is implemented, according to which, the user creates a device model on the screen from the block libraries and performs calculations. At the same time, unlike classical modeling methods, the user does not need to thoroughly study the programming language and numerical methods of mathematics, but rather the general knowledge required when working on a computer and, of course, knowledge of the subject area in which he works.

The Simscape Specialized Power Systems library is a common tool for modeling electrical devices in the MATLAB/Simulink dynamic simulation system. The Simscape Specialized Power Systems library includes models of passive and active electrical components, power sources, electric motors, transformers, power lines, and other electrical equipment [2].

In the Simulink modeling environment using the Simscape Specialized Power Systems library, virtual models have been developed for the study of aircraft electrical machines: asynchronous and synchronous AC machines. The developed models are used to build and analyze the operating, load and mechanical characteristics of an induction motor; external and operating characteristics of the synchronous generator.

Simulation models for the study of the following types of aircraft electrical machines were created for laboratory researches using the Simulink modeling environment:

- asynchronous motor with a squirrel-cage rotor;
- asynchronous motor with a wound rotor;
- a three-phase asynchronous machine with a squirrel-cage rotor when powered from a single-phase network;
- starting an asynchronous motor;
- a synchronous generator operating on an active, active-inductive and active-capacitive load;
- a synchronous compensator operating on an infinite power network.

The methodology for conducting all of these virtual labs in the MATLAB/Simulink simulation environment is as follows:

1. Preliminary calculation of the electrical machine parameters.
2. Creation of a simulation model for the study of an electrical machine using the MATLAB/Simulink programming and modeling environment and using the Simscape Specialized Power Systems library.
3. Setting the parameters of the created simulation model of the study.
4. Performing research (taking readouts of virtual instruments).
5. Building the required characteristics of an electrical machine based on the data obtained.
6. Conclusions based on the materials of the conducted research.

The technique is built using elements of augmented (AR) and virtual (VR) reality technology. The inclusion of elements of AR / VR technologies in the methodology is a logical development of the concept of illustration that has developed in educational book publishing to date. At the same time, such interactive manuals are a form of content presentation that meets both the specifics of the interaction of the target audience with gadgets and the trends towards personalization that are in demand in modern education.

Common blocks of electrical machine models are: «Constant» block, «RMS» (root-mean-square calculator), «Display», «Mux» (multiplexer), «Bus Selector», «Bus Creator», «Scope» (oscilloscope), «Current Measurement» (current meter), «Voltage Measurement» (voltage meter).

Virtual models of electrical machines, in addition to common blocks, are supplemented with the following blocks:

- «Three-Phase Source», «Three-Phase V-I Measurement» (three-phase current and voltage meter), «Asynchronous Machine SI Units», «Power» (active and reactive power calculator) – for a model of an asynchronous motor with a squirrel-cage rotor;
- «Three-Phase Source», «Asynchronous Machine SI Units», «Three-Phase Series RLC Branch» – for the wound rotor induction motor model;
- «AC Voltage Source», «Asynchronous Machine SI Units», «Three-Phase Series RLC Branch» – for the squirrel-cage three-phase asynchronous machine model when powered from a single-phase network;
- «Three-Phase Source», «Three-Phase V-I Measurement» (three-phase current and voltage meter), «Asynchronous Machine SI Units», «Power» (active and reactive power calculator) – for the model of starting an asynchronous motor;
- «Simplified Synchronous Machine SI Units», «Three-Phase Parallel RLC-load», «Fourier» (a unit for measuring the amplitude and initial phase of the voltage on the load and the elec-

tromotive force of the generator) – for the synchronous generator model for active, active-inductive and active-capacitive load;

– «Simplified Synchronous Machine SI Units», «Three-Phase Source», «Fourier» (a unit for measuring the amplitude and initial phase of the voltage on the load and the electromotive force of the generator) – for the model of a synchronous compensator for an infinite power network.

Thus, virtual simulation makes it possible to study the static and dynamic characteristics of electrical machines without spending significant material and technical resources. The use of this modeling environment reduces the economic costs and time required to perform studies, calculations and diagramming.

At the same time, in this situation, the MATLAB/Simulink programming and modeling environment is considered as a learning resource. In the process of using the MATLAB / Simulink environment, not only the study and research of the properties of electrical machines takes place, but also students are taught the methods of technical analysis.

Summing up, we can say that conducting research on various electrical machines using the Simulink simulation environment allows students to get acquainted with the modern approach to conducting an experiment, gain skills in technical analysis and making engineering decisions, and reliably consolidate theoretical material in practice. Also, the use of simulation laboratory facilities provides students with an in-depth study of technical disciplines, obtaining the skills to research and analyze the operation of various aviation technical devices and systems that use electric machines.

REFERENCES:

1. German-Galkin S. G., Kardonov G. A. *Elektricheskie mashiny: Laboratornye raboty na PK* [Electrical Machines: Labs on PC]. Saint Petersburg, KORONA print Publ., 2003. 256 p.
2. Chernykh I. V. *Modelirovanie elektrotekhnicheskikh ustroystv v MATLAB, SimPowerSystems i Simulink* [Modeling electrotechnical devices in MATLAB, SimPowerSystems and Simulink]. Moscow, DMK Press Publ.; Saint Petersburg, Piter Publ., 2008. 288 p.
3. Cherkasov K. V., Chistyakova N. S., Chernov V. V. Application of augmented reality in education. *Problemy pedagogiki* [Problems of Pedagogy]. Ivanovo, Olimp Publ., 2017, no. 1 (24), pp. 40–41. (in Russian)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Каршибоев¹ Аскар Илашевич, д-р техн. наук, проф., декан
Хамидов² Алиёр Аликул углы, инженер-энергетик инновационного центра
Расулова³ Барчиной Ильхомиддин кизи, инженер релейной защиты
Рахимова⁴ Шахризода Жасуровна, студент
E-mail: aa.hamidov@ngmk.uz

1 – Навоийский государственный горно-технологический университет

2 – АО «Навоийский горно-металлургический комбинат»

3 – АО «Навоиазот»

4 – Навоийский государственный горно-технологический университет
г. Навои, Узбекистан

Аннотация. Математическое моделирование систем промышленного электро-снабжения невозможно без применения ЭВМ. В связи с этим, возникает задача разработки таких алгоритмов автоматического формирования уравнений, описывающих поведение систем электроснабжения, для которых возможно непосредственное применение численных методов решения. Большинство известных методов интегрирования разработано применительно к системам дифференциальных уравнений в форме Коши. Рассматриваемые как элементы электрической системы, они являются сложными объектами и могут быть представлены различными математическими моделями в зависимости от поставленной задачи исследования.

Ключевые слова. Математическое моделирование, алгоритм, система электро-снабжения, уравнения в форме Коши, закономерность, матрица, электротехнологическое оборудование.

Выбор математической модели сильно влияет на эффективность решения задач, а также на достоверность описания электрической системы. При этом математические модели должны позволять формализованно формировать модели электрических систем с применением ЭВМ.

Для анализа симметричных режимов асинхронного двигателя: пуска, выбега, трех-фазного короткого замыкания целесообразно воспользоваться координатами обобщенного вектора. В результате, математическая модель получается компактной и в некоторых случаях возможно даже аналитическое решение задач анализа переходных процессов.

В данной работе приведена модель любого электротехнологического оборудования в фазной системе координат, необходимая для исследования режимов работы, связанных с нарушениями симметрии.

Глубокопазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором выполняются со стержнями трапецеидальной или колбообразной формы, что вызывает сложную зависимость активного сопротивления и индуктивностей от частоты тока в схеме электрооборудования.

При получении модели любого электротехнологического оборудования в фазной системе координат использовались следующие известные допущения:

- пренебрегаем пространственными высшими гармониками;
- магнитная цепь не насыщена, не учитываются потери в стали и явление гистерезиса;
- активные сопротивления не зависят от температуры;
- не учитываем влияние емкостей внутри обмоток и между ними;
- потоки рассеяния не зависят от положения частей электротехнологического оборудования.

Для повышения точности расчетов переходных процессов, модели высоковольтных электродвигателей целесообразно представить в виде многоконтурной электрической схемы.

Параметрами двигателя являются собственные L и взаимные индуктивности M обмоток, а также их активные сопротивления R .

Для формирования матрицы инцидентий электрической системы составляется таблица соответствия, содержащая информацию о принадлежности элементов однолинейной схемы соответствующим вершинам. Элементы электрической системы располагаются в порядке приоритета. В табл. 1 приведены элементы электрической системы в порядке приоритета.

Таблица 1

Приоритет отдельных элементов электрической сети

Приоритет	Наименование элемента	Обозначение
1	Независимый источник напряжения	α_1
2	Внешнее сопротивление	α_2
3	Кабель, ЛЭП местного значения	α_3
4	Одиночный реактор	α_4
5	Сдвоенный реактор	α_5
6	Двухобмоточный трансформатор	α_6
7	Трехобмоточный трансформатор	α_7
8	Статическая нагрузка	α_8
9	Шунты	α_9
10	Одноконтурный асинхронный двигатель	α_{10}
11	Двухконтурный асинхронный двигатель	α_{11}
12	Трехконтурный асинхронный двигатель	α_{12}

Закономерности отдельных элементов позволяют с учетом приоритетов сформировать развернутую матрицу инцидентий, состоящую из подматрицы дерева A_T и подматрицы хорд A_h . Для моделирования аварийных режимов и получения связного графа схемы в каждый узел однолинейной схемы вводятся активные трехфазные сопротивления шунтов. Кроме того, следует ввести однофазные шунты в нейтрали трансформаторов и двигателей.

Подматрица главного дерева A_T состоит из семи блоков и приведена в табл. 2. Каждый блок подматрицы дерева имеет определенную закономерность формирования. Причем размерности каждой подматрицы определяются следующим образом.

Таблица 2

Подматрица главного дерева

	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5
h_1	A_{T1}		A_{T4}		
h_2	A_{T2}				
h_3		A_{T3}			
h_4			A_{T5}	A_{T6}	
h_5					A_{T7}

Подматрица A_{T1} представляет из себя положительную часть матрицы инцидентий однолинейной схемы электрической системы. Подматрица A_{T4} определяется необходимостью подключения шунтов к узлам однолинейной схемы электрической системы. Остальные подматрицы равны: $A_{T2} = -I$, $A_{T3} = -I$, $A_{T5} = -I$, $A_{T6} = I$, $A_{T7} = I$.

После матричных преобразований уравнение состояния для фазы a системы электроснабжения принимает следующий вид:

$$\frac{di_L}{dt} = A \cdot i_{La} + B \cdot U_{Ua} \quad (1)$$

$$A = -L_a^{-1} \cdot \left(R_{La} + \frac{dL_a}{dt} + F_{31}^t \cdot R_{шa} \cdot F_{31} \right) \quad (2)$$

$$B = L_a^{-1} \cdot F_{31}^t \quad (3)$$

После выполнения аналогичных преобразований для фаз b и c формируется система уравнений в матричной форме Коши, удобная для решения с помощью ЭВМ.

$$\frac{di_{Lb}}{dt} = A \cdot i_{Lb} + B \cdot U_{Ub} \quad (4)$$

$$\frac{di_{Lc}}{dt} = A \cdot i_{Lc} + B \cdot U_{Uc} \quad (5)$$

Закономерности формирования матрицы инцидентий системы электроснабжения указывают на возможность непосредственного получения матриц F_{11}, F_{31} и произведения $F_{31}^t \cdot R_{ш} \cdot F_{31}$, что позволяет избавиться от операции обращения матрицы дерева A_t и дальнейшего умножения ее на матрицу хорд A_h и существенно ускоряет работу алгоритма.

Таким образом:

1. Получена математическая модель любого электротехнологического оборудования в фазной системе координат в матричной форме в „ виде уравнения состояния, позволяющая рассматривать асинхронный двигатель в качестве элемента системы электроснабжения.

2. Подматрица дерева матрицы инцидентий для модели системы электроснабжения, содержащей асинхронные двигатели, является блочно-диагональной, содержит семь подматриц, формируемых из ветвей независимых источников напряжения, кабелей, ЛЭП, одиночных и сдвоенных реакторов, двухобмоточных и трехобмоточных трансформаторов, статической нагрузки, шунтов, асинхронных двигателей, которые представлены полными математическими моделями.

3. Структуры блоков подматрицы дерева и подматрицы хорд жестко определены и зависят от математических моделей элементов системы электроснабжения и схемы их соединения.

4. При формировании матриц F , исходя из операций над матрицами дерева и хорд получены их жесткие структуры, что позволило значительно повысить эффективность вычислительных алгоритмов.

Получен алгоритм формирования уравнения состояния для системы электроснабжения, содержащей асинхронные двигатели, позволяющий формализованно подойти к решению задач моделирования переходных режимов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕЛЕМЕТРИИ В КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ДОМ»

Колофидина Альбина Александровна, студентка
Безсмертный Борис Владимирович, ст. преподаватель
E-mail: a.kolofidina@edu.sibstrin.ru

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет
г. Новосибирск, РФ

Аннотация. Статья посвящена комплексному исследованию становления и развития системы «Умный дом» с самого зарождения идеи до тенденций преобразования в современном мире. Во время написания детально изучены такие этапы развития, как первое появление понятия «Умный дом», преобразование его в привычное нам понимание технологии, структура Российского рынка в текущий момент, двигатели и тормозы прогресса в данной сфере. Все полученные знания были позже применены на практике при создании рабочего макета системы, включающего в себя различные датчики, которые работают автономно от пользователя или могут управляться с помощью web-сервера, сообщая владельцу о непредвиденных ситуациях или отклонениях от нормы. Внедрение системы «Умный дом» в обычную жизнь позволит сделать ее проще и комфортнее, поэтому, я считаю, актуальность выбранной темы достаточно высокой. Также актуальность обусловлена низкой осведомленностью населения страны о новой прогрессивной технологии, и, как следствие, низкому проценту использования ее в жизни людей при активном взаимодействии с отдельными простыми умными устройствами: мультиварки, чайники, пылесосы, голосовые помощники и многое другое.

Ключевые слова. Умный дом, EIB, SEBus, система безопасности, информация, технологии, развитие технологий, автоматическое регулирование.

Ежегодно технологии все глубже проникают в нашу жизнь. Мы уже не можем представить свой день без смартфонов, больших плазменных экранов, банковских карт и беспроводных наушников. Поэтому было бы странно, если бы устройства не проникли в наши дома.

Постепенно, мы стали наполнять свои квартиры умной техникой, даже не всегда об этом задумываясь. Умные колонки с голосовыми помощниками, мультиварки и бойлеры с WiFi-управлением, видеонаблюдение и другие девайсы, для управления которыми мы использовали разные приложения или web-серверы. Поэтому, для облегчения коммуникации между всеми устройствами, в 1970-х годах в «Институте Интеллектуальных Зданий» США появилось понятие «Умный дом», но тогда определением было: «здание, позволяющее продуктивно и эффективно использовать рабочее пространство...».

Официальной датой зарождения технологии считается 1978 г., когда X10 и Leviton США внедрились способ управления бытовыми приборами через провода электросети.

Так как в США в отличие от всего мира используется другая электросеть (110 В и 60 Гц), новшества первое время оставались доступны только на территории Северной Америки. Но, несмотря на прогрессивность технологии, ученые понимали, что этого недостаточно.

В тот момент и появилась идея создания Альянса Электронных отраслей. Это привело к введению в 1992 г. стандарта SEBus (Потребительская Электронная шина). В наше время стандарт открыт для всех и, несмотря на изменившиеся детали, остается одним из самых востребованных при производстве устройств для «Умного дома».

С развитием технологий развивался и метод передачи данных. Теперь он предполагает передачу данных не только по проводам бытовой электросети, но и по битому двухпроводном кабелю, коаксиальному кабелю, в радиочастотном и инфракрасном диапазоне.

Помимо этого, появилась возможность передачи данных обособленно для каждого прибора, а также переключение между методами.

Хоть в начале пути технология менялась быстро, сейчас ее усовершенствование идет достаточно медленно по сравнению с остальными сферами. Но, несмотря на некое подобие тормоза, появился новый стандарт EIB (European Installation Bus), который особенно распространен при производстве систем в Европе.

Объединение информационных потоков передачи данных, IP-телевидения и IP-телефонии почти завершена интернет-провайдерами. Популярные услуги предлагаются пользователю «в пакете», что позволяет использовать привычные способы связи стандартных форм. Услуги по предоставлению информации, которой обмениваются «умные» устройства, сейчас предоставляются в основном операторами связи.

Известно, что разработка новых концепций «Умного дома» является приоритетной в сфере Интернета вещей.

Поэтому знакомые нам операторы связи не остаются в стороне и по мере возможностей предлагают своим пользователям услуги по установке, управлению и обслуживанию системы «Умный дом». Крупные компании уверены в успехе, так как потребители давно привыкли оплачивать эти услуги регулярно по отдельности, что наталкивает на вывод, что объединение всех платежей не только упростит жизнь, но и позволит сэкономить.

Среди «первооткрывателей» на Российском рынке можно увидеть знакомые нам Билайн и МТС, которые начали предоставлять свои разработки ещё в 2010-х годах.

Несмотря на это, наш рынок еще находится только на стадии внедрения технологии в широкое пользование. В числе двигателей можно отметить увеличение доступности устройств, рост потребительского сознания, государственные инициативы в новой сфере.

С другой стороны, есть и «тормоза» прогресса: высокая стоимость комплектующих, малая осведомленность населения, опасение утечки личных данных, необходимость изменения привычного уклада жизни.

Структура рынка на данный момент состоит из 4 сегментов: система безопасности, умное освещение, управление энергопотреблением и климатом, контроль над остальными устройствами.

Система безопасности в «Умном доме» включает видеонаблюдение, контроль доступа в помещение, тревожные сигнализации и мониторинг. Данный сегмент является самым востребованным на российском рынке.

Уверенное второе место по популярности занимает Умное освещение. Это обусловлено низкой стоимостью оборудования и простотой в управлении. На сегодняшний день учёные разрабатывают персонализированную систему управления внутренним и наружным освещением.

Для автоматического регулирования работы климатических систем была разработана отдельная система контроля. Сюда входит управление кондиционером, термостатом, терморегулятором батареи, климат-контролем, гидростат. Это позволяет создавать в квартире или доме благоприятные условия для пользователя.

Самым человеко ориентированным сегментом, который включает в себя популярных в настоящее время голосовых помощников, является контроль над остальными устройствами.

В числе главных тенденций развития рынка решений Умного дома – дальнейшая интеграция Умных устройств с интеллектуальными виртуальными ассистентами, основанная на растущей популярности голосовых платформ. Развитие рынка Умных колонок, расширение предложения устройств Умного дома с поддержкой голосового управления становится одним из драйверов российского рынка решений Умного дома.

Проанализировав имеющиеся данные, можно сделать вывод, что медленно, но верно данная технология плотно входит в нашу жизнь и автоматизирует бытовые задачи, освобождая тем самым пользователя от лишних обязанностей. Особенно это стало актуально в период пандемии, когда люди были вынуждены выйти на работу удаленно и го-

раздо больше времени проводить в своих квартирах. Обеспечение комфорта и максимальной свободы от домашних дел стало приоритетом у компаний, занимающихся разработкой и выпуском умных устройств. Именно благодаря им многие люди смогли быстро перестроиться и пережить это нелегкое время.

Библиографический список

1. Федоров, И. Сколько этажей имеет интеллектуальное здание? / И. Федоров // «Экономика». Организация, стратегия, системы – № 10. – 1996.
2. Архипов, В. Системы для «интеллектуального» строительства / В. Архипов // «Строймаркет», № 45. – 1994.
3. Авдучевский, А. Крыша для интеллекта / А. Авдучевский // «Журнал сетевых решений ЛВС». – № 12. – 1993.

ГЕНЕРАЦИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПОРАЖЕНИЙ КОЖНОГО ПОКРОВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕРАТИВНО- СОСТЯЗАТЕЛЬНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Коробкова Тамара Александровна,
E-Mail: korobkova110887@gmail.com

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева (Самарский университет)
г. Самара, РФ

Аннотация. Рассматривается задача генерации правдоподобных изображений новообразований кожного покрова с помощью генеративно-состязательных сетей, для последующего использования в нейронных сетях классификаторах.

Ключевые слова. Нейронные сети, генеративно-состязательные сети, глубокое обучение, медицинские изображения.

Введение. Рак кожи является серьезной проблемой общественного здравоохранения во всем мире. Ранняя диагностика меланомы – важный вопрос, который может значительно увеличить % выживаемости пациентов.

С развитием методов глубокого обучения задача создания автоматизированных систем компьютерной диагностики и классификация поражений кожи для помощи врачам-дерматологам в постановке диагноза становится еще более актуальной.

Одним из самых распространенных методов глубокого обучения являются сверточные нейронные сети (CNN). Сверточная нейронная сеть может извлекать характерные особенности из входных данных и имеет хорошую обобщающую способность при наличии достаточного количества размеченных данных. В задачах машинного обучения, которые зачастую оперируют с обычными цифровыми фотоснимками, проблема получения большого их количества является хотя и трудоемкой, но вполне решаемой.

В случае сбора коллекции медицинских изображений проблема заключается еще и в том, что количество доступных изображений естественным образом ограничено поступающим потоком пациентов, имеющимися возможностями, технологиями накопления и цифровой архивации данных, доступными для медицинского учреждения, уровнем компьютерной грамотности, квалификацией медицинского персонала и др.

Целью данной работы является экспериментальное исследование возможности генерации изображений новообразований кожного покрова для их последующего использования наряду с реальными изображениями при решении различных практических задач.

Стоит отметить, что генерация изображений решает еще один важный вопрос – юридический. Полученные сгенерированные медицинские изображения не имеют никаких законодательных и этических ограничений для распространения.

Генеративные модели для синтеза данных. Наиболее известными подходами к синтезу данных являются вариационные автокодировщики (VAE), генеративно-состязательные сети (GAN) и авторегрессионные модели.

Самые четкие изображения на данный момент удается получить с помощью сетей GAN, хотя их сложнее оптимизировать из-за неустойчивой динамики обучения.

Архитектура генеративно-состязательных нейронных сетей. Идея GAN заключается в синхронном обучении двух различных моделей, а именно генеративной модели G и дискриминационной модели D . Генеративная модель производит правдоподобные изображения, похожие на исходные реальные изображения, назначение дискриминатора в том, чтобы установить, является ли рассматриваемое изображение реальным или нет.

Этапы работы GAN:

- генератор получает случайное число и возвращает изображение;
- это сгенерированное изображение передается в дискриминатор, наряду с потоком изображений, взятых из фактического набора данных;
- дискриминатор принимает как реальные, так и поддельные изображения и возвращает вероятности, числа от 0 до 1, причем 1 представляет собой подлинное изображение, 0 представляет фальшивое.

Сеть дискриминатора представляет собой стандартную сверточную сеть, которая может классифицировать изображения, подаваемые на нее с помощью биномиального классификатора, распознающего изображения как реальные или как поддельные.

Генератор в некотором смысле представляет собой обратную сверточную сеть: хотя стандартный сверточный классификатор принимает изображение и уменьшает его разрешение, чтобы получить вероятность, генератор принимает вектор случайного шума и преобразует его в изображение. Первый отсеивает данные с помощью методов понижения дискретизации, таких как *maxpooling*, а второй генерирует новые данные.

В данном исследовании для генерации изображений использовалась модель *dcGAN* в виде ее открытой реализации [5], включая настройку гиперпараметров для получения более качественного результата. Модель сети была реализована на *Python*, с использованием библиотеки *Keras*.

Дискриминатор представляет собой классификатор изображений на основе сверточной нейронной сети.

Функция потерь для дискриминатора определяется бинарной кроссэнтропией (*tf.keras.losses.BinaryCrossentropy*), этот метод количественно определяет, насколько хорошо дискриминатор способен отличать настоящие изображения от подделок. Если генератор работает хорошо, дискриминатор классифицирует сгенерированные изображения как настоящие.

Оптимизатор применяется отдельно для каждой сети: дискриминатора и генератора.

Набор данных. Для оценки методов используется открытый набор данных по дерматоскопии *SIIM-ISIC* по классификации меланомы. Набор данных содержит 33 126 дерматоскопических обучающих изображений уникальных доброкачественных и злокачественных поражений кожи более чем 2000 пациентов.

Процесс генерации изображений и результаты. В данном исследовании процедура генерации правдоподобных медицинских изображений состояла из следующих этапов:

- формирование обучающих выборок, включающих снимки новообразований кожного покрова реальных людей (*The ISIC 2020 Challenge Dataset Skin Lesion Analysis Towards Melanoma Detection*) в процентном соотношении доброкачественных – 98,24 %, злокачественные: 1,76 %;
- обучение генеративно-состязательной сети с использованием различного количества эпох;
- генерация искусственных изображений новообразований кожи с использованием обученной генеративно-состязательной сети и различных векторов случайных чисел z в качестве входных данных;
- визуальная оценка получаемых результатов и выбор окончательной конфигурации генератора изображений;

В результате визуальной оценки получаемых сгенерированных изображений было установлено, что оптимально использование 50 эпох для получения качественных изображений и необходимого разнообразия их общего вида. При небольшом количестве эпох наблюдается эффект недообучения, проявляющийся в слабой контрастности и размытости генерируемых изображений. При большом количестве эпох сеть проявила тенденцию к переобучению, сгенерированные изображения становились все более однотипными.

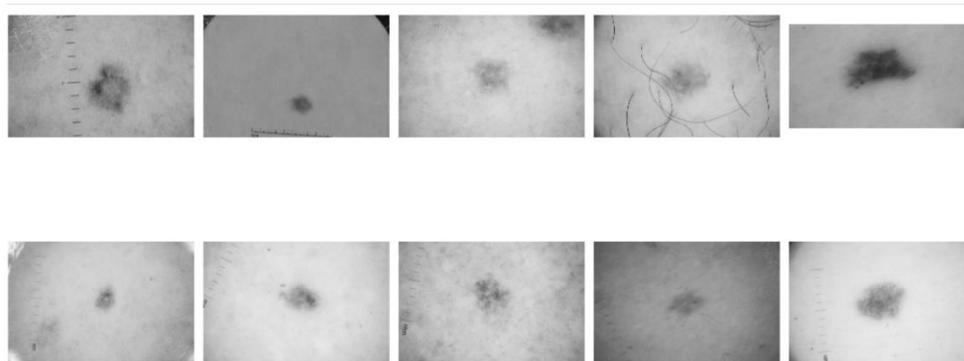


Рис. 1. Сгенерированные доброкачественные новообразования кожи

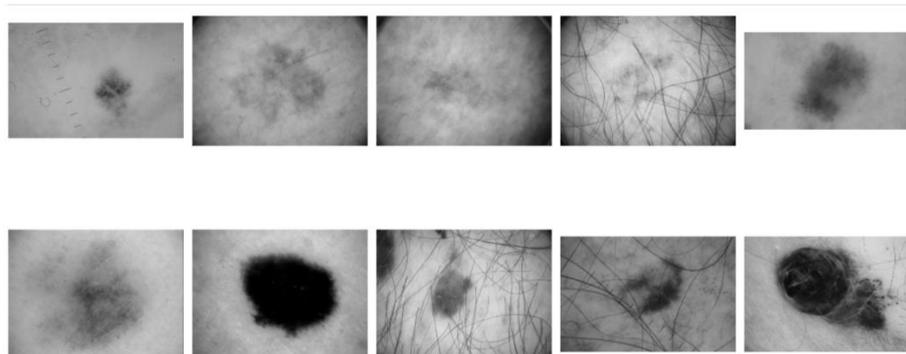


Рис. 2. Сгенерированные злокачественные новообразования кожи

Полученные в результате исследования изображения можно считать правдоподобными, хорошего качества (с удовлетворительной контрастностью и незначительным размытием), что позволяет утверждать о состоятельности генеративных-состязательных нейронных сетей при решении задачи генерации правдоподобных изображений кожных новообразований.

Библиографический список

1. P. Tschandl, C. Rosendahl, H. Kittler, The HAM10 000 dataset, a large collection of multi-source dermoscopic images of common pigmented skin lesions, *Sci. Data* 5 (2018) 180 - 161
2. X. Yi, E. Walia, P. Babyn, Generative adversarial network in medical imaging: a review, *Med. Image Anal* (2018) 58.
3. Z. Qin, Z. Liu and P. Zhu et al. / *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 195 (2020)
4. Ковалев, В. А. Генерация искусственных рентгеновских изображений грудной клетки с использованием генеративно-состязательных нейронных сетей / В. А. Ковалев, С. А. Козловский, А. А. Калиновский // *Информатика*. – 2018. – Т. 15. – № 2. – С. 7–16.
5. DCGAN in tensorflow [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/carpedm20/DCGANtensorflow>. – Дата обращения: 09.05.2022.
6. Official dataset of the SIIM-ISIC Melanoma Classification Challenge [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://challenge2020.isic-archive.com/> – Дата обращения: 11.11.2021.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ – NATS

Костиков Евгений Александрович, аспирант
Евсевичев Денис Александрович, канд. техн. наук, доц.
E-Mail: kostikov_128@mail.ru

ФГБОУ УИГА, г. Ульяновск, РФ

Аннотация. Практические занятия на диспетчерском тренажере являются составной частью учебного процесса и важнейшим этапом обучения курсантов диспетчеров обслуживания воздушного движения. Как правило, обучение состоит из трех этапов, каждый из которых построен по принципу следования – «от простого к сложному». На первом этапе курсанты знакомятся с общим технологическим процессом управления воздушным движением. Второй этап обучения (модульный) реализуется с применением отдельных технологических элементов и простейших операций с целью формирования первоначальных навыков по управлению воздушным движением. Третий этап обучения основан на комплексном использовании тренажера, а также на применении и закреплении курсантами знаний по фразеологии радиообмена, в том числе на английском языке.

Современная концепция тренажерной подготовки диспетчеров управления воздушным движением предусматривает использование в учебных заведениях и центрах обслуживания воздушного движения комплексных диспетчерских тренажеров, полностью имитирующих рабочее место диспетчера обслуживания воздушного движения и воздушную обстановку конкретного органа обслуживания воздушного движения.

Важной текущей проблемой подготовки курсантов-диспетчеров в учебных заведениях является то, что существующие тренажеры не всегда обеспечивают проведение всех необходимых видов тренировок. Так для реализации модульного этапа обучения, для тренировки одного курсанта требуется один оператор и один инструктор. В связи с этим, подготовка курсантов-диспетчеров на данном этапе либо сильно сокращается, либо вовсе пропускается.

Следующей проблемой можно выделить то, что современные федеральные государственные образовательные стандарты предусматривают самостоятельную подготовку курсантов в объеме до 60 % учебного времени, а также широкое применение дистанционных образовательных технологий. Современная концепция тренажерной подготовки не рассматривает самостоятельную тренировку курсантов даже при выполнении отдельных операций.

Возможным решением представленных проблем предлагается разработка недорогих мобильных аппаратно-программных средств на базе персональных электронно-вычислительных машин, обеспечивающих весь цикл подготовки курсантов за счет проведения полного автоматизированного обучения путем проведения индивидуальных, автономных тренировок с целью повышения уровня подготовки курсантов-диспетчеров.

Ключевые слова. Диспетчер, тренажер, комплекс имитационного моделирования, диспетчерский тренажер, тренажер УВД, подготовка диспетчеров.

Современные средства моделирования в значительной степени обеспечивают возможности исследования процессов обслуживания воздушного движения (ОВД). Моделирование процессов функционирования зон ОВД, осуществляется при имитационном моделировании, в динамике в реальном времени, с реальными эксплуатационными летно-техническими характеристиками воздушных судов (ВС) и радиотехнических средств (РТС) ОВД.

Однако для более эффективного использования имитационного моделирования в целях исследования и внедрения в систему организации воздушного движения (ОрВД) новых концепций и процедур, требуется постоянная модернизация существующих средств моделирования, реализация в их составе новых функций, обеспечивающих моделирование перспективных процедур и алгоритмов организации потоков воздушного движения (ОПВД), управления воздушным пространством и воздушным движением. Все это определяет необходимость согласования различных средств моделирования в целях их эффективного и удобного совместного использования. Такое согласование включает состав и форматы представления входных и выходных данных, унификацию форматов и данных по аэронавигационной структуре, по эксплуатационным характеристикам ВС и т.д., унификацию описания типовых процедур ОПВД и ОВД.

Предлагаемый проект называется Nextgen Airtraffic Simulator. NATS – это программное обеспечение, позволяющее решить такие глобальные проблемы как, повышение эффективности обучения персонала ОВД и исследование процессов в системе ОрВД с целью их оптимизации. Разработанное программное обеспечение позволяет решить, с одной стороны, ряд проблем, связанных с исследованием системы ОрВД. Оно позволяет создавать и взаимодействовать с моделируемой структурой воздушного пространства и потоками воздушного движения. Важным фактором является наличие машинного интерфейса, понятного человеку на интуитивном уровне, данный интерфейс в разы ускоряет анализ исследуемого воздушного пространства и позволяет наглядно изучить динамику моделируемых процессов с возможностью динамического изменения параметров и условий. Механика работы программного обеспечения позволяет получать довольно точные, по сравнению с реальными процессами, статистические данные, необходимые исследователям для выявления недостатков системы ОрВД, разработке рекомендаций по их устранению и подтверждение теорий при помощи моделирования воздушного пространства, измененного с учетом разработанных рекомендаций.

С другой стороны, внедрение предлагаемого проекта в процесс обучения позволит убрать временные границы отработки технологических операций, откроет доступ всем желающим оттачивать навыки онлайн в любое удобное им время. Создание отдельного курсантского сообщества под контролем опытных диспетчеров обслуживания воздушного движения и преподавателей позволит создать большую и качественную базу знаний. В предполагаемой базе будут доступно изложенные правила, фразеология, технические документы, технологии, принципы и приемы, принимаемые опытными диспетчерами обслуживания воздушного движения. Так же предполагается создание различных онлайн консультаций и брифингов. Перечисленные выше нововведения позволят вывести подготовку специалистов по обслуживанию воздушного движения на принципиально новый уровень, включая возможность дистанционного обучения и контроля знаний. Увеличение часов подготовки в совокупности с качественной и обширной базой данных, постоянным контролем со стороны опытных диспетчеров, непременно приведут к повышению уровня знаний, умений и навыков, что в свою очередь благоприятно скажется на уровне безопасности воздушного движения.

СОЗДАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ И VR ТЕХНОЛОГИИ

Кулак¹ Станислава Александровна, студент

Новикова¹ Анастасия Сергеевна, студент

Жабицкий¹ Михаил Георгиевич, заместитель директора Высшей инженеринговой школы
института ядерной физики и технологии «МИФИ»

Шаманин² Александр Юрьевич, эксперт Центра образовательных программ

E-mail: anastasiyanovikova44@mail.ru

1 – Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

2 – АО Атомстройэкспорт, ГК Росатом

г. Москва, РФ

Аннотация. Виртуальные тренажеры и симуляторы претендуют на то, чтобы стать важнейшим элементом профессиональной подготовки в таких областях профессиональной деятельности человека, где ошибки при обучении на реальных объектах могут привести к чрезвычайным последствиям, а их устранения – к большим финансовым затратам. Эти устройства позволяют искусственно смоделировать, воссоздать ту жизненную и профессиональную реальность, в которой в дальнейшем предстоит действовать работнику. Виртуальные тренажеры позволяют проводить обучение сотрудников работе со сложным, уникальным оборудованием без использования реального, дорогостоящего оборудования. В виртуальной реальности можно отрабатывать процессы сборки и разборки оборудования, создавать разнообразные сценарии обучения; в виртуальной среде можно моделировать такие ситуации, создать которые в реальных условиях невозможно. Сегодня создание тренажера в виртуальной реальности является уникальным процессом, требующим привлечения специалистов из разных областей. Результатом нашей работы будет являться описание технологии создания виртуальных тренажеров сборки и разборки промышленного оборудования, которая позволит облегчить и ускорить процесс создания тренажеров за счет использования в качестве входных данных CAD-моделей (computer-aided design компьютерная поддержка проектирования), стандартных модулей работы с объектами и подготовки справочных материалов.

Ключевые слова. Виртуальная реальность; CAD-модель; цифровая модель; тренажер; промышленный тренажер; виртуальный тренажер; VR Concept; обучение персонала; техническое обслуживание и ремонт; системная инженерия.

Введение. Виртуальная реальность (virtual reality, VR) – это созданный техническими средствами искусственный мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание, обоняние [1]. В цифровом мире человек может взаимодействовать с окружающими его объектами. Технологии виртуальной реальности с каждым днем все больше входят в нашу жизнь и уже встречаются в таких сферах, как развлечение, строительство, проектирование, обучение, медицина, промышленность. Одной из ключевых задач, в которых может быть эффективно использована виртуальная реальность, является обучение персонала работе со сложным оборудованием, а именно операциям сборки/разборки. Новые технологии в обучении рабочего персонала будут способствовать сокращению затрат на обслуживание оборудования, сокращению числа ошибок и простоев, увеличению эффективности работы с инженерными 3D-моделями. Данные решения востребованы в компаниях разных отраслей промышленности.

Обучение персонала. Тема обучения и развития персонала не нова. Обучаются все сотрудники компаний, все поколения, от стажеров до ветеранов производств, вплоть до ухода на заслуженный отдых, при этом используются разные подходы и методики.

Обучение взрослых должно быть максимально ёмким, и включать методы, которые воздействуют на разные каналы восприятия, и дают объемность понимания и полноту получаемого знания.

Специалисты отдела кадров стараются сделать методы обучения для взрослых более инновационными, переводят в электронный формат и пытаются оптимизировать процесс развития [2].

Все профессии условно можно поделить на две большие категории – профессии умственного труда (интеллектуальная деятельность) и физического (работа моторики и физической силы). Интеллектуальная деятельность нацелена на передачу знаний, что не представляет риска для жизни, иначе складывается ситуация с работниками физического труда. Их деятельность непосредственно связана с постоянной практической работой, так как отработка движений и действий работника до автоматизма иногда спасает чью-то жизнь. Вероятность возникновения аварийных ситуаций на производствах и предприятиях, где превалирует физический труд, очень высока. Поэтому крупные корпорации и компании находятся в поиске передовых, а главное, безопасных решений в области обучения персонала [3]. Именно таким решением могут стать виртуальные тренажеры. Усваиваемость материалов с использованием технологий VR крайне высока и эффективна [4–5].

VR Тренажеры сборки/разборки. Обучение персонала техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) крайне важно, так как от своевременного и качественного выполнения этих процессов зависит исправность и производительность оборудования. Основными операциями ТОиР являются сборка и разборка. Виртуальные тренировки работников по сборке/разборке сложного оборудования, отработка навыков в сфере охраны труда и промышленной безопасности могут на 30 % сократить производственные затраты и уменьшить количество ошибок работников и простоев оборудования, позволяют более подробно изучить работу оборудования, улучшить навыки работы персонала и тем самым повысить качество ремонта [6].

В работе были применены навыки системного анализа, а именно интервьюирование стейкхолдеров на предмет того, каким был бы их “идеальный виртуальный тренажер”. Все пожелания будут в дальнейшем учтены в разработке.

Разрабатываемые нами VR тренажеры поддерживают два режима работы:

1. Автоматический режим работы, в процессе которого обучающийся наблюдает за правильной последовательностью операций.

2. Ручной режим работы, в процессе которого обучающийся самостоятельно с помощью контроллеров выполняет сборку или разборку оборудования.

Также в тренажерах предусмотрено наличие справочных материалов в виде звуковых, текстовых и графических подсказок. Справочные материалы необходимо добавлять в тренажер на этапе настройки сцен разборки и описания логики работы каждого отдельного тренажера.

Для работы с виртуальной реальностью выбран российский разработчик приложения виртуального прототипирования для коллективной работы с цифровыми двойниками в виртуальной реальности – VR Concept [7]. Среди основных преимуществ VR Concept можно выделить следующие:

- Наличие собственного движка, алгоритмы которого позволяют снизить требования к производительности ресурсов, что делает возможность работы в виртуальной реальности на не самых мощных компьютерах и ноутбуках.

- Бесшовная интеграция, проявляющаяся возможности загружать CAD модели в VR без предварительной обработки. VR Concept поддерживает загрузку большинства форматов САПР-систем: AutoCAD, NanoCAD, Revit, Solidworks, КОМПАС-3D.

- Коллективная работа. Возможно организовать доступ к одной модели нескольких человек, которым даже не обязательно находиться в одном месте

- Простой и интуитивно понятный интерфейс делает возможным быстрый старт без навыков программирования.

Для реализации большинства стандартных встроенных функциональностей в VR Concept не требуется знание языков программирования. Настройка происходит в редакторе сцены с помощью имеющихся кнопок и полей. Однако при создании сложных проектов, описании сложно модели поведения объектов может понадобиться расширение стандартного функционала. VR Concept допускает возможность написания собственных плагинов, отправку и получение данных внешними программами, что позволит увеличить функциональность создаваемых тренажеров и улучшить восприятие.

Заключение. Виртуальные тренажеры – интерактивный, безопасный, эффективный способ обучения персонала. Он дает возможность отработать навыки работы со сложным, дорогостоящим оборудованием в разных условиях при минимальных рисках и затратах. Разработка VR тренажеров востребована и актуальна. Наш проект направлен на создание технологии производства тренажеров для сборочных производств и технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования в среде виртуальной реальности VR-concept на базе прямой конверсии CAD и BIM-моделей.

Библиографический список

1. Jerald, Jason. (2015). The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality. 10.1145/2792790. ,599.
2. О. В. Чихирин, Исследование развития современных подходов к обучению персонала в России за период с 1989 года по 2015 год, Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ», 2015, № 4, т. 7.
3. Ф. Ф. Дудырев, О. В. Максименкова, Симуляторы и тренажеры в профессиональном образовании: педагогические и технологические аспекты, Вопросы образования/Educational Studies Moscow, 2020, № 3.
4. Проверка навыков действий в нестандартных ситуациях в VR. [Электронный ресурс]. URL: https://modumlab.com/files/ModumLab_Research_TestInVR.pdf (дата обращения: 19.11.2021).
5. VR эффективен в корпоративном обучении. Результаты исследования Modum Lab. [Электронный ресурс]. URL: <https://modumlab.com/blog/research> (дата обращения: 19.11.2021).
6. Феофанов Александр Николаевич, Охмат Андрей Владимирович, Бердюгин Антон Валериевич VR/AR-технологии и их применение в машиностроении // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. 2019. № 4 (6). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vr-ar-tehnologii-i-ih-primenenie-v-mashinostroenii> (дата обращения: 09.12.2021).
7. VR Concept [Электронный ресурс] URL: <https://vrconcept.net/vr/> (дата обращения: 01.12.2021).

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО-ПРИЛОЖЕНИЯ «FORES»

Лобачев Павел Николаевич
Аверина Дарья Дмитриевна
Ярочкина Екатерина Дмитриевна, руководитель
E-mail: katya.klepikovva@mail.ru

ГАПОУ СО «УГК им. И.И. Ползунова»
г. Екатеринбург, РФ

Ключевые слова. Мобильное приложение, мини-словарь, мотивация, навыки.

Мобильные телефоны появились довольно давно, и с этапами развития появились смартфоны, которые позволяют устанавливать различные приложения. С приходом мобильных приложений наша жизнь стала облегчаться, а с эволюцией они стали еще более удобными. Сейчас, существуют тысячи различных приложений, например, игры, тренировки, финансы, общение и много другое. Можно установить одно приложение вместо десятка книг таких как, например, словари. В современном мире многое все больше переходит в цифровой вариант, уже неактуально изучать новые слова по большим, бумажным, монотонным словарям. Мы хотим дать возможность людям изучать слова в игровой форме, ведь это куда интереснее и эффективнее, чем сидеть и просто читать слова с попытками запомнить его.

Мобильные обучающие приложения помогают пользователям хранить у себя в телефоне множество слов разных языков мира, с возможностью их изучения. Такие приложения имеют популярность среди тех, кто хочет освоить новые языки или просто выучить парочку слов из интересного ему языка.

Наша задача – дать пользователям возможность составлять свои словари, например, мини-словарь со словами на тему «Общение» или «Работа». Работа по созданию приложения для изучения слов интересная и уже довольно изучена. Новизна и практическая значимость данной работы состоит в том, чтобы мотивировать пользователей к дальнейшему изучению языка.

Мобильное-приложение «Fores» – это форма обучения, сочетающая игру и изучение слов.

На главном экране будет приветствие для повышения мотивации пользователя. А также модули, которые и будут являться мини-словарями. Модули можно проходить множество раз, независимо от прогресса изучения.

Данный проект принесет ожидаемый эффект: позволит еще большему количеству людей изучать нужные им слова, а не крутить постоянно одно и то же. Этот проект позволит создателям узконаправленных словарей (словари на определенные темы) не печатать бумажные версии, а просто использовать мобильное приложение, что существенно поможет сэкономить на их создании. Также пользователям больше не понадобится выписывать нужные слова на листочек или в блокнот, ведь они смогут просто добавить их в созданный ими новый модуль.

Приложение даст возможность создавать собственные модули, каждый модуль является мини-словарем. Модуль хранит в себе слова, что позволяет разделять слова по тематикам. В самом же модули и находятся варианты учёбы, такие как карточки, выбор, написание, каждый даёт возможность по-своему заучить слова, а тест сочетает в себе последние два варианта для удобной проверки себя.

Подводя итоги, мы можем с уверенностью сказать, что добились своей цели, выполнили поставленные задачи.

Мобильное-приложение «Fores» является отличным способом изучения новых слов людей разного возраста.

Во время использования приложения оказывается положительное влияние на пользователя:

- пользователь узнает новые слова;
- получение мотивации к продолжению учебы;
- пополняется словарный запас.

Пользователи получают знание новых слов, что в дальнейшем поможет лучше изучать грамматику нового для пользователя языка. Это поспособствует к лучшей коммуникации между пользователем и носителем изучаемого языка. Сейчас, невозможно жить зная только один, родной язык и со школьного возраста люди начинают изучение новых языков, с чем наше приложение и помогает.

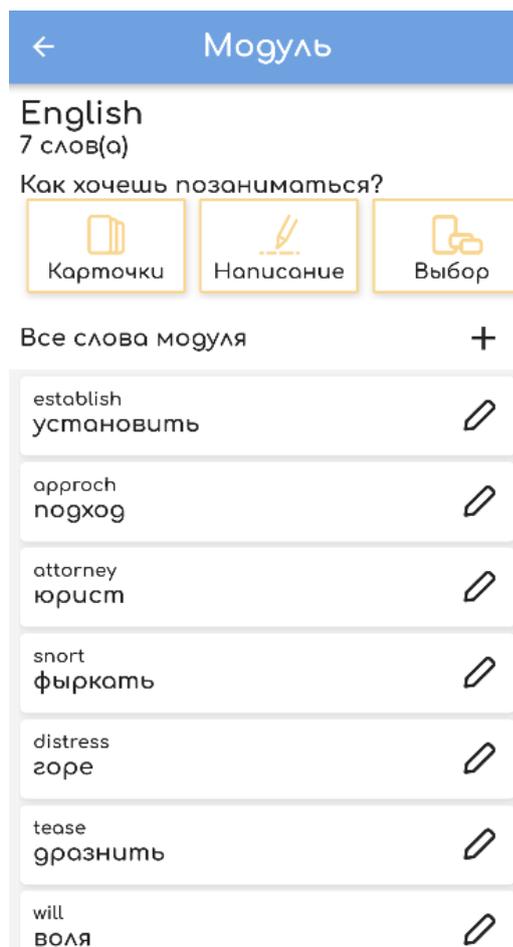


Рис. 1. Приложение «FORES»

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА СРЕДСТВ ВИДЕОФИКСАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ «ИНТЕГРА-С»

Лысенкова Александра Владимировна, студент
Андреева Валентина Владимировна, д-р пед. наук, канд. техн. наук, проф.
E-mail: lysenkova170200@mail.ru

Самарский государственный экономический университет
Самара, РФ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы разработки системы автоматизации учета средств видеофиксации для организации «Интегра-С».

Несмотря на все достижения в цифровизации в ней есть отделы, не использующие в должной мере возможности современных информационных технологий, в частности, к ним относится отдел систем видеофиксации. В нем в традиционной форме ведется журнал с информацией о комплексах видеонаблюдения, справочник типов нарушений, информация о нарушениях, фиксируемых комплексами видеонаблюдения. Таким образом одной из основных целей информатизации отдела является создание автоматизированной информационной системы учета средств видеофиксации (АИС).

Как правило, для таких целей используют базы данных БД и системы управления СУБД. Инфологическая модель исследуемой предметной области была представлена в виде ER-диаграммы, разработана БД, которая удовлетворяет все потребности ее пользователей и позволяет выполнить большое количество функций, таких как хранение информации о комплексах видеонаблюдения, хранение данных о нарушениях, фиксируемых комплексами видеонаблюдения, вывод любой информации на экран монитора и принтер и др.

Также был разработан пользовательский интерфейс, обеспечивающий легкое восприятие и обработку информации и позволяющий минимизировать пользовательские операции.

Ключевые слова. Информационная система (ИС), база данных (БД), система управления БД (СУБД), MS Access, безопасность системы, пользователь, администратор, права доступа.

Консорциум «Интегра-С» более восьми лет входит в Некоммерческую организацию «Сколково» и является одним из передовых предприятий в реализации стратегии цифровизации России в области цифровых интеллектуальных систем безопасности и управления объектами.

Основными направлениями его деятельности являются проектирование, монтаж и обслуживание интегрированных систем безопасности, видеонаблюдения, контроля дорожного движения и др., а также предоставление комплекса услуг по разработке концепции безопасности для различных отраслевых организаций, объединений, городских инфраструктур, отдельных регионов и Государства в целом, определение уязвимости транспортных средств от несанкционированного и незаконного вмешательства.

Но, несмотря на все достижения предприятия, в нем имеются некоторые отделы, не использующие в должной мере возможности современных информационных технологий, в частности, к ним относится отдел системы видеофиксации. В нем в традиционной форме ведется журнал с информацией о комплексах видеонаблюдения, справочник типов нарушений, информация о нарушениях, фиксируемых комплексами видеонаблюдения. При больших объемах информации ручной поиск и обобщение необходимых данных представляют собой очень сложный и длительный процесс, не позволяющий эффективно хранить, структурировать и систематизировать данные.

Поэтому одной из основных целей информатизации отдела является создание автоматизированной информационной системы учета средств видеофиксации (АИС).

Встраивание новой ИС в имеющийся единый центр обработки и хранения информации на предприятии – важнейшая задача при разработке АИС.

Выбор средств проектирования такой системы является также одной из сложнейших задач, так как именно он оказывает значительное влияние на качество создаваемого программного обеспечения.

Как правило, для таких целей используют базы данных БД и системы управления СУБД.

В стране разрабатывается и используется большое количество СУБД. Несмотря на то, что они функционально различаются при работе с разными объектами, предоставляют пользователю различные средства, они, как правило, ориентируются на единую систему основных понятий.

При проектировании АИС были рассмотрены несколько вариантов СУБД – MySQL, MS SQL Server и MS Access и в качестве СУБД была выбрана Microsoft Access, входящая в пакет Microsoft Office для Windows. При этом были приняты к сведению возможности создания интерфейса, который будет удовлетворять всем требованиям пользователя и одновременно быть простым в освоении и работе, применения единых стандартов и технологий для всех частей проекта, которые значительно облегчают процесс разработки, а также удобство отладки и поиска ошибок.

Проектирование БД было начато с анализа предметной области, т. е. с отдела учета средств видеофиксации, и его предварительного описания.

С этой целью были использованы формализованные искусственные языки и разработана инфологическая модель, описывающая предметную область и выполненная с использованием специальных языковых средств, не зависящих от используемых в дальнейшем программного и технического обеспечения. Инфологическая модель исследуемой предметной области была представлена в виде ER-диаграммы, при ее построении использовался метод Баркера как наиболее наглядный. При этом были изучены список сущностей предметной области, список атрибутов сущностей, описание взаимосвязей между сущностями.

В соответствии с методом Баркера были описаны все компоненты системы, определены их обозначения в ER-диаграмме, разработана БД, которая удовлетворяет все потребности ее пользователей и позволяет выполнить:

- создание и настройку удобного пользовательского интерфейса, обеспечивающего легкое восприятие и обработку информации, а также минимизацию пользовательских операций;

- хранение информации о комплексах видеонаблюдения;
- справочник типов нарушений;
- хранение данных о нарушениях, фиксируемых комплексами видеонаблюдения;
- вывод любой информации на экран монитора и принтер;
- обеспечение высокой надежности хранения информации.

В системе учета средств видеофиксации также предусмотрено формирование и печать различных форм отчетности.

Вся информация в разработанной БД хранится в виде таблиц, где для каждого набора данных отводится отдельная таблица. Такой подход позволяет избежать дублирования сохраняемых данных, что положительно сказывается на эффективности работы БД и значительно снижает вероятность возникновения ошибок ввода.

При разработке таблиц были использованы ручные средства – режим Конструктора.

В результате была создана основная таблица 1 о комплексе, содержащая серийный номер комплекса, количество комплексов и их IP адреса.

Информация, которая должна отображать какие нарушения были сделаны в определенное время, также сведены в таблицу 2, содержащую адрес комплекса, тип нарушения и его даты. Информация о всех возможных типах нарушений и их количествах была сведена в таблицу 3.

Таким образом, разработанная система автоматизации учета средств видеофиксации дает возможность сотруднику отдела найти исчерпывающую информацию по поиску:

- камеры по ip-адресу;
- типа нарушения;
- конкретного времени нарушения;
- количества нарушений определенного типа и т. п.

При разработке БД рассматривались вопросы ее безопасности, при этом использовались два подхода к выполнению операций сохранения информации – применение функций ОС Windows и функций самой БД.

Библиографический список

1. Справка и обучение по Access / Режим доступа: <https://support.microsoft.com/ru-ru/access> (12.05.2022).
2. Перлова, О. Н. Проектирование и разработка информационных систем: Учебник / О.Н. Перлова. – Москва : Академия, 2018. – 272 с.
3. Волик, М. В. Разработка базы данных в Access : учебное пособие / М. В. Волик. – Москва : Прометей, 2021. – 88 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ СЦЕНАРИЕВ В ФОРМАТЕ OPENX НА ОСНОВЕ ОПЕРАЦИОННЫХ СИТУАЦИЙ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ADAS

Махов Илья Сергеевич¹
Мозолин Игорь Александрович¹
Мишкина Анна Андреевна²
Кировский Олег Михайлович³

1 – ВИШ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет МИФИ»

2 – ИИ СИ ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

3 – АО «Лаборатория Касперского»,
г. Москва, РФ

Аннотация. Ожидается, что технология автоматизированного вождения станет ключевым аспектом для достижения более высокого уровня безопасности дорожного движения, улучшения транспортной связности в городах и за их пределами, повышения комфорта и обеспечения мобильности для заинтересованных сторон. С переходом к автоматизированному вождению ожидается дальнейшее развитие автоматизации, и в конце концов автомобили станут полностью автономными.

В своей работе мы будем использовать метод анализа опасностей и оценки рисков (HARA) и стандарты OpenX для решения проблемы тестирования автоматических систем. В этой статье показано, как можно использовать моделирование для автоматизации части процесса HARA и оценки большого количества сценариев, что существенно снизит вероятность ошибок, в частности, связанных с когнитивными искажениями отдельных экспертов, и сократит необходимое время проектирования [3].

Для валидации разработанного подхода будет создан инструмент, который будет переводить сценарии, созданные пользователем с помощью табличного интерфейса, в формат OpenX, затем запускать моделирование и анализировать результаты.

Ключевые слова. Функциональная безопасность, безопасность целевой функции, ISO 26262 [1], ISO 21448 [2], анализ опасностей и оценка рисков, HARA, визуализация сценариев, инструмент.

Введение

По мере развития промышленности, автомобиль становится все более сложным. В настоящее время автомобиль использует десятки микроконтроллеров, включая необходимые для выполнения функций, связанных с безопасностью. Множество сложнейших систем реализуют механизмы безопасности, которые защищают участников дорожного движения от избыточного риска. Конструкция таких систем должна соответствовать стандарту ISO 26262 [1] и описанному в нем жизненному циклу, в котором должен выполняться анализ опасностей и оценка рисков (HARA) для новых элементов или модификаций. К системам, связанным с безопасностью, относятся и системы управления автоматизированных транспортных средств (СУ АТС).

Каждая СУ АТС имеет свою область операционного проектирования, т. е. соответствующие условия, для которых данная система автоматизации вождения или ее функция специально разработана. Разработчики должны гарантировать (т.е. принять меры при разработке и показать во время проверки) отсутствие избыточного риска как внутри этой области, так и при выходе из нее. При этом на уровне АТС, в отличие от высокоавтоматизированных ТС (ВАТС) и автономных автомобилей разрешается привлекать водителя к решению задач безопасности, при условии, что передача управления от СУ АТС водителю и обратно происходит по определенным правилам и за время, в течение которого водитель может разобраться в дорожной ситуации.

Один из распространенных способов проверки автоматизированных транспортных средств (АТС) – испытания прототипов транспортных средств на дорогах общего пользования. Это дорогая и трудоемкая задача, могут потребоваться миллионы километров пробега, чтобы получить достаточное количество информации для принятия решения о соответствии тестируемой системы целевому уровню безопасности или корректировки требований к ней.

Другой способ проверки автоматизируемой системы – моделирование дорожного движения в симуляторе. Но проблема этого способа заключается в том, что можно забыть какой-либо из сценариев на этапе тестирования и «покрыть» область операционного проектирования не полностью[4]. Практики, используемые в настоящее время, предполагают выбор сценариев экспертом или группой, что делает процедуру зависимой от суждения эксперта, прошлого опыта группы анализа и подверженной ошибкам, и при выезде на дороги общего пользования последствия могут быть ужасными.

Примером таких ошибок может стать первое ДТП с участием АТС со смертельным исходом, произошедшее в США в 2018 г. В нем беспилотной автомобиль разработки компании Uber ATG насмерть сбил Элен Херцберг, переходившую дорогу в неполюженном месте. Расследование показало, что инженеры компании Uber ATG не заложили в модель распознавания дорожных объектов пешеходов, переходящих дорогу вне пешеходного перехода.

Таким образом, на данный момент опытная эксплуатация прототипов автоматизированных транспортных средств на дорогах общего пользования опасна.

Чтобы избежать подобных случаев, предлагается вместо «традиционного» HARA, при котором эксперты сами выбирают ситуации для оценки, воспользоваться более сложным подходом, включающим:

- Описание области операционного проектирования (ODD) системы.
- Получение всех возможных сценариев путем автоматизированного анализа области операционного проектирования.
- Предварительная оценка опасности для каждого сценария (также автоматизированная), соотв. HARA по ISO 26262 [1].
- Для сценариев, получивших при предварительной оценке высшие показатели:
 - перевод в формат OpenX
 - симуляция
 - уточнение уровня риска при выполнении сценария
 - если уровень риска превосходит допустимый, необходимо изменить область операционного проектирования или доработать требования к CAU АТС.

Целью работы является создание инструмента для перевода описания операционных ситуаций из табличного формата (чаще всего применяемого для анализа HARA) в формат описания сценариев OpenX для дальнейшей визуализации в симуляторе. В настоящее время такого инструмента нет.

Актуальность данной работы заключается в том, что для обеспечения безопасности автоматизированных транспортных систем необходимо проводить анализ опасностей и оценку рисков всех возможных сценариев дорожных ситуаций. В настоящее же время из-за отсутствия автоматизации рассматриваются только сценарии в ограниченном количестве, отобранные экспертами.

Разработанный инструмент будет актуален для компаний-производителей транспортных средств и систем автоматизации движения, тестированием автоматизированных транспортных систем и для организаций, занимающихся анализом безопасности дорожного движения, в т. ч. государственных органов.

Материалы и методы

В работе были использованы стандарты OpenX, ISO 21448 и ISO 26262.

Стандарт ISO 26262 является всемирно признанным стандартом для проектирования и разработки автомобильных электрических и электронных систем, связанных с без-

опасностью [3]. Это основной стандарт, который вводит понятие «функциональная безопасность» в практику автомобилестроения и делает затрагивает весь жизненный цикл автомобильной продукции.

Анализ опасности и оценка рисков описаны в части 3 стандарта ISO 26262 [1]. Цель HARA состоит в том, чтобы выявить опасные события и оценить связанный с ними риск. Полученные результаты затем используются для формулирования целей безопасности, которые необходимо выполнить, чтобы достичь желаемого «безопасного состояния».

Сам стандарт ISO 26262 рассматривает только опасные события, связанные с неисправностями в системах автомобиля, т.е. отклонением поведения систем от ожидаемого. В этой части его расширяет стандарт ISO 21448 [2], который вводит понятие «безопасности целевой функции» (SOTIF), т. е. расширяет жизненный цикл безопасности на ситуации, когда системы автомобиля работают безошибочно, но при этом сталкиваются с ситуациями, выходящими за рамки их области операционного проектирования. В этих ситуациях разработчик также обязан гарантировать отсутствие избыточного риска.

Для проведения анализа опасности и оценки рисков мы должны выбрать область операционного проектирования и функцию системы автоматизации вождения.

Далее мы выбираем ситуации, комбинируя элементы области операционного проектирования, и рассматриваем, как повлияет отказное поведение функции на каждую из них. Так у нас получаются опасные события. Для каждого из опасных событий с помощью проведения анализа опасности и оценки рисков по процедуре, описанной в ISO 26262, мы определяем следующие факторы:

- тяжесть,
- вероятность воздействия,
- и управляемость.

Оценка основана на известном функциональном поведении анализируемой системы; следовательно, детальное проектирование элемента необязательно.

Для моделирования ситуаций и регламентирования тестовых сценариях в симуляторах существуют стандарты ASAM OpenX. Они описывают сферу дорожного движения, охватывают такие понятия, как дорожная инфраструктура, участники дорожного движения и сценарии для моделирования вождения. Эти стандарты находят свое применение среди все большего числа компаний, занимающихся разработкой симуляторов вождения [5].

После выбора стандарта OpenX, нам необходимо было найти инструмент для его визуализации. Большинство доступных программ для визуализации поддерживало стандарт OpenDrive и OpenCRG, а именно описание геометрии дорог, полос движения и объектов, таких как дорожные знаки на дороге, а также объектов вдоль дорог и описание дорожных покрытий, но не сам тестируемый сценарий.

В результате сравнения была выбрана найдена программа ESMINI, которая полностью удовлетворяла нашим требованиям и поддерживала стандарт OpenScenario.

Результаты

Для перевода сценариев из табличного формата HARA в формат OpenX были составлены словари релевантных параметров и их значений на языке OpenX для каждого аспекта ситуации. Словари составлены исходя из сценариев согласно VDA702. Первый словарь содержит список параметров транспортных средств. Второй словарь содержит список параметров, для составления возможных сценариев. Третий словарь содержит базу для описания дорожных сетей и 3D визуализацию.

Оставшийся этап, который необходимо реализовать, это автоматизация конвертации в сценарии, создав инструмент для перевода описания из HARA в формат OpenX с использованием уже составленных словарей.

После создания инструмента пользователь сможет выбирать модель транспортного средства и ее характеристики, определять геометрию дорог, полос движения и объектов, а также маневры транспортного средства или динамическое поведение нескольких транс-

портных средств. Инструмент объединяет все в единый сценарий. Пользователь выбирает интересующие функции и недостатки, а также выбирает «сценарии вождения» для включения в моделирование. Инструмент объединяет выбранные условия и отказы для создания набора сценариев. На этом этапе пользователь может выбрать сценарии, релевантные для исследования. Инструмент создает и выполняет все сценарии один за другим и сохраняет трассировки в базе данных, после оценивает трассировки и генерирует отчет с результатами.

Результаты, касающиеся описания опасных событий, моделирования и оценки риска проверяются на соответствие оценке, выполненной экспертным заключением. Правильное применение инструмента гарантирует соответствие требованиям стандартов ISO 26262 [1] и ISO 21448 [2] и частично автоматизирует подпроцессы анализа ситуации, идентификацию опасности, а также классификацию опасных событий из ISO 26262. Кроме того, результаты моделирования помогут инженеру по функциональной безопасности лучше оценить классификацию опасных событий, рекомендуя значения тяжести, экспозиции и управляемости. Инструмент может автоматически производить большое количество симуляций, используя сценарий и выбор отказа функции, при этом анализируются все возможные комбинации ошибок. Для этого пользователь должен выбрать все элементы для создания сценария.

Заключение

В этой работе представлена разработка инструмента по автоматизации процесса создания сценариев в формате OpenX на основе операционных ситуаций для тестирования систем помощи водителю. Инструмент будет использоваться инженером по функциональной безопасности для реализации процесса HARA в рамках ISO 26262 [1] и ISO 21448 [2]. Инструмент будет визуализировать сценарии, сначала создавая их с использованием текстовых представлений, запуская моделирование и анализируя результаты, созданные для оценки тяжести, экспозиции, контроля и уровня целостности безопасности автомобиля для каждого опасного события. Правильное применение инструмента сокращает время на анализ сценариев.

Библиографический список

1. ISO 26262 – дорожные транспортные средства – функциональная безопасность. Стандарт, Международная организация по Стандартизации, Женева, CH, 2018.
2. ISO 21448 – дорожные транспортные средства – Безопасность предполагаемой функциональности. Стандарт, PAS, 2019
3. Mechanical Simulation Corporation, CarSim, 2018.
4. Papadimitriou, E., Yannis, G., Ziakopoulos, A. & Marinou, C., The European road safety decision support system. A clearinghouse of road safety risks and measures, deliverable 8.3 of the h2020 project safetycube, 2018.
5. Beckers, K., Heisel, M., Frese, T & Hatebur, D., A structured and model-based hazard analysis and risk assessment method for automotive systems, 2013.

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ «ПУТЕШЕСТВУЕМ С МЕДЯШКОЙ» (ПО КНИГАМ ЕЛЕНА НАЗАРОВОЙ) С ИНТЕРАКТИВНЫМИ ИГРАМИ

Мезенина Арина Олеговна
Стамбеков Берадор Замирбекович
Ярочкина Екатерина Дмитриевна, руководитель

ГАПОУ СО «УГК им. И.И. Ползунова»
г. Екатеринбург, РФ

Ключевые слова. Веб-приложение, Профориентация, Промышленность, Интерактивные книги.

Чтение всегда считалось лучшим учением, а книга – источником знаний и лучшим подарком. Но в современном мире идет переход от печатного издательства к цифровому, и, к сожалению, многие люди забывают о книгах, их легко сегодня заменяют телевидение и интернет. Мы попытаемся исправить эту ситуацию и дать возможность детям дошкольного и школьного возрастов познакомиться с творчеством Елены Назаровой. Это серия книг: «Город мастеров-металлургов, или сквозь пространство и время», «Волшебное превращение, или добро пожаловать на завод!», «С мечтой на 100 лет вперед, или берегите природу!», «Мой любимый город, или занимательные игры с Медяшкой».

Сказки учат подрастающее поколение бережно относиться к окружающему миру, любить свой город и гордиться его историей. Задача издания – познакомить школьников с промышленным предприятием, сформировать у них положительный образ рабочего человека и привлекательной профессиональной среды. На страницах сказок размещена дополнительная информация о деятельности предприятия и другая познавательная информация, которая будет интересна и взрослым читателям.

Тираж каждой книги небольшой, и разошелся быстро, не все верхнепышминцы имеют в своей домашней библиотеке эти книги. А главный герой – волшебный персонаж Ангел-хранитель Медяшка – настолько понравился детям и их родителям, что многие ждут продолжения сказочных историй и хотели бы иметь возможность почитать популярные сказки.

Работа по созданию и разработке интерактивной книги интересная, полезная, но в настоящий момент еще недостаточно изучена в виде web-приложения и является актуальной. Новизна и практическая значимость данной работы состоит в том, чтобы активизировать интерес детей к чтению этой серии книг и к книгам вообще.

Web-приложение «Путешествуем с Медяшкой» (по книгам Елены Назаровой) – это форма обучения, сочетающая сказочные истории и интерактивные игры.

По ходу прочтения книг будут появляться ссылки на интерактивные игры с целью проверки и закрепления прочитанного материала. Игры разной тематики: выбор правильных ответов (квиз игра), ребусы, поиск зашифрованных слов и тому подобное. Игры можно переигрывать через личный кабинет пользователя, а также при повторном прочтении книг.

Данный проект принесет ожидаемый эффект: позволит наибольшему количеству детей познакомиться с творчеством Елены Назаровой, ведь тираж издательства ограничен (не все верхнепышминцы имеют в своей домашней библиотеке эти книги). Этот проект принесет (в перспективе) и для предприятия эффект профориентационный и экономический, позволит сэкономить финансовые ресурсы, направленные на оплату и распространение выпускаемого печатного тиража.

Стоимость малого тиража для книги на 300 экземпляров (с учетом таких характеристик, как: количество цветных страниц – 80; формат книги – А4; тип бумаги – колотек 90 г; тип обложки – твердая; тип сборки книги – клеевое скрепление) составляет 202 тыс. 200 руб.

Подводя итоги, мы можем с уверенностью сказать, что добились своей цели, выполнили поставленные задачи.

Web-приложение «Путешествуем с Медяшкой» (по книгам Елены Назаровой) является отличным способом стимулирования детей дошкольного и школьного возрастов к чтению, учит их бережно относиться к окружающему миру, любить и прославлять свой город, призывает совершать добрые дела и верить в чудеса.

Во время чтения и прохождении интерактивных игр оказывается целенаправленное позитивное воздействие на детей:

- проводится ранняя профориентационная работа,
- проводится знакомство с градообразующим предприятием;
- прививается любовь к малой родине;
- развивается логическое и образное мышление;
- расширяется кругозор.

Дети научатся играть в различные игры на свежем воздухе, и как можно меньше времени будут проводить перед монитором компьютера или экраном телевизора, которые заменяют им живое общение с друзьями. Поэтому повествование и дополняется интересным игровым материалом, это загадки, ребусы, лабиринты, поделки из бумаги, считалочки и различные игры, – в которые, кстати, играли в детстве родители юных читателей. И сегодня они могут играть вместе со своими детьми, делая процесс воспитания и обучения увлекательным, а, значит, и более эффективным.

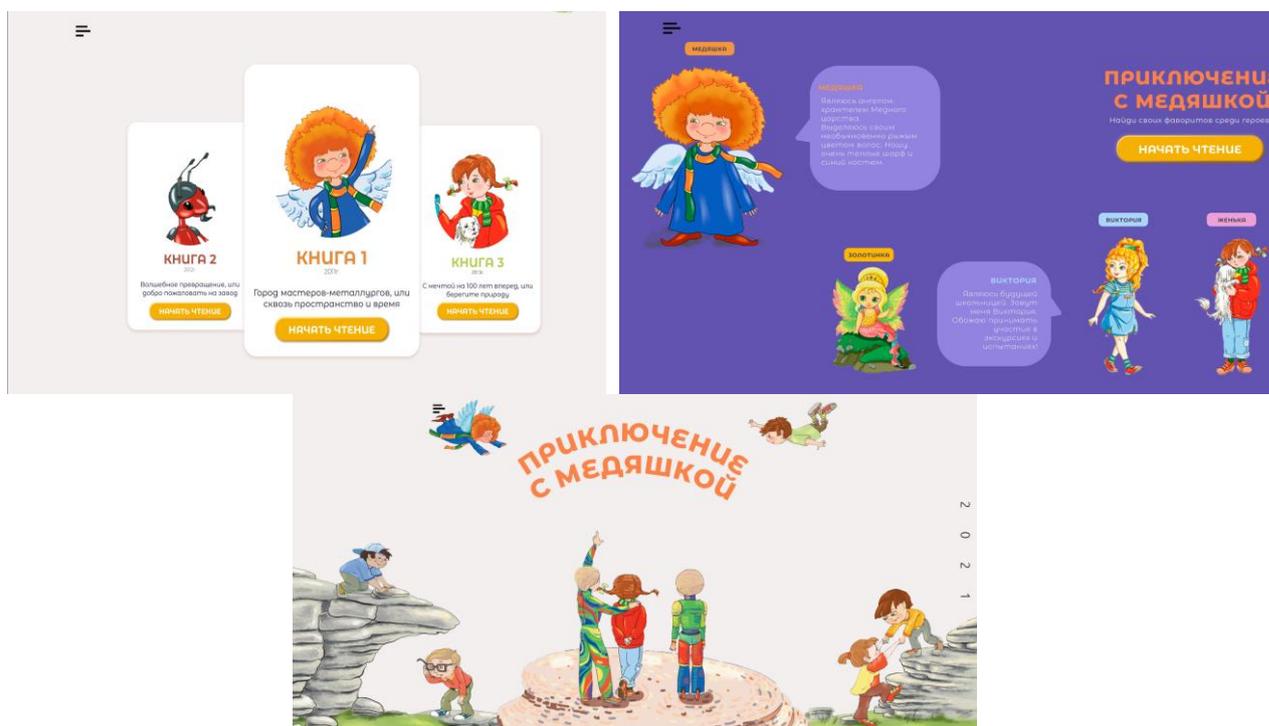


Рис. 1. Web-приложение «Путешествуем с медяшкой»

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРА СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ДОРОЖНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКЕ РИСКОВ МЕТОДОМ HARA (HAZARD ANALYSIS AND RISK ASSESSMENT) С ПОМОЩЬЮ БАЙЕСОВСКОЙ СЕТИ

Мозолин¹ Игорь Александрович, студент
Махов¹ Илья Сергеевич, студент
Мишкина² Анна Андреевна, аспирант
Кировский³ Олег Михайлович
Email: mozolinia@gmail.com

1 – ВИШ ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет МИФИ»

2 – ИИИ СИ ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

3 – АО «Лаборатория Касперского»

г. Москва, РФ

Аннотация. С переходом к использованию автоматизированных транспортных систем (АТС) ожидается дальнейшее развитие автоматизации, пока водитель полностью не выйдет из цикла управления автомобилем. При этом крайне важно, автоматизируя функции, которые в настоящее время выполняет водитель, не только не снизить достигнутый уровень безопасности дорожного движения, но неуклонно его повышать.

Наиболее актуальным способом получения требований к АТС является моделирование дорожных ситуаций и их дальнейший анализ. Среди прочих характеристик, нас интересует риск, связанный с потенциальными ДТП в определенных дорожных сценариях. Для его определения применяется анализ опасностей и оценка рисков (hazard analysis and risk assessment, HARA). Одной из важных характеристик, которую необходимо определить в ходе анализа HARA, является степень тяжести происшествия (severity).

Сегодня этот показатель может быть выбран либо эмпирическим путем, либо методом экспертной оценки, что исключает возможность точного, воспроизводимого и быстрого предсказания последствий происшествия для моделируемых ситуаций. Проблема предсказания параметра тяжести является актуальной и востребованной задачей.

В своей работе я хочу использовать байесовскую сеть для решения этой проблемы и создания инструмента для автоматического вычисления параметра тяжести происшествия при заданных остальных параметрах дорожного сценария.

Ключевые слова. Анализ опасностей и оценка рисков, Байесовская сеть, автоматизированные транспортные системы, уровень полноты безопасности автомобиля, функциональная безопасность, дорожно-транспортные системы, алгоритм предсказания, тяжесть потенциального вреда здоровью, ДТП.

В 2007 г. в Оклахоме произошла авария с фатальным исходом с участием автомобиля Toyota Camry. В ходе судебного разбирательства представители Toyota Motor Corporation возложили ответственность за аварию на водителя, предположив, что он вместо тормоза нажимал на газ. Истец утверждал, что причиной аварии стало неправильное поведение системы управления электромеханической дроссельной заслонкой, которая была нововведением в автомобиле Camry. Экспертиза выяснила, что в исходном коде были ошибки, которые приводили автомобиль к непреднамеренному ускорению, а также неправильно интерпретировали действия водителя. При этом сама система не идентифицировала ошибку и не могла предотвратить опасную ситуацию [1].

С развитием технологий автомобиля получают все более сложные системы управления и помощи водителю (ADAS), но как же обеспечить и подтвердить безопасность заявленного функционала?

Существует ряд инструментов, которые позволяют нам контролировать уровень безопасности и ограничивать опасности.

В первую очередь это методы и меры безопасной разработки. Сюда входят различные виды тестирования программного обеспечения, проверки и контроль ошибок в различных сценариях работы системы. Различные методы, обеспечивающие безопасность регламентированы стандартами, например, ISO 26262 – международный стандарт по функциональной безопасности дорожных транспортных средств [2].

Для правильного применения этих методов стандарт ISO 26262 предлагают разделить все системы на 4 уровня, которые называются уровнями полноты безопасности автомобильными, УПБА, или по-английски, ASIL (Automotive Safety Integrity Level). Уровень присваивается каждому требованию, и стандарт, в зависимости от уровня, определяет, как именно данное требование должно быть воплощено и проверено. Стандарт определяет четыре значения классификации ASIL: ASIL A, ASIL B, ASIL C и ASIL D (см. рис. 1) [2]. ASIL D самый высокий, а ASIL A – самый низкий. Опасности, обозначенные как QM (quality management (указывает, что для достижения безопасности такого функционала достаточно обычной системы менеджмента качества), не имеют каких-либо требований безопасности. Чем выше уровень, тем сложнее его достижение.

Уровень ASIL определяется для требований безопасности высокого уровня (они называются «цели безопасности») при помощи процедуры, известной как Анализ опасностей и оценка рисков, или HARA (Hazard Analysis and Risk Assessment). Используя этот подход, мы на начальной стадии описываем дорожную ситуацию, в том числе условия окружающей среды, дорожного покрытия, параметров транспортного средства и действий водителя и автомобиля. Затем мы рассматриваем опасную ситуацию, которая может возникнуть из указанной ситуации в случае отказа какой-либо системы автомобиля. В процессе анализа мы должны классифицировать опасную ситуацию по трем параметрам:

- Severity (S) – тяжесть потенциального вреда здоровью;
- Exposure (E) – доля времени, проводимое участниками дорожного движения, в данной ситуации;
- Controllability (C) – вероятность предотвращения вреда самими участниками ситуации [3].

Дальнейший анализ происходит с помощью задокументированного в стандарте графа риска.

Severity class	Probability class	Controllability class		
		C1	C2	C3
S1	E1	QM	QM	QM
	E2	QM	QM	QM
	E3	QM	QM	A
	E4	QM	A	B
S2	E1	QM	QM	QM
	E2	QM	QM	A
	E3	QM	A	B
	E4	A	B	C
S3	E1	QM	QM	A
	E2	QM	A	B
	E3	A	B	C
	E4	B	C	D

Рис. 1. Классификация ASIL

Наиболее важной из характеристик, которую необходимо определить в ходе анализа HARA, является степень тяжести происшествия (severity). Сегодня этот показатель может быть выбран либо эмпирическим путем, либо методом экспертной оценки, что исключает возможность точного, воспроизводимого и быстрого предсказания последствий происше-

ствия для моделируемых ситуаций. Проблема предсказания параметра тяжести является актуальной и востребованной задачей. Некоторые крупные компании, такие как MSC Software, уже задумывались о ней, однако реализованного решения на данный момент нет. В своей работе мы хотим использовать вероятностную модель сетей Байеса для решения этой проблемы и создания инструмента для автоматического вычисления параметра тяжести происшествия при заданных остальных параметрах дорожного сценария.

Данный подход был выбран нами по ряду причин. Классические хорошо изученные методы моделирования и прогнозирования не дают достоверных результатов из-за неочевидных связей между параметрами S, E и C и характеристиками ДТП. Сети Байеса – это вероятностная модель, включающая в себя множество переменных и их вероятностных зависимостей. Сети Байеса позволяют делать прогноз как результирующих показателей, так и показывает возможные альтернативы при воздействии некоторых факторов. Поэтому мы и выбрали в своей работе для предсказания модель Байеса, так как именно она наиболее подходит для прогнозирования в условиях неопределенности [4]. Дополнительным достоинством сетей Байеса, выгодно отличающим их от, например, нейросетей, является тот факт, что их параметры имеют реальный смысл и их можно анализировать напрямую и целенаправленно изменять.

В ходе разработки мы будем пользоваться данными, предоставленными ONISR (с франц. «Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière») – Национальная межведомственная обсерватория безопасности дорожного движения. Эти данные содержат информацию о всех ДТП, повлекших за собой вред здоровью людей, за последние несколько лет с подробным описанием условий происшествий.

Прежде чем приступать к разработке Байесовой сети, был создан алгоритм статического анализа данных ONISR и вычисления параметра степени тяжести на основе перебора базы ДТП без элемента предсказания на языке Python. Его работа протекает следующим образом: на входе выбираются условия ситуации, далее алгоритм из базы данных ONISR выводит все ДТП с такими же условиями и последствия этой аварии, то есть степень тяжести.

Далее следует разработка Байесовской сети, предсказывающей безопасность моделируемой ситуации. Важно отметить, что в перспективе разработанную Байесову сеть можно будет обучить, предоставив ей новые данные о ДТП, что сделает ее более универсальным инструментом, а также на основе этих результатов можно будет создать алгоритм, предсказывающий и другие параметры анализа HARA, используемые для разработки мер по обеспечению безопасности систем транспортных средств.

Тестировать разрабатываемую систему планируется методом сравнительного анализа параметров степени тяжести происшествия, предсказанных Байесовой сетью и реальным ДТП с такими же условиями.

Библиографический список

1. Prof. Phil Koopman // A Case Study of Toyota Unintended Acceleration and Software Safety – Carnegie Mellon University, 2014. – 55 с.
2. ГОСТ Р ИСО 26262-1-2014. – 31 с.
3. ISO/PAS 21448: 2019. – 54 с.
4. Таран В. Н. // Сети Байеса как инструмент моделирования сложных природных систем с высоким уровнем неопределенности – Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, 2020. – 4 с.

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ АКВАБИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КАК ЯДРА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АКВАБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА БАЗЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ И ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Мокшин Кирилл Юрьевич, магистр
Жабицкий Михаил Георгиевич, зам. директора
Андриенко Юрий Анатольевич, канд. техн. наук

ВИШ НИЯУ МИФИ, Москва, РФ

Аннотация. Объектом исследования является процесс управления аквабиологическим производством в части выявления основных зависимостей развития популяции особей от внешних факторов, определения оптимальных параметров содержания особей в производственных аквариумах для эффективного функционирования рыбного хозяйства. Цель работы – разработать автоматизированную систему, обеспечивающую моделирование и визуализацию показателей развития рыбной популяции при воздействии на нее факторов производства. Планируется использовать гибкую методологию SCRUM для управления жизненным циклом разработки системы. Планируется разработать информационно-логический проект системы по методологиям UML и BPMN. Планируется разработать логическую и физическую модели данных системы, планируется разработать алгоритмы функционирования и описать архитектуру системы. Планируется разработать математическое ядро для моделирования процессов жизнедеятельности рыбной популяции в рамках аквабиологического производства. Планируется использовать данное математическое ядро для разработки автоматизированной системы для моделирования и визуализации показателей развития рыбной популяции при воздействии на неё факторов производства. Программное обеспечение системы будет разработано на языке программирования Python в среде разработки PyCharm, после разработки планируется выполнить Q&A программного обеспечения. Хранение данных планируется организовать с использованием системы управления базами данных PostgreSQL. Планируется внедрение системы и ее использование в процессе деятельности аквабиологического производства «Панинское» в городе Курск. Планируется подтвердить факт внедрения системы в эксплуатацию актом реализации. Внедрение системы позволит сократить время определения оптимальных факторов развития рыбной популяции, избежать проведения экспериментов по поиску эффективных параметров жизнедеятельности популяции на живых особях, увеличить количественную производительность фермы за счет оптимизации жизненного цикла рыбных особей в аквариумах.

Ключевые слова. Цифровой двойник; аквабиологическое производство; управление производством; цифровая трансформация; моделирование процессов; математическое ядро; промышленный интернет вещей; рыбное производство; индустриальная аквакультура.

Введение

В современном мире предпринимательская деятельность, связанная со сферой производства продуктов питания, занимает особое положение в экономике любой развитой страны. Отрасль аквабиологического производства находится на важных позициях в области бизнеса, так как является источником продуктов с высокой пищевой ценностью, которые очень ценятся потребителями. Как и любая другая предпринимательская деятельность, аквабиологическое производство сочетает в себе множество факторов, напрямую влияющих на его успех. Ими являются постоянный контроль за показателями жизнеобеспечения рыбных особей в аквариумах, обеспечение чистоты процесса производства для поддержания здоровья как рыбной популяции, так и работников фермы, соответствие экологическим нормам действующего законодательства, взаимовыгодная связь с партнёрами

и заказчиками, внимательное отношение к предпочтениям потребителей. Самым важным из рассмотренных факторов является мониторинг показателей жизнеобеспечения рыбы как целевого объекта производства. Приняв во внимание высокий уровень развития и использования во многих сферах бизнеса интернета вещей, нельзя не обратить внимание на необходимость внедрения передовых методик данной технологии в процесс работы аквабиологических ферм для создания цифровой модели производства. Контроль за состоянием фермы в режиме реального времени с помощью модели, а также результаты проведенных на этой модели экспериментов позволят обеспечить экологически безопасное производство и предоставлять потребителю продукцию наивысшего качества. Цифровые модели могут обеспечить контроль состояния оборудования на производстве, контроль жизнеобеспечения рыбной популяции, возможность проведения экспериментов без участия живых особей.

В процессе исследования необходимо разработать автоматизированную систему, обеспечивающую цифровое моделирование для управления аквабиологическим производством, а именно:

- формирование списка внешних факторов производства, влияющих на жизнеобеспечение популяции;
- моделирование показателей развития популяции при воздействии на неё заранее заданных факторов производства;
- визуализация развития популяции при воздействии на неё заранее заданных факторов производства;
- информирование о текущей эффективности производства.

Система должна обеспечить простой и интуитивно понятный интерфейс как для исследователя производства, так и для работающего там сотрудника.

Основная часть

В настоящее время интенсивное аквабиологическое производство с использованием технологий замкнутой циркуляции воды стало одной из прорывных технологий в области аквакультуры [1]. Цифровая трансформация подобного производства необходима для эффективного управления аквакультурными хозяйствами. Эта трансформация основана на технологии цифровых двойников аквабиотехнологических ферм. Для реализации процесса трансформации необходимо провести математическое и цифровое моделирование симуляции биотехнологической составляющей интенсивного аквабиологического производства. По итогам изучения статьи «A Digital Twin of Intensive Aquabiotechnological Production Based on a Closed Ecosystem Modeling & Simulation» [2] и «Precision fish farming: A new framework to improve production in aquaculture» [3] был сделан вывод о необходимости создания цифрового двойника на основе имитационной модели биосистемы с технологиями промышленного Интернета вещей для достижения необходимой точности описания сложной инженерной и биотехнологической системы, так как планируется применение автоматизированной системы в экосистемах с большой биологической нагрузкой [4].

В качестве решения предлагается автоматизированная система, обеспечивающая моделирование и визуализацию показателей развития рыбной популяции при воздействии на нее факторов производства, которая позволит управлять аквабиологическим производством в части выявления основных зависимостей развития популяции особей от внешних факторов, определять оптимальные параметры содержания особей в производственных аквариумах для эффективного функционирования рыбного хозяйства. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

— разработать архитектуру автоматизированной системы, обеспечивающую моделирование и визуализацию показателей развития рыбной популяции при воздействии на неё факторов производства;

— спроектировать и описать математическое ядро, необходимое для функционирования системы;

- спроектировать информационно-логическую модель системы;
- разработать и описать логическую и физическую модели данных системы;
- разработать и описать алгоритмы обработки данных, используемые в системе;
- выбрать комплекс технических средств;
- разработать и описать интерфейс пользователя.

Заключение

По итогам завершения процесса разработки планируется получить автоматизированную систему, обеспечивающую моделирование и визуализацию показателей развития рыбной популяции при воздействии на неё факторов производства. На рынке аквакультурного хозяйства существуют системы, подобные приложению «Flux», которое позволяет осуществлять мониторинг состояния всех компонент интернета вещей, задействованных на аквабиологическом производстве, или приложению «aquaTracker», которое представляет собой облачную платформу для отслеживания состояния аквабиологического производства в режиме реального времени с возможностью просмотра аналитики по работе оборудования, статистики по кормлению рыбной популяции. Однако ни одна из существующих систем не позволяет прогнозировать факторы развития рыбной популяции в процессе аквабиологического производства. Предлагаемое решение сделает это возможным.

Библиографический список

- 1 Ghamkhar, R. Life cycle assessment of aquaculture systems: Does burden shifting occur with an increase in production intensity? [Текст] / Ramin Ghamkhar // *Aquacultural Engineering* 92, 2021. – С. 1–14.
- 2 Жабицкий, М. Г. A Digital Twin of Intensive Aquabiotechnological Production Based on a Closed Ecosystem Modeling & Simulation [Текст] / М.Г. Жабицкий // *33rd European Modeling & Simulation Symposium, EMSS*, 2021. – С. 1–6.
- 3 Fore, M. Precision fish farming: A new framework to improve production in aquaculture [Текст] / Martin Fore // *Biosystems engineering*, 2018. – С. 176–193.
- 4 Жабицкий, М. Г. Digital transformation model based on the digital twin concept for intensive aquaculture production using closed water circulation technology [Текст] / М. Г. Жабицкий // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 2021. – С. 1–7.

ТЕХНОЛОГИЯ ZIGBEE В ЭЛЕКТРОКАДИОГРАФИИ

Моренец Артем Игоревич, аспирант
Трубачев Антон Андреевич, магистрант
E-Mail: morenetz.artem@gmail.com

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, РФ

Аннотация. Рассматриваются аспекты применения технологии ZigBee для передачи данных по радиоканалу в задачах электрокардиографии. Проводится анализ применимости дальности действия, пропускной способности и топологии сети. Рассматриваются вопросы обеспечения безопасности передачи данных.

Ключевые слова. ZigBee, электрокардиография, медицина, биопотенциалы, беспроводная передача данных.

Различного рода технологий беспроводной передачи данных значительно упрощают процесс взаимодействия человека с электронными устройствами. Например, Wi-Fi применяется для доступа в Интернет и развертывания локальных сетей; Bluetooth для взаимодействия устройств ввода-вывода с компьютерной техникой; ZigBee широко используется в системах мониторинга, контроля и «умного дома».

Медицина в последние годы претерпевает значительные трансформации, в том числе под воздействием развития информационных и коммуникационных технологий [1], что позволяет разработчикам выбирать, какую из технологий использовать при разработке новых устройств, в частности, диагностических в электрофизиологии. Целью данной работы является изучение вопроса применимости технологии ZigBee в задачах электрокардиографии.

Zigbee – это открытый стандарт беспроводной связи для систем сбора данных и управления. Технология Zigbee позволяет создавать самоорганизующиеся и самовосстанавливающиеся беспроводные сети с автоматической ретрансляцией сообщений, с поддержкой батарейных и мобильных узлов [2]. На данный момент это одна из самых популярных беспроводных технологий, используемых в сетях «интернета вещей», особенно в сфере домашней автоматизации. В табл. 1 представлена сравнительная характеристика упомянутых ранее технологий [3].

Таблица 1

Сравнение характеристик сети ZigBee с Wi-Fi и Bluetooth

Параметр	Wi-Fi (IEEE 802.11)	Bluetooth (IEEE 802.15.1)	ZigBee (IEEE 802.15.4)
Варианты применения	Доступ к Интернет	Устройства ввода-вывода	Контроль и мониторинг
Частотный диапазон	2.4 ГГц	2.4 ГГц	868 МГц, 915 МГц, 2.4 ГГц
Количество узлов в сети, шт.	30	7	65000
Пропускная способность	2 – 500 Мбит/с	1 Мбит/с	20 – 250 кбит/с
Расстояние, м	1 – 100	1 – 10	1 – 100 и более
Топология сети	Дерево	Дерево	Звезда, дерево, ячеистая
Сила тока потребления в режиме ожидания	20 мА	200 мкА	3 мкА
Требуемый объем ПЗУ	100 КБ	100 КБ	32 – 60 КБ

К важнейшим характеристикам сети можно отнести низкое энергопотребление, поддержку ячеистой (mesh) топологии и малый объем требуемой памяти для программной реализации стека протокола. Ячеистая топология (рис. 1.) обладает некоторыми преимуществами, в сравнении со звездной или древовидной топологиями.

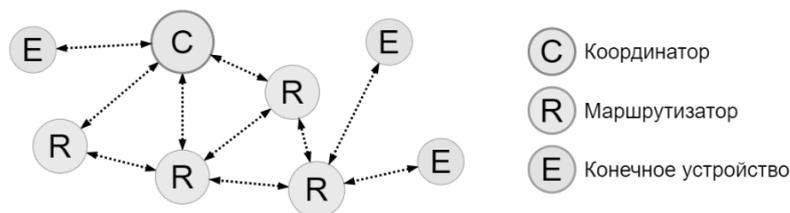


Рис. 1. Пример ячеистой топологии сети ZigBee

В случае выхода из строя одного из узлов сети, ответственного за передачу пакета, будет найден новый маршрут, что повышает надежность обмена данными. Применение топологии mesh также позволяет расширить зону покрытия сети за счет ретрансляционных узлов (маршрутизаторов).

Требования к объему памяти для реализации стека особенно актуальны для тех устройств, которые построены на базе одного микроконтроллера. Сегодня на рынке представлены модели, которые содержат блок трансивера для обеспечения беспроводной передачи данных [4], что позволяет оптимизировать расходы на аппаратные составляющие. Такие устройства, как правило, предоставляют относительно низкий объем доступной постоянной памяти (от 16 до 1024 килобайт), что вносит ограничения на реализацию тех или иных протоколов передачи данных.

Безопасность внутри сети ZigBee обеспечивается несколькими способами. Применяется алгоритм AES-128 для шифрования данных уровня приложений и сетевого уровня стека. Для шифрования используются сетевой (Network Key) и связной (Link Key) ключи. Сетевой ключ используется для широкоэвещательных передач. Связной ключ вычисляется с использованием так называемого кода установки (Install Code). Зная код установки, координатор сети может вычислить связной ключ и передать зашифрованное сообщение получателю, код установки которого был использован. В дополнение к этим методам применяется проверка целостности сообщения с использованием хеш-функции и счетчик кадров для защиты от атаки повторного воспроизведения [2].

В работе [5] представлена реализация системы удаленного мониторинга за состоянием процедуры инфузионной терапии. Система реализована с использованием микроконтроллера STC89C52 и модуля ZigBee на базе CC2530 с поддержкой IEEE 802.15.4. Один узел предоставляет информацию о текущем состоянии инфузионной системы (скорость введения препарата и его количество), в то время как другой узел системы отвечает за отображение этого состояния и формирование сигнала тревоги. Эта и другие системы [6–9] демонстрируют примеры использования технологии ZigBee в медицинских задачах, в том числе в задачах регистрации электрокардиограмм.

Технология ZigBee обладает значительными преимуществами, которые выделяют её среди остальных технологий беспроводной передачи данных и обуславливают применение в системах коммерческого строительства и домашней автоматизации. Энергоэффективность, устойчивость, гибкость и меры обеспечения безопасности сети позволяют разрабатывать новые решения на базе технологии ZigBee для удаленного мониторинга за состоянием пациента, для которых не требуется высокая скорость передачи данных.

Библиографический список

1. Карпов, О. Э. Архитектура медицинских информационных систем нового поколения / А. А. Никуличев, О. В. Пензин, С. А. Субботин [и др.] // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2019. – Т. 3. – № 14. – С. 126–134.
2. Степанов, М. С. Применение протокола ZigBee для организации системы «Умный дом» для пожилых людей / Л. С. Поскотин, Д. В. Шишкин, Т. Тургут, А. Р. Музата // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2021. – Т. 15. – № 10. – С. 64–70.
3. Shi L. Design of Data Acquisition System Based on Zigbee for Wireless Sensor Networks // MATEC Web of Conferences. – 2018. – Vol. 246.
4. CC1352R. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.ti.com/product/CC1352R>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ. Дата обращения: 04.04.2022
5. Wang L. Design and Implementation of Remote Medicine Monitoring System Based on Internet of Things / K. Li, X. Chen // Proceedings of the 4th International Conference on Computer Science and Application Engineering (CSAE 2020). – 2020. – is. 143. – P. 1–6.
6. Cai W. Design of Health Care for Elderly Living Alone Based on ZigBee / X. Wang // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol. 1550. – P. 1–5.
7. Goma R. Performance analysis of wireless sensor networks for nuclear medicine applications // Journal of Radiation Research and Applied Sciences. – 2020. – Vol. 13., is. 1 – P. 714–720.
8. Abdelwahab I. Multi-lead ECG using two ZigBee nodes / H. H. Issa, M. Farghaly and H. F. Ragai // 2015 IEEE International Conference on Electronics, Circuits, and Systems (ICECS). – 2015. – P. 21–24/
9. Memon S. The Design of Wireless Portable Electrocardiograph Monitoring System Based on ZigBee / K. K. Soothar, K. A. Memon, A. H. Magsi, A. A. Laghari, M. Abbas, N. ul Ain // EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems. – 2020. – Vol. 7., Is. 28 – P. 1–8.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗРЫВА БЫТОВОГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИИ

Николаева Екатерина Артемьевна, студент
Груздь Светлана Анатольевна, канд. физ.-мат. наук, доц.
E-mail: katnik2002@gmail.com

ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»
г. Ижевск, РФ

Аннотация. В данной работе рассмотрена одна из чрезвычайных ситуаций – взрыв бытового газа, который влечет разрушительные действия. Взрыв сопровождается образованием и распространением ударной волны в окружающей среде, с мощным выделением энергии. Ударная волна характеризуется резким сжатием среды, движением во все стороны воздуха по сферической траектории от места взрыва со сверхзвуковой скоростью. Причиной взрыва бытового газа является утечка горючего вещества. Проанализировать масштабность разрушительных действий при взрыве позволяет рассмотрение параметров ударной волны: давления, плотности, температуры и скорости. Также с помощью математического моделирования проведена оценка воздействия взрыва бытового газа, при заданных параметрах, в жилом доме. Это позволило экспериментально оценить степень разрушения. Полученная математическая модель на основе уравнений Навье-Стокса позволила определить поле давлений, температур и скорости распространения ударной волны, возникшей в заданной точке помещения.

По результатам моделирования было выявлено, что степень разрушения объектов при взрыве напрямую зависит от характеристик конструкции. Соблюдение правил и норм техники безопасности при эксплуатации газового оборудования значительно снизит риск возникновения взрывоопасных ситуаций.

Ключевые слова. Взрыв, ударная волна, бытовой газ, математическое моделирование, параметры ударной волны.

В условиях стремительного развития научно-технического прогресса возникают многочисленные чрезвычайные ситуации. По статистике взрыв бытового газа частое явление, которое влечет за собой серьезные разрушительные действия.

Взрыв представляет собой физический или химический быстротекущий процесс горения с мощным выделением энергии в небольшом объеме в течение короткого промежутка времени, приводящий к ударным, тепловым и другим воздействиям на структуры техносферы и окружающую среду.

Причиной взрыва бытового газа является утечка горючего вещества в результате неправильной работы и износа газового оборудования, нарушения правил его эксплуатации, человеческой халатности, как умышленной, так и случайной [1].

При взрыве природного газа вблизи образуется область высокого давления, распространяющаяся в виде ударной волны. Ударная волна представляет собой резкое сжатие среды, происходит распространение в виде сферического слоя во все стороны от места взрыва со сверхзвуковой скоростью. Рассмотрение параметров ударной волны: давления, плотности, температуры и скорости позволяет проанализировать масштабность разрушительных действий [2].

С помощью математического моделирования можно оценить воздействие взрыва бытового газа в жилых зданиях, спрогнозировать последствия взрыва при заданных параметрах, выявить безопасные позиции, рассчитать предельно допустимую концентрацию взрывчатого вещества.

Уравнение Навье-Стокса для сжимаемой среды, дополненное уравнением сохранения энергии с учетом сил давления. Применяются для описания поведения газовых смесей при взрыве:

$$\begin{aligned} \rho \frac{\partial u}{\partial t} + \rho(u \times \nabla)u &= \nabla \times [-\rho l + K] \\ \frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \times (\rho u) &= 0 \\ d_z \rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} + d_z \rho c_p u \times \nabla T + \nabla \times q &= d_z Q + q_0 \end{aligned} \quad (1)$$

где ρ – плотность среды, u – скорость, c_p – теплоемкость при постоянном давлении, T – температура, q – теплота [3].

Составленная математическая модель на основе уравнений (1), позволяет определить поле давлений, температур и скорости распространения ударной волны, возникающей в заданной точке на примере 1,5 комнатной квартиры.

На рис. 1 представлены результаты изменения скорости и температуры ударной волны. Исходя из проведенного эксперимента (рис. 1, а) видим, что после взрыва ударная волна мгновенно распространяется в зону разреженного давления, т. е. в сторону дверей и окон, оставляя последствия взрыва в пределах данного помещения.

В герметичном пространстве (при наличии пластиковых окон, бронированных дверей) скорость распространения будет равномерно распределяться по всему помещению, ударная волна будет искать зону разрежения – в вентиляционных ходах. Тогда разрушения могут распространиться за пределы, т. е. по всему подъезду.

На рис. 1, б материал стенок – кирпич. Видно, что он плохо проводит тепло. Также в начальных условиях задана наименьшая температура воспламенения метана. Во всем пространстве температура колеблется от 400К и выше.

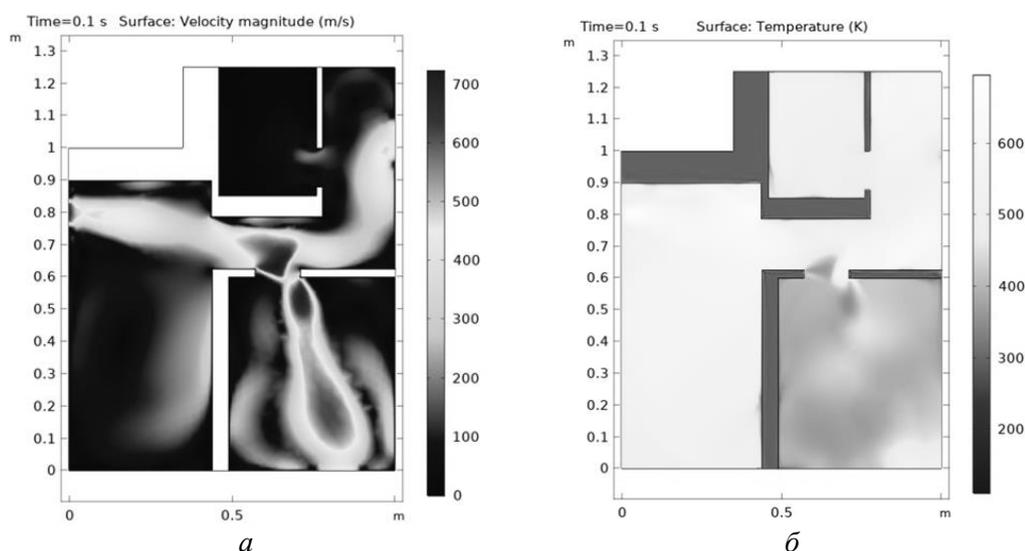


Рис. 1. Моделирование поведения ударной волны:
а – v (м/с) через 0,1 с; б – T (К) через 0,1 с

Используя ранее представленный материал на тему математического моделирования поведения ударной волны, продолжаем изучать поведение волн при взрывах.

Исходя из результатов моделирования, можно сделать вывод, что степень разрушения объектов при взрыве напрямую зависит от характеристик конструкции. Соблюдение правил и безопасности эксплуатации газового оборудования существенно позволит снизить риск взрывоопасных ситуаций.

Библиографический список

1. Тотай, А. В. Теория горения и взрыва : учебник и практикум для СПО / под общ. ред. А. В. Тотая, О. Г. Казакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 255 с. (Серия: Профессиональное образование).
2. Мишуев, А. В. Воздушная ударная волна в сооружениях : монография / А. В. Мишуев ; Моск. Гос. Строит. Уни-т. 2-е изд. – Москва : МГСУ, 2015. – 408 с.
3. Николаева, Е. А. Математическое моделирование поведения ударной волны в помещении [Электронный ресурс] / Е. А. Николаева, С. А. Груздь // Сборник материалов XXXI Республиканской выставки-сессии студенческих инновационных проектов и XL Научно-технической конференции молодежи АО «ИЭМЗ «Купол» / Ижевск, 2021 г. – С. 111–115.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА «ДОСТУПНЫЙ ГОРОД»

Озерец Даниил Максимович, учащийся

E-mail: ozerecz2004@mail.ru

Мырина Наталья Васильевна, учитель

E-mail: mymrina-natalya@mail.ru

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №73»

ГО «Город Лесной», РФ

Аннотация. Разработанный ресурс является адаптивным и целенаправленным для маломобильных групп населения и является перспективным проектом для направления «Умный город и безопасность». Поскольку разработанная интерактивная карта информирует жителей и обеспечивает безопасность передвижения по городу.

Введение

Информацию о доступности объектов инфраструктуры в маленьких городах сложно найти в сети Интернет, и помимо людей с ограниченными возможностями существуют еще категории людей, которые испытывают трудности в передвижении в труднодоступные места. Поэтому был разработан информационный ресурс «Доступный город» в г. Лесной для маломобильных групп населения.

Представление проекта

Разработаны критерии, по которым определяется доступность объектов инфраструктуры города Лесного для маломобильных групп населения:

- название учреждения;
- график работы;
- наличие пандуса;
- наличие ограждения с поручнями;
- наличие широкого входа;
- наличие кнопки вызова персонала.

Для разработки информационного ресурса был зарегистрирован домен dostup-gorod.ru и выбран сервер для размещения сайта. Для разработки сайта используется система управления содержимым сайта WordPress. Были установлены плагины Clearfy Pro-оптимизация работы сайта, Elementor для визуальной работы с сайтом, Map List Pro- интерактивная карта. <http://dostup-gorod.ru> (рис. 1).

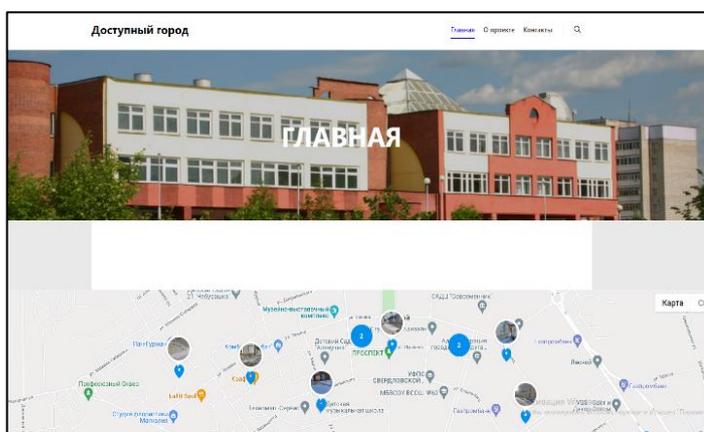


Рис. 1. Процесс разработки сайта «Доступный город»

В состав интернет-ресурса входят модули: пользовательский интерфейс, главное меню; интерактивная карта, справочная информация, контактная форма, модуль оптимизации сайта.

Информационный ресурс работает на любом устройстве, имеющем выход в интернет. Могут использоваться любые браузеры Chrome, Opera, Yandex.

Входные данные: выбор указателя места на интерактивной карте (рис. 2).

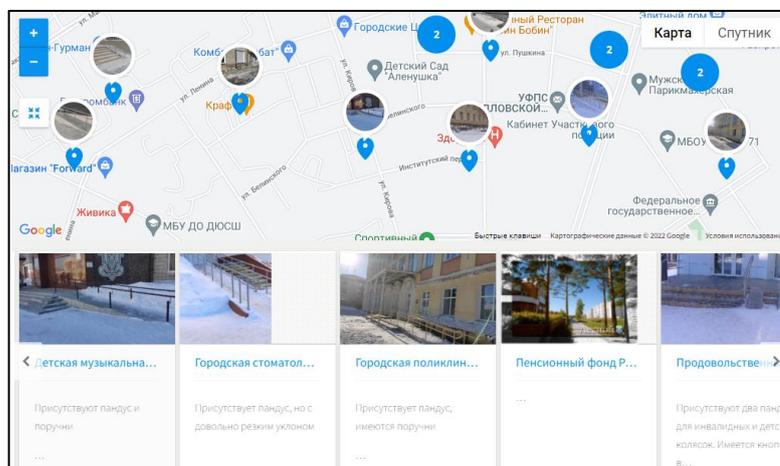


Рис. 2. Выбор указателя места на интерактивной карте

Выходные данные: информация об объекте, включая описание и фотографию для наглядного представления (рис. 2).

Таким образом, разработанный ресурс является единственным и конкурентным способным проектом в городе Лесной.

Библиографический список

1. Платформа Google Maps для разработчиков [Электронный ресурс]. URL: <https://cloud.google.com/maps-platform/> (дата обращения: 30.01.2022).

МНОГОМЕРНЫЙ МЕЖСТРАНОВОЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА

Павловский Вадим Александрович, студент магистратуры 2 курса
Перстенева Наталья Павловна, канд. экон. наук, доц.
E-mail: pavlovskii526@gmail.com

Самарский государственный экономический университет
г. Самара, РФ

Аннотация. В данной работе на основе использования официальных статистических данных сайта Управления энергетической информации (США) был произведён межстрановой анализ уровня потребления топлива. Было произведено разбиения 84 стран на группы в зависимости от структуры потребления различных типов топлива в 2019 году: угля (миллионов американских (коротких) тонн на одного человека в год), сухого природного газа (миллиарды кубических футов на человека в год), нефтепродуктов (миллиарды баррелей на человека в год). Классификация проводилась с помощью методов кластерного анализа, основанного на Евклидовой метрике расстояния между объектами, объединение в кластеры осуществлялось с помощью метода Варда. С целью исключения влияния различий единиц измерений перед проведением кластерного анализа исходные данные приведены к единому масштабу посредством нормирования (стандартизации) исходных данных. Для уточнения характеристики результатов кластеризации был использован метод k-средних, целью которого является разделение m наблюдений на k кластеров, причем каждое наблюдение относится к тому кластеру, к центру которого оно ближе всего. Эффективность проведенной классификации оценивалась с помощью многофакторного дисперсионного анализа.

Ключевые слова. Уровень потребления топлива, кластерный анализ, метод k-средних, дисперсионный анализ, программа STATISTICA

Автором был проведен межстрановой анализ уровня потребления топлива посредством разбиения 84 стран на группы в зависимости от структуры потребления топлива из разных источников.

В работе рассмотрены следующие критерии разбиения стран на кластеры:

- потребление угля (миллионов американских (коротких) тонн на одного человека в год);
- потребление сухого природного газа (миллиарды кубических футов на человека в год);
- потребление нефтепродуктов (миллиарды баррелей на человека в год).

Классификация проводилась с помощью методов кластерного анализа, исходные данные приведены к единому масштабу посредством нормирования. Далее была построена дендрограмма по методу Варда, согласно которой оптимальным будет разбиение на 3 кластера. Для уточнения характеристики результатов кластеризации был использован метод k-средних. Эффективность проведенной классификации оценивалась с помощью дисперсионного анализа, результаты которого представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты дисперсионного анализа кластеризации 84 стран исследуемой выборки по уровню общего потребления топлива за 2019 год

Переменные	Межгрупповая дисперсия	Внутригрупповая дисперсия	Значение F-критерия	Значение критерия значимости
Продукты переработки нефти	77,19888	5,801125	107,0323	$\ll 0,01$
Сухой природный газ	65,0121	17,9879	129,4448	$\ll 0,01$
Уголь	49,15044	33,84956	11,3272	$\ll 0,01$

Результаты дисперсионного анализа свидетельствуют об эффективности проведенного разбиения на 3 кластера. Внутригрупповая дисперсия по каждому из видов топлива меньше межгрупповой. Р-значения значительно меньше 1 % по всем типам топлива, что позволяет принять гипотезу о неравенстве дисперсий. В связи с этим разбиение рассматриваемой выборки на 3 кластера можно считать статистически обоснованным.

По графику средних значений (рис. 1) видно, что средние значения показателей различаются между собой, что свидетельствует о хорошем качестве произведенной классификации.

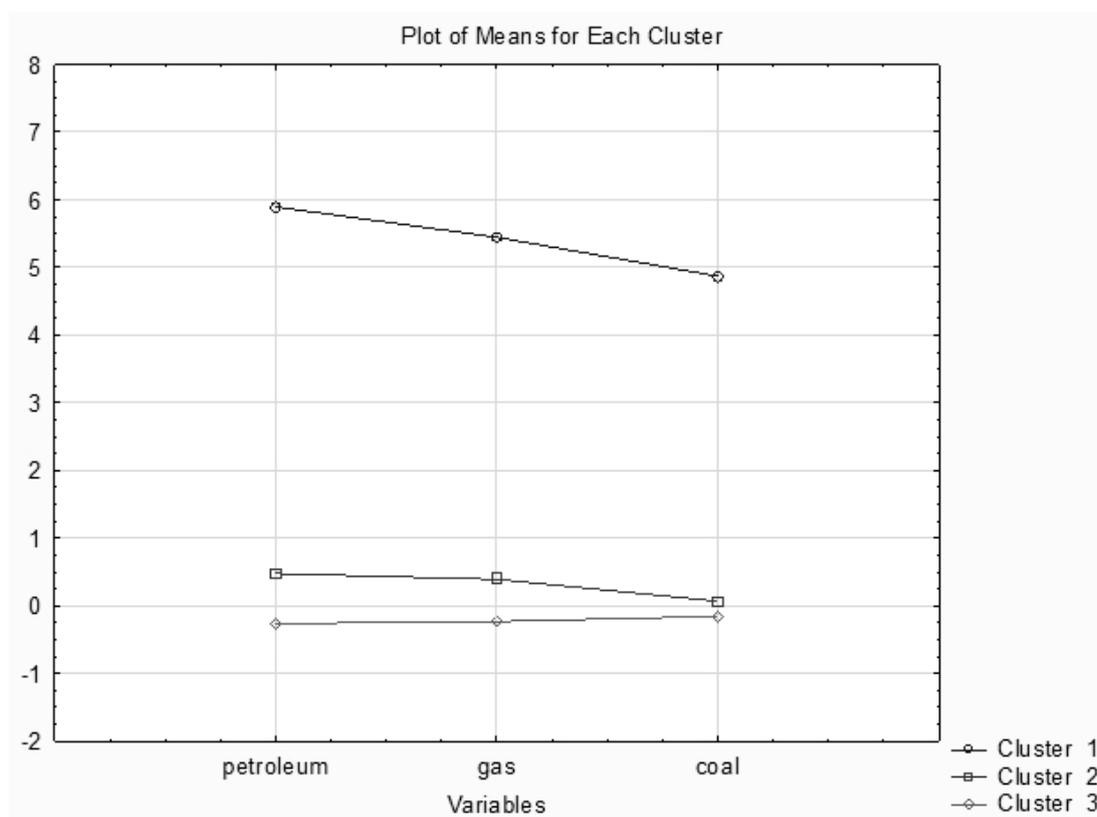


Рис. 1. График средних нормированных значений уровней потребления различных типов топлива в 84 странах за 2019 г (методом К-средних)

Состав кластеров по уровню потребления различных видов топлива

№ кластера	Число стран в кластере	Состав кластера
1	2	Китай, Соединенные Штаты Америки
2	13	Бразилия, Канада, Франция, Германия, Индия, Индонезия, Италия, Япония, Мексика, Саудовская Аравия, Таиланд, Объединенные Арабские Эмираты, Великобритания
3	69	Афганистан, Албания, Алжир, Аргентина, Армения, Австралия, Австрия, Азербайджан, Бангладеш, Беларусь, Бельгия, Босния и Герцеговина, Болгария, Чили, Колумбия, Хорватия, Куба, Чехия, Дания, Доминиканская Республика, Эквадор, Эстония, Финляндия, Грузия, Гана, Греция, Венгрия, Ирландия, Израиль, Иордания, Казахстан, Кувейт, Латвия, Литва, Люксембург, Малайзия, Молдова, Марокко, Мозамбик, Нидерланды Новая Зеландия, Нигерия, Северная Македония, Норвегия, Оман, Пакистан, Перу, Филиппины, Польша, Португалия, Пуэрто-Рико, Румыния, Сенегал, Сербия, Сингапур, Словения, ЮАР, Испания, Швеция, Швейцария, Таджикистан, Танзания, Тринидад и Тобаго, Тунис, Турция, Украина, Уругвай, Узбекистан, Вьетнам

Как видно по табл. 2, в отдельный кластер выделились две сверхдержавы, на графике средних рис. 1 отлично видно, что их уровни потребления различных видов топлива в значительной степени отличаются от уровня остальных стран. Во втором кластере объединены государства, чьи производственные и экономические показатели объективно признаются в мире одними из самых высоких. Следовательно, логично предположить, что их уровни потребления топлива будут также на высоких позициях, что подтвердилось выделением данной группы стран в отдельный кластер. Соответственно, в третий кластер были объединены страны, уровни потребления которых не выделяются высокими показателями в общей выборке.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИНТЕГРАЦИИ МОДУЛЕЙ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ УРФУ

Паньков Лев Евгеньевич
E-mail: carzverey@gmail.com

Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. Данная статья посвящена теме сокращения дублируемой информации с помощью создания интегрируемого модуля, который будет непосредственно взаимодействовать с клиентом из числа целевой аудитории. В данной статье приведен анализ систем Уральского федерального университета необходимых для поселения обучающихся в студенческие корпуса. Именно на их основе будет произведено проектирование интегрируемого модуля, который можно переносить и в иные системы. Статья будет полезна и интересна даже читателям, которые не осведомлены о процессах, которые протекают в студенческой сфере, и о возможных автоматизациях работ с информацией в любых ее видах.

Ключевые слова. автоматизация, интеграция, дублирование, общежитие, информация.

Введение

В наши дни при прохождении различных процедур люди оставляют свой информационный след везде, где они присутствовали. Так как количество информации, которую несет в себе один человек в любом случае ограничено, не получится избежать ситуации, когда она не повторяется. Таким образом появляется такое явление, как дублирование информации. Для дальнейшего понимания и работы в одних определениях, стоит раскрыть понятие дублирующейся информации. В данной статье под этим словосочетанием подразумеваются сведения о человеке, которые уже занесены в базы данных одной организации, однако повторно заполняемые человеком в одном из подразделений компании.

Вторым по счету, но не по важности ресурсом в жизни людей является время. Проблема дублирования информации напрямую расходует его. Каждое повторение приводит к трате драгоценного времени, росту социального напряжения. Для этого необходимо сократить количество раз, когда необходимо заполнять одну и ту же информацию. В представленной статье будет рассмотрен такой случай на примере систем Уральского федерального университета.

Исходная ситуация

Проблема дублирования информации не взялась из неоткуда. В этом году команда Совета студенческого корпуса провела свой собственный анализ мнений проживающих. Связан он был с ситуацией, которая образовалась при поселении студентов в общежитие. Большие очереди, нервы, потраченное время. Все это привело к вопросам о том, что происходит не так и куда тратится время. Возвращаясь к анализу высказанных мнений было выявлено, что 64,3 % (рис. 1) осталось недовольно прошедшим поселением. Было высказано более 100 мнений (в том числе и путем личных обращений) о том, что участникам процесса пришлось в очередной раз вносить личные данные в новую базу данных. Все это происходило методом интервьюирования, что намного увеличивало количество затрачиваемого времени.

Считаете ли Вы, что прошедшее поселение в общежитие прошло для Вас без затруднений?

84 ответа

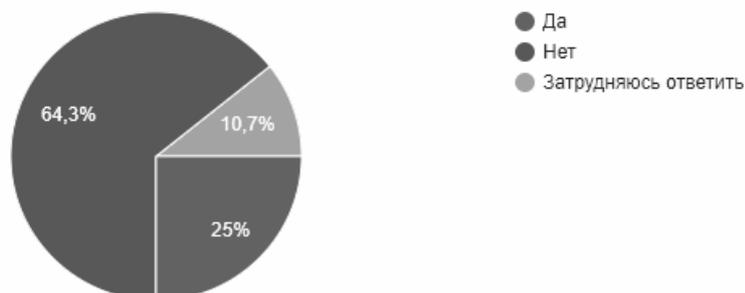


Рис. 1. Диаграмма опроса проживающих

Выявленная проблема

Все вышеперечисленное относится к последствиям проблемы дублирования информации и метода ее внесения в базы данных. Проблему же можно сформулировать по системе SMART^[3] так: зафиксированный путем личных обращений и прохождения опроса рост социального напряжения при прохождении процесса заполнения форм с личными данными среди участников, связанное с систематическими сбоями и дублированием информации.

Для достижения поставленной цели необходимо расписать задачи. В данной статье они представлены в виде V-модели (рис. 2)^[4] для упрощения понимания сложностей, связанных с разработкой систем.



Рис. 2. V-модель задач

Предлагаемое решение

Для решения заявленной проблемы предлагается решение, подразумевающее под собой создание сервиса, который и будет интеграционным модулем и будет сокращать количество раз введения информации. Основная идея представлена в данной статье на примере общежития УрФУ.

Создание сервиса для сбора данных и оптимизации их обработки. Принцип работы:

1. Создается сервис + база данных (далее БД), на которую будет ссылаться сервис. Постоянный доступ к БД имеют участники, которые относятся к организации, для которой нужна информация для корректировки данных. Временный доступ для помощи имеет определенный заранее список людей из команды волонтеров. Сервис подгружает из уже имеющихся баз данных организации всю имеющуюся информацию.

2. Участник процесса:
 - a. Взаимодействует с установленным на стенде планшетом. На нем открыт сервис;
 - b. Вводит свои идентификационные данные (ФИО);
 - c. Сканирует полученный QR-код;
 - d. Сверяет свои данные с теми, которые подгружены;
 - e. Получает электронный талон в очередь на подтверждение введенных данных;
 - f. Номер электронной очереди выводится на табло, которое устанавливается до вахты внутри общежития и снаружи, возле уже имеющегося;
 - g. Контроль продвижения очереди производится командой волонтеров.
3. Администрация:
 - a. Работает с БД через персональные компьютеры;
 - b. Печатает необходимые документы.

Ожидаемые результаты. Качественные и количественные показатели

- Снижение временных затрат на процесс оформления документов.
- Сокращение количества дублируемой информации.
- Создание интеграционного модуля с учетом запросов стейкхолдеров.
- Снижение социального напряжения среди участников процесса.
- Масштабируемость проекта на все студенческие общежития студенческого городка УрФУ и Универсиаду 2023 в Екатеринбурге.

Библиографический список

1. Определение «Информация (изложение)» в Большой Советской Энциклопедии [Электронный ресурс]: URL: <http://bse.sci-lib.com/article056177.html> (дата обращения: 29.11.2021).
2. Лифшиц А. Л., Мальц Э. А. Статистическое моделирование систем массового обслуживания / С предисл. член.-корр. АН СССР Н. П. Бусленко. – Москва : Сов. радио, 1978. – 248 с.
3. Yemm, Graham. Essential Guide to Leading Your Team: How to Set Goals, Measure Performance and Reward Talent. – Pearson Education, 2013. – P. 37–39. – ISBN 978-0273772446.
4. Forsberg, K. and Mooz, H., "The Relationship of Systems Engineering to the Project Cycle", Первый ежегодный симпозиум национального совета по системной инженерии, октябрь 1991 года.

ПОИСК КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ В НОВОСТЯХ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА TF-IDF НА ПРИМЕРЕ NTAGIL.ORG

Пепельшев Дмитрий Игоревич, ассистент кафедры Информационных технологий,
E-mail: dmitry.pepelyshev@urfu.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Данная статья посвящена применению алгоритма TF-IDF, предназначенного для расчета важности слова в определенном документе, для поиска ключевых слов в новостях на сайте ntagil.org. Работа посвящена решению выявленной проблемы, а именно: отсутствию ключевых слов в тексте новостей на сайте города Нижний Тагил. Наличие данной проблемы усложняет поиск и чтение новостей на сайте, т. к. невозможно определить главную мысль статьи, не прочитав ее полностью. Для выполнения проекта был подробно изучен принцип работы представленного алгоритма, а также проведены тестовые исследования отдельных взятых статей на поиск ключевых слов. В результате работы алгоритма для каждой статьи был получен список ключевых слов, отражающих главную мысль каждой отдельно взятой новостной статьи, а также метрика $tf - idf$, отражающая инверсию частоты, с которой некоторое слово встречается в документе рассматриваемых новостей. Автоматический поиск ключевых слов в новостях значительно сократит время поиска данных слов, позволит гораздо быстрее определить тему и выделить главные мысли в каждой отдельной новости и обеспечит корректное индексирование новостей в поисковых системах.

Ключевые слова. Новость, TF-IDF, обработка естественного языка, ключевые слова, машинная обработка.

На данный момент новости являются одной из самых читаемых и востребованных рубрик на разных сайтах. Новости размещаются на различных сайтах, это могут быть как отдельные информационные ресурсы, так и сайты отдельных населенных пунктов и городов. Одним из таких сайтов является ntagil.org, на нем ежедневно публикуются актуальные и свежие новости города Нижний Тагил. Рубрика сайта «Новости» содержит название новости, краткое описание и дату публикации, новости также можно просматривать по определенной дате публикации, выбрав ее в календаре.

Одной из ключевых проблем сайта ntagil.org сейчас является отсутствие ключевых слов в тексте новостей. Это усложняет поиск и чтение новостей, т. к. невозможно понять, про что новость, не прочитав ее. Также ключевые слова необходимы для корректного индексирования новостей в поисковых системах, например, Google или Yandex [1].

Для выделения ключевых слов из текста новости можно использовать труд человека, но гораздо эффективнее будет применение автоматизированных программ. Так, например, среднестатистический взрослый человек тратит на чтение одной новости, занимающей полстраницы печатного текста, и выбору ключевых слов около 5–7 минут, программа же справилась бы с этой задачей за считанные секунды.

Для выделения ключевых слов в тексте можно применять множество алгоритмов, в данной статье будет рассмотрено применение алгоритма TF-IDF (*term frequency – inverse document frequency*) для решения поставленной цели. TF-IDF – статистическая мера, используемая для оценки важности слова в контексте документа, являющегося частью коллекции документов или корпуса. Вес некоторого слова пропорционален частоте употребления этого слова в документе и обратно пропорционален частоте употребления слова во всех документах коллекции [2].

В качестве примера данных была взята выборка новостей за промежуток с 25.01.22 по 25.04.22. За 3 месяца на сайте ntagil.org было опубликовано 186 новости, частоту публикаций по отдельным датам можно увидеть на рис. 1.



Рис. 1. Динамика публикаций новостей на сайте ntagil.org в период с 25.01.22 по 25.04.22 г.

Из приведенного графика видно, что в день публикуется около 3–4 новостей. Каждая новость в среднем содержит 2500 символов, распределение количества символов в опубликованных новостях можно посмотреть на рис. 2.

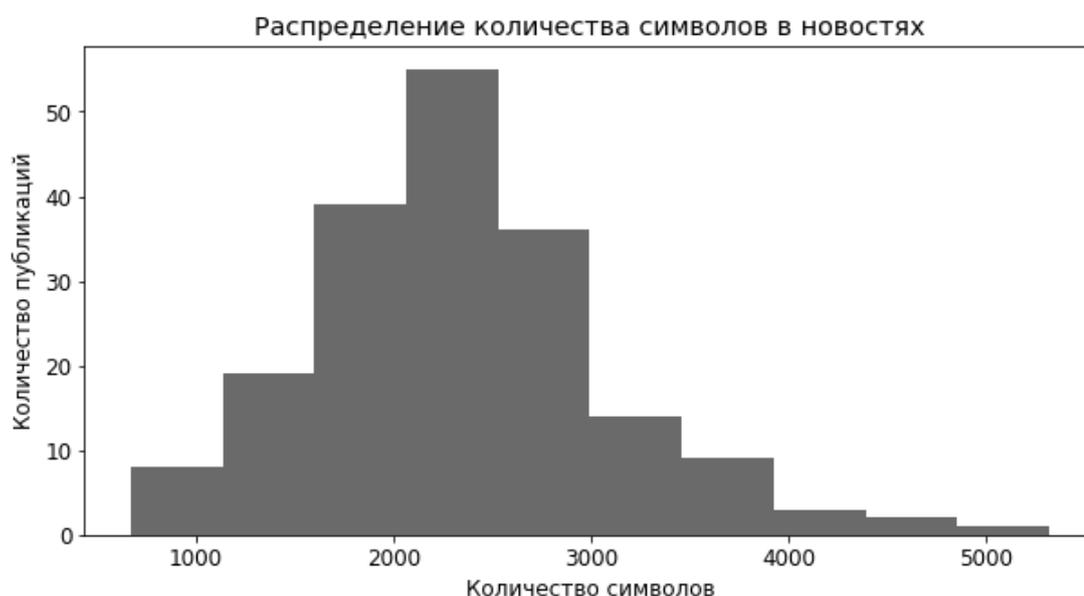


Рис. 2. Распределение количества символов в опубликованных новостях

Первым шагом для поиска ключевых слов будет являться предварительная обработка данных: необходимо привести все символы к единому регистру, удалить все знаки пунктуации, цифры и лишние отступы, а также убрать слова, которые не несут смысла, это так называемые стоп слова, к ним относятся союзы, наречия и т. п.

После предварительной обработки можно приступить к применению алгоритма. Для каждого слова в тексте новости рассчитывается метрика TF-IDF. Для начала рассчитывается TF частота слова в документе по формуле 1. Затем рассчитывается IDF обратная частота документа, инверсия частоты, с которой некоторое слово встречается в документах коллекции по формуле 2. В конце рассчитывается мера TF-IDF, которая является произведением двух сомножителей по формуле 3. После вычисления меры для всех слов в тексте новости выбираются 10 слов с самой большой метрикой, им будут соответствовать слова, которые часто встречаются в тексте и редко встречаются в других новостях. Они и будут являться ключевыми словами для новости [3].

$$tf(t, d) = \frac{n_t}{\sum_k n_k} \quad (1),$$

где n_t – число вхождений слова t в документ, в знаменателе – общее число слов в данном документе.

$$idf(t, D) = \log \frac{|D|}{|\{d_i \in D \mid t \in d_i\}|} \quad (2),$$

где $|D|$ – число документов в коллекции, $|\{d_i \in D \mid t \in d_i\}|$ – число документов из коллекции D , которых встречается t (когда $n_t \neq 0$)

$$tf - idf(t, d, D) = tf(t, d) \times idf(t, D) \quad (3)$$

В качестве примера рассмотрим анализ одной из новостей с сайта ntagil.org.

Отрывок из статьи, взятой для поиска ключевых слов: «В Свердловской области дан старт X Открытому региональному чемпионату «Молодые профессионалы». В Свердловской области дан официальный старт X Открытому региональному чемпионату «Молодые профессионалы» (*WorldSkills Russia*)» [4].

Результат нахождения ключевых слов можно увидеть в табл. 1.

Таблица 1

Анализ ключевых слов в статье

Ключевое слово	Метрика $tf - idf$
чемпионат	0.473
worldskills	0.351
профессионал	0.276
russia	0.253
молодой	0.237
свердловский	0.18
область	0.175
компетенция	0.158
региональный	0.136
открытый	0.114

Таким образом, применение алгоритма TF-IDF позволяет за несколько секунд определить ключевые слова в любой новости и упростить не только понимание смысла написанного текста, но и обеспечить корректное индексирование новостей в поисковых системах.

Библиографический список

1. Прохорова, А. М. SEO-оптимизация / А. М. Прохорова // Евразийский Союз Ученых, 2016. № 30-4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/seo-optimizatsiya> (дата обращения: 29.04.2022).
2. Оськина, К. А. Оптимизация метода классификации текстов, основанного на $tf-idf$, за счет введения дополнительных коэффициентов / К. А. Оськина // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Гуманитарные науки. – 2016. – № 15 (754). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-metoda-klassifikatsii-tekstov-osnovannogo-na-tf-idf-za-schet-vvedeniya-dopolnitelnyh-koeffitsientov> (дата обращения: 29.04.2022).
3. TF-IDF. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/TF-IDF> (дата обращения: 29.04.2022).
4. В Свердловской области дан старт X Открытому региональному чемпионату «Молодые профессионалы». URL: https://ntagil.org/news/detail.php?ELEMENT_ID=265076 (дата обращения: 29.04.2022).

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АКТИВНОГО ЦЕНТРА ЦИТОХРОМА *c* С БИОРАДИКАЛАМИ

Попова Екатерина Александровна, аспирант
Рябых Андрей Валерьевич, аспирант, ассистент
Безносюк Сергей Александрович, д-р физ.-мат. наук, проф.
E-Mail: yekaterina.p0115@gmail.com

Алтайский государственный университет, г. Барнаул, РФ

Аннотация. В работе проведено компьютерное моделирование и рассчитаны характеристики реакции переноса электрона по Маркусу с биорадикалов O_2^- , NO и NO^- на активный центр цитохрома *c*. Получены значения энергии активации ΔG^\ddagger , матричного элемента перекрытия донорной и акцепторной молекулярных орбиталей H_{DA} , частотный фактор переноса k_{et} и константа скорости переноса второго порядка k . Численные значения k для трех радикалов позволяют сделать заключение об эффективности их нейтрализации путем взаимодействия с активным центром фермента. Для супероксид-иона O_2^- $k = 6,32 \cdot 10^5$ на расстоянии $5,02 \text{ \AA}$, для монооксида азота NO $k = 6,96 \cdot 10^6$ на расстоянии $5,60 \text{ \AA}$ и оксоазанид-иона NO^- $k = 4,45 \cdot 10^1$ на аналогичном расстоянии $5,60 \text{ \AA}$. Следовательно, нейтральный радикал NO наиболее эффективно взаимодействует с активным центром за единицу времени, чем две другие представленные частицы. Расстояния переноса получены из кривых потенциальной энергии при сближении радикала с ионом железа. Полученные значения позволяют сделать вывод о том, что наиболее эффективно ион железа в гемовом белковом окружении способен дезактивировать супероксид-ион и монооксид азота.

Ключевые слова. Континуальные модели диэлектрической среды растворителя, супероксид-ион кислорода, монооксид азота, энергия сродства к электрону, метод функционала плотности, компьютерное моделирование, поляризуемость.

В реакциях с участием кислорода в клетках живых организмов в результате неполного восстановления могут образовываться токсичные соединения – активные формы кислорода (АФК). К их числу относится супероксид-ион O_2^- , проявляющий крайне высокую разрушительную активность по отношению к компонентам и структуре клетки. Одним из барьеров организма против вредного воздействия АФК является цитохром *c*. Это фермент, содержащий в своем геме ион Fe^{3+} . Под действием цитохрома *c* происходит окисление супероксид-иона O_2^- в нейтральную молекулу кислорода O_2 [1]. Кроме кислорода, активные формы может образовывать и другой биогенный элемент – азот N. К активным формам азота относится монооксид азота NO, который может повлиять на компоненты клетки [2]. Было установлено, что практически все элементы митохондриальной электрон-транспортной цепи вступают в реакцию с монооксидом азота. Механизм реакций цитохрома *c* с монооксидом азота достаточно сложен и не до конца изучен.

Актуальным является поиск и разработка физико-химических способов наиболее эффективной дезактивации данных радикальных частиц *in vivo* и *in vitro*. Для этого необходимо исследовать электронные механизмы и эффекты при их взаимодействии с модельной частицей, имитирующей активный центр природного фермента группы цитохромов.

Для проведения компьютерного моделирования были выбраны частицы O_2^- , NO, NO^- , уравнения реакций взаимодействия которых с цитохромом *c* можно описать уравнениями:



В расчетах использована атомная модель цитохрома *c* из коллекции PDB (*Protein Data Bank*; www.rcsb.org/pdb/), на основе которой была построена кластерная модель активного центра путем отделения первого лигандного окружения иона железа от остальной белковой части.

Моделирование взаимодействия частиц с цитохромом *c* проводили в программном пакете ORCA версии 5.0.2. В качестве метода расчета использовали уровень теории функционала плотности с применением GGA функционала плотности Пердью-Берк-Эрнцерхофа PBE [3]. Для оптимизации геометрии и расчета одноточечных энергий малых частиц (O_2^- , O_2 , NO, NO^- , NO^+) использовали базис def2-TZVPD [4]. Так как каталитическую функцию в молекуле фермента выполняет объемный активный центр, при оптимизации его геометрии применяли упрощенный базис def2-SVP [4]. Учет влияния диэлектрической среды учитывали с помощью континуальной модели CPCM. Такой подход позволил уравновесить точность расчета и затраты аппаратного времени.

Чтобы оценить эффективность дезактивации радикальной частицы, можно рассчитать константу скорости переноса электрона от нее на ион железа. Частотный фактор k_{et} , или константу скорости первого порядка переноса электрона, можно рассчитать, используя формализм Маркуса [5]:

$$k_{et} = \frac{4 \cdot \pi^2}{h} \cdot \frac{H_{DA}^2}{\sqrt{4 \cdot \pi \cdot \lambda_{tot} \cdot k_B \cdot T}} \cdot e^{\frac{-\Delta G^\ddagger}{k_B \cdot T}} \quad (4)$$

где h – постоянная Планка, Дж·с; H_{DA} – матричный элемент перекрытия молекулярных орбиталей донора и акцептора электрона, Дж; λ_{tot} – полная энергия реорганизации системы, Дж; k_B – постоянная Больцмана; Дж/К; T – температура, К; ΔG^\ddagger – энергия активации переноса, Дж.

В достаточно полной мере можно оценить эффективность переноса электрона, получив значение константы скорости k переноса второго порядка:

$$k = k_{et} \cdot K_{pre}^\ddagger, \quad (5)$$

где k_{et} – частотный фактор переноса электрона по Маркусу, s^{-1} ; K_{pre}^\ddagger – концентрационная константа равновесия образования комплекса-прекурсора из донора и акцептора электрона, M^{-1} . Алгоритмы расчета величин, входящих в уравнения (4–5), приведены в работах [6–8].

В таблице 1 представлены результаты моделирования переноса электрона от частицы X к иону железа согласно уравнениям реакций (1–3).

Таблица 1

Активационные характеристики реакций			
Параметр	O_2	NO^0	NO^-
ΔG^0 , эВ	–2,689	–0,227	–3,034
R , Å	5,02	5,60	5,60
λ_{tot} , эВ	1,039	1,129	1,085
ΔG^\ddagger , эВ	0,467	0,207	0,695
H_{DA} , эВ	0,012	0,002	0,009
k_{et} , s^{-1}	$3,07 \cdot 10^4$	$1,57 \cdot 10^7$	$2,4 \cdot 10^1$
k , $M^{-1} \cdot s^{-1}$	$6,32 \cdot 10^5$	$6,96 \cdot 10^6$	$4,45 \cdot 10^1$

Исходя из полученных величин R , можно сделать вывод о том, что перенос электрона происходит по внешнесферному механизму. Анализ уравнения (4), а также полученных значений изобарно-изотермического потенциала ΔG^0 , энергии активации ΔG^\ddagger и полной энергии реорганизации λ_{tot} показывает, что перенос с участием супероксида O_2^- и оксоазанида NO^- идет в инвертированной области Маркуса, где энергия реорганизации меньше по модулю, чем потенциал переноса. Именно значительная отрицательная вели-

чина теплового эффекта переноса существенно замедляет перенос, что видно из значений констант скорости переноса. Наличие дополнительного электрона на π -разрыхляющих орбиталях для супероксида и оксоазанида делает их менее стабильными и тем самым увеличивает значение теплового эффекта переноса.

Анализируя численные значения частотного фактора переноса, можно сделать вывод о том, что нейтральный радикал NO наиболее эффективно взаимодействует с активным центром за единицу времени, чем две другие представленные частицы. По значениям константы скорости переноса второго порядка k можно сказать, что O_2^- и NO в практически равной степени дезактивируются модельной системой иона железа в гемовом окружении цитохрома c .

На основании результатов компьютерного моделирования можно сделать вывод о том, что ион железа в гемовом окружении способен к эффективной нейтрализации радикальных биогенных частиц O_2^- и NO, но не восстановленной формы оксида азота NO $^-$.

Библиографический список

1. Barja G. Mitochondrial oxygen radical generation and leak: sites of production in states 4 and 3, organ specificity, and relation to aging and longevity // *J. Bioenergetics and Biomembranes*. 1999. V. 31. P. 347–366.
2. Осипов, А. Н. Биологическая роль нитрозильных комплексов гемопротеинов / А. Н. Осипов, Г. Г. Борисенко // *Успехи биологической химии*. – Т 47. – 2007. – С. 259–292.
3. Perdew, J. P. Generalized Gradient Approximation Made Simple / J. P. Perdew, K. Burke, M. Ernzerhof // *Phys. Rev. Letters*. – 1996. – Vol. 77. – P. 3865.
4. Weigend, F. Balanced Basis Sets of Split Valence, Triple Zeta Valence and Quadruple Zeta Valence Quality for H to Rn: Design and Assessment of Accuracy / F. Weigend, R. Ahlrichs // *Phys. Chem. Chem. Phys.* – 2005. – Vol. 7. – P. 3297.
5. Marcus R. A., Sutin N. Electron transfers in chemistry and biology. – 1985. – Vol. 811(3). – P. 265–322.
6. Ebersson L. The Marcus theory of electron transfer, a sorting device for toxic compounds // *Advances in Free Radical Biology & Medicine*. – 1985. – Vol. 1(1). – P. 19–90.
7. Rosso, K. M. Outer-sphere electron transfer kinetics of metal ion oxidation by molecular oxygen / K. M. Rosso, J. J. Morgan // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. – 2002. – Vol. 66(24). – P. 4223–4233.
8. Cave, R. J. Calculation of electronic coupling matrix elements for ground and excited state electron transfer reactions: Comparison of the generalized Mulliken–Hush and block diagonalization methods / R. J. Cave, M. D. Newton // *The Journal of Chemical Physics*. – 1997. – Vol. 106(22). – P. 9213–9226.

ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВНЕШНИХ ОБРАБОТОК ДЛЯ EPLAN PRO PANEL И ИХ ИНТЕГРАЦИЯ В СИСТЕМУ

Рудаков Артем Евгеньевич
E-mail: ipadnt66@gmail.com

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В работе представлено исследование возможностей для создания внешних обработок для EPLAN Pro Panel, позволяющих расширить функциональность ПО сторонними обработчиками данных.

Ключевые слова. EPLAN, API, САПР, внешняя обработка, программирование.

EPLAN – система автоматического инженерного проектирования систем электроинженеринга, автоматизации и мехатроники, позволяющее работать над проектом на всех стадиях разработки, начиная от предварительного проектирования электрической схемы до размещения оборудования и пуско-наладочных работ.

Для расширения функционала в EPLAN предусмотрена поддержка внешних обработок: выгрузка данных для обработки из среды и их обратная загрузка в данные проекта. При настройке схемы экспорта осуществляется выбор необходимых данных для выбора, это могут быть свойства изделий, функции, вычисленные значения по заданным формулам (рис. 1) Вывод данных возможен в форматы .xml, .xls, .txt. Дополнительно можно настроить запуск необходимого приложения обработчика (форматы .exe, .com). Внешнее ПО может производить любую необходимую обработку данных.

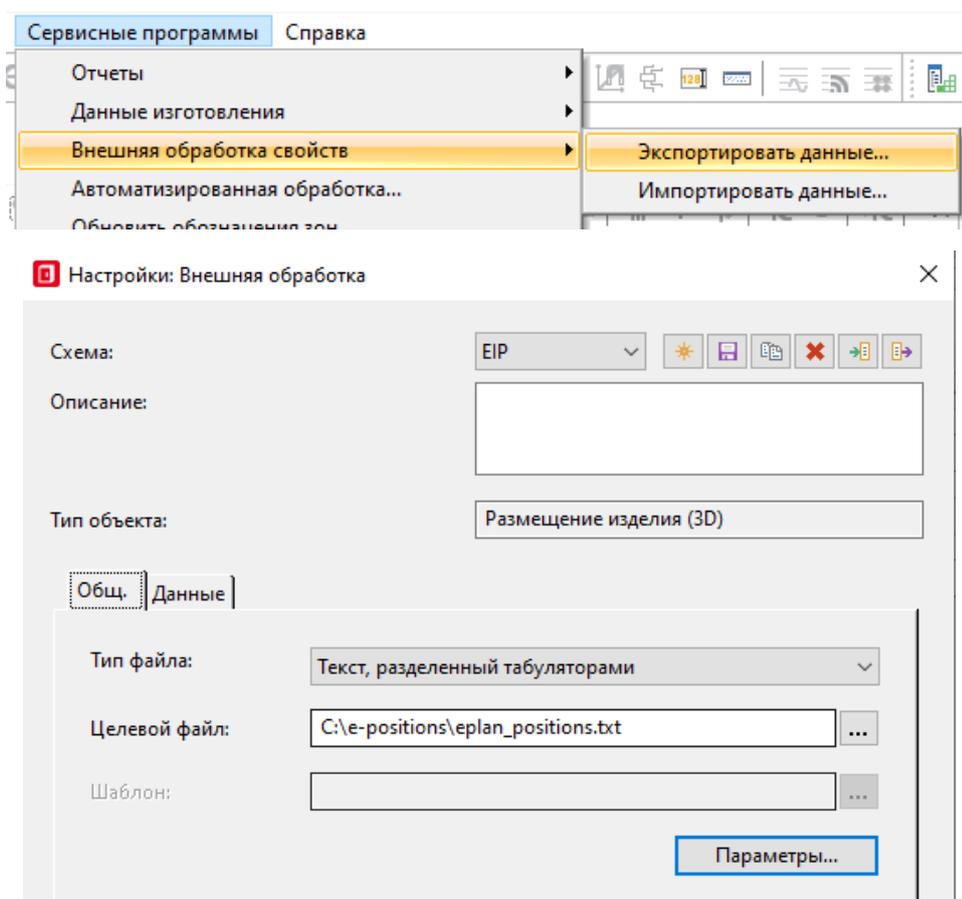


Рис. 1. Настройка экспорта данных

Пример вывода данных об изделиях, использующихся в 3D-моделях показан на рис. 2.

A1	A1383	A1382	A1381	M20194_1, ru_RU	P20450	Группа функций	Категория функции	Изделие: Обозначение 2 [1] (R) ru_RU	Позиция легенды
180/55897	1	2		15000		Шкаф напольный NSYSM1210302d (1200x1000x300)	Schneider Electric 1		
180/55902	1	3		15100		Панель монтажная	7		
173/55861	1	1		15101		Короб перфорированный RL6 40x60 01107RL DKC		173	
173/55862	1	1		15101		Короб перфорированный RL6 40x60 01107RL DKC		173	
173/55863	1	1		15101		Короб перфорированный RL6 40x60 01107RL DKC		173	
173/55864	1	1		15101		Короб перфорированный RL6 40x60 01107RL DKC		173	
173/55865	1	1		15101		Короб перфорированный RL6 40x60 01107RL DKC		173	
173/55866	1	1		15101		Короб перфорированный RL6 40x60 01107RL DKC		173	
173/55867	1	1		15101		Короб перфорированный RL6 40x60 01107RL DKC		173	
173/55868	1	1		15101		Короб перфорированный RL6 40x60 01107RL DKC		173	
173/55869	1	1		15101		Короб перфорированный RL6 40x60 01107RL DKC		173	
173/55870	1	1		15101		Короб перфорированный RL6 40x60 01107RL DKC		173	
178/55887	2	2		15102		DIN-рейка 35x7,5 02140 (2000 мм) DKC		171	
180/55941	1	1		8		Розетка PAp10-3-0P (MRD10-16) IEK		159	

Рис. 2. Пример экспорта информации об изделиях на 3D-модели

Для более быстрого вывода данных (не через отдельный пункт меню с выбором схемы экспорта) предлагается создавать отдельную кнопку, запускающую именно этот алгоритм экспорта. Для этого в Eplan можно использовать инструмент «сценарии». Сценарии – небольшие выполняемые программные коды, написанные, помимо EPLAN, на языках программирования C# или Visual Basic.Net. Они существуют в качестве исходных файлов, непосредственно содержащих код программы (расширения файлов *.cs или *.vb). В EPLAN эти сценарии обращаются к интерфейсу API, который позволяет интерпретировать этот код программы, однако для этого не нужно дополнительно лицензировать EPLAN API. Синтаксис кода основан на правилах соответствующего языка программирования, а вот конкретные исполняемые команды основываются непосредственно на библиотеке EPLAN API.

Функция DeclareAction позволяет создать действие (функцию) по нажатию кнопки. Функции при этом присваиваются параметры внешней обработки данных (путь к целевому файлу, выбор схемы экспорта, выбор запускаемого системного приложения, язык, необходимость последующего запуска программы-обработчика и т. д.). По завершению выполнения позволяет вывести сообщение пользователю. Исходный код функции экспорта данных по заданным параметрам представлен на рис. 3.

```

public class RegisterScriptMenu
{
    [DeclareAction("MyScriptActionWithMenu")]
    public void MyFunctionAsAction()
    {
        string sDestFile_1 = @"C:\e-positions\eplan_positions.txt";
        CommandLineInterpreter oCLI_0 = new CommandLineInterpreter();
        ActionCallingContext CommonExport = new ActionCallingContext();

        CommonExport.AddParameter("CONFIGSCHEME", "EIP");
        CommonExport.AddParameter("COMPLETEPROJECT", "0");
        CommonExport.AddParameter("LANGUAGE", "ru_RU");
        CommonExport.AddParameter("DESTINATION", sDestFile_1);
        CommonExport.AddParameter("EXECUTIONMODE", "2");

        oCLI_0.Execute("XMActionDCCommonExport", CommonExport);

        MessageBox.Show("Позиции обработаны");
        return;
    }
}

```

Рис. 3. Исходный код функции экспорта

Загрузка сценариев в Eplan осуществляется с помощью пункта меню Загрузить, при этом сценарий будет загружаться каждый последующий запуск EPLAN и будет в любом момент доступен для выполнения исходного кода. Можно, например, вызвать через командную строку или добавить ее к пункту меню или кнопке на панели инструментов.

ACTION RECOGNITION DATASET COLLECTION. METHOD

Sagimbayev Zhuldyz-Zhan,
E-mail: z_sagimbaev@kbtu.kz

Kazakh British Technical University

Annotation

Currently, the task of self-driving cars is can be solved in different approaches. Some of them involve classical machine learning approaches such as canny edge detection, and Hough transform. The others are tend to solve this task as a robotics one preferring to use different sensor to gather information around the car. The third ones introduce different neural networks to detect different objects on the road to make the system to react properly to tackle this task as an object detection one. However, there is still no such research to tackle this problem as a video classification one. The study aims to describe the process of data collection in the application of the task of action recognition in self-driving cars, namely the description of the properties of the dataset building the robot, the description of the field for data collection and an example of the field itself. A RaspberryPi single board computer is used as the base computer. Also the L298n driver is used to control the motors. The main acquisition device is a Logytech camera.

Data and methodology

This chapter describes the steps for conducting research on self-driving cars as an action recognition problem. The main goal of this thesis is to investigate the self-driving cars problem from the side of action recognition. The chapter contains a description of the necessary data, how to obtain it and the research methodology.

Data mining goal

There are several main questions to answer when collecting data:

- What characteristics should the data have?
- What will be the source of this data?
- What limits should the data fit into?
- What is the required amount of data for the study?

It is common to have the following for machine learning tasks:

- A training dataset to be used for direct training.
- Validation dataset to be used to calibrate the learning process.
- Test dataset, which will be used directly to evaluate the quality of the training.

Since the goal of the study is the task of action recognition, the data will contain several classes, such as: Straight, Turn Right, Turn Left, Stop. Also an important characteristic of the data should be their temporal dependence. The data should be collected directly from the robot that will perform the ride.

Robot architecture

A RaspberryPi single-board computer was used as the base computer. The robot consists of two main modules, a module for motor operation and a camera module for data acquisition. A schematic representation of the robot is shown in Figure 2.

The Raspberry Pi is an inexpensive, small and portable computer board. It can be used to connect to a computer monitor, keyboard, mouse, etc.



Figure 1. Single board computer RaspberryPi

The Raspberry Pi has built-in software such as Scratch, which allows users to program and create animations, games or interesting videos. In addition, programmers can develop scripts or programs in Python, which is the main language of the Raspbian operating system.

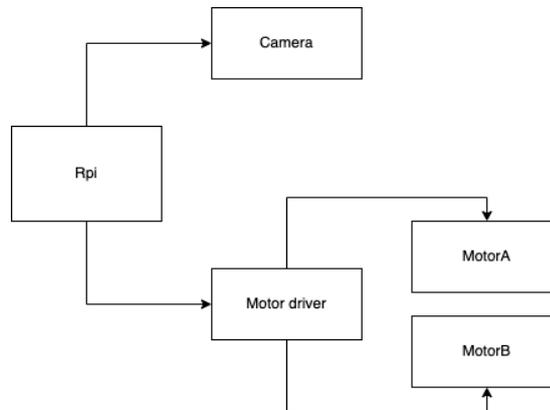


Figure 2. Schematic representation of the robot

The computer sends commands to the motors through the L298n motor driver. The L298N motor driver is used for multifunction control of DC motors. The dual H-bridge circuitry of the module allows one bipolar stepper motor or two brushed DC motors to be connected at the same time. It is possible to change the speed and direction of the motors. The control is done by sending the appropriate signals to the command inputs, made in the form of pin contacts. The camera from the manufacturer Logycom is used as an on-board camera.

An example of a field with size A0 is shown in the figure below (Figure 3).



Figure 3. Example of a field for a robot

A robot field was also printed to collect data. The field had to meet the following properties:

- The width of the road line should be comparable to the width of the robot, the robot is about 15 cm wide.;
- The field must contain at least one turn. A turn can be used as a right turn or as a left turn;
- There should be a horizontal line (perpendicular to the road line) on the field to indicate that the robot has stopped;

As a result, the robot was built and field prepared. In the future work I am going to collect data itself and try different approaches to measure performance of the several networks.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА И АНАЛИЗА СТАТИСТИКИ ПОСЕЩАЕМОСТИ СТУДЕНТАМИ УЧЕБНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Севастьянова Ева Дмитриевна
E-Mail: strazkovaeva@mail.ru

Уральский государственный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. В данной статье проектируется система, предназначенная для сбора и анализа статистики посещаемости студентами учебных мероприятий и оптимизации учебного процесса.

Ключевые слова. Учебный план, статистика посещаемости, отслеживание посещаемости, оптимизация учебного процесса.

В настоящее время в ВУЗах и колледжах действует ручная система контроля посещаемости занятий путем заполнения журнала посещаемости группы преподавателем или старостой группы. Данная система не является эффективной и объективной, поскольку ее работа требует дополнительных временных затрат, система не контролирует нахождение студента в пределах аудитории на протяжении всего занятия, не фиксирует опоздания и досрочное покидание аудиторий. В результате, накопление неточностей, связанных с человеческим фактором отмечающего, приводит к необъективности оценивания учащихся, и как следствие возникновению конфликтных ситуаций.

С другой стороны, если преподаватель, который ведет профильный предмет, отпускает учащихся на 10 минут раньше (или делает перерыв), а также тратит на заполнение журнала посещаемости всего 5 минут каждый раз, то к концу учебного года накапливается примерно 1485 неэффективных минут, что составляет более 16 пар! За такое количество академических часов можно провести целый непрофильный курс по 1 одной паре в неделю в течении семестра.

В данной статье рассматривается создание информационной системы (ИС) для вузов и колледжей, которые заинтересованы в оптимизации учебного процесса.

Информационная система представляет собой техническое обеспечение (технические средства работы с информацией, компьютеры, серверные и сетевые устройства) которое взаимодействуя с обеспечивающими системами (преподавателями и студентами) с помощью программного обеспечения (комплекса программ), основанного на математическом обеспечении (методы и алгоритмы), формирует и взаимодействует с информационным обеспечением (базы данных) согласно организационно-правовой документации.

Роли стейкхолдеров, проблемы, потребности и требования к информационной системе приведены в таблице.

Таблица

Описание стейкхолдеров, проблем, потребностей и требований

Стейкхолдеры	Проблемы	Потребности	Требования
Пользователь – администрация ВУЗов	Пр.1 Составляемый учебный план не является максимально эффективным из-за недостаточности информации.	П1. Получение статистических данных о посещаемости пар.	Тр.1 Система должна собирать, обрабатывать и хранить информацию о присутствии студентов на паре.

	Пр.2 Невозможно контролировать длительность учебных мероприятий.	П2. Получение информации о действительных часах работы преподавателей.	Тр.2 Система должна собирать, обрабатывать и хранить информацию о присутствии преподавателя и длительности пары.
Пользователи студенты	Пр.3 Непостоянство аудиторий (опоздания, пропуски запланированных пар)	П3. Заблаговременное информирование студентов о переносе или отмене занятий.	Тр.3 Система должна передавать данные с телефона преподавателя на телефоны студентов и с телефонов студентов на телефон преподавателя.
Пользователи преподаватели	Пр.4 Вероятность срыва занятий из-за отсутствия связи со студентами	П4. Возможность донести до студентов необходимую информацию.	Тр.4 Система должна автоматически отмечать присутствие студента при нахождении его телефона в аудитории и выполнении необходимых инструкций.
	Пр.5 Необходимость тратить время пары на контроль посещаемости студентов.	П5. Быстрое оценивания присутствия студентов без участия преподавателя.	Тр.5 Система должна работать бесперебойно, своевременно оповещать преподавателя и администрацию о невозможности использования системы.
	Пр.6 Возможность разногласий из-за неточности оценивания посещаемости	П6. Точное и объективное оценивание присутствия.	

На основании имеющихся проблем была разработана информационная система, отвечающая всем выдвинутыми требованиям.

Принцип работы системы

Для авторизации пользователя в системе при первом подключении к локальному wi-fi роутеру студенту придется внести информацию о себе: фамилию, имя и отчество, год рождения, номер группы, институт. Набор этой информации может меняться от ВУЗа к ВУЗу, для того чтобы можно было однозначно идентифицировать студента и привязать сигнал от его мобильного устройства к его личному делу в университете.

При подключении телефона студента к локальному wi-fi роутеру, система автоматически ловит сигнал от уже авторизованного пользователя. Студенту не нужно дополнительно ничего делать, главное – проследить, чтобы подключился wi-fi аудитории. При поступлении сигнала о подключении система обрабатывает его и фиксирует присутствие за конкретным студентом. Потоки от разных мобильных устройств могут обрабатываться параллельно, поэтому время прихода студента будет фиксироваться в момент подключения его телефона к сети, без ожидания обработки сигналов от других устройств.

При отключении мобильного устройства от сети интернет данной аудитории, система фиксирует время ухода студента. Количество фиксируемых промежутков (например, чтобы предусмотреть отлучение студента во время занятия) может меняться и будет определено после согласования с заказчиком.

Таким же образом работает фиксация времени преподавателя. Так же, в интерфейсе приложения для преподавателя предусмотрены такие дополнительные функции, как например оповещение студентов о переносе, задержке или отмены пары. Преподаватель может уведомить студентов заранее, на телефоны студентов поступит соответствующее сообщение внутри приложения.

Отличительной чертой этого приложения являются статистические данные, которые будут собраны в ходе работы приложения. С их помощью можно будет отслеживать не только общую информацию о посещаемости, но и подробно анализировать учебный процесс. Например, приложение выдает статистику посещаемости студентами пар определенного преподавателя, также статистику посещаемости пар определенным студентом или группой студентов. Данная информация может быть доступна не только администрации ВУЗа, но и преподавателям и студентам.

Потоковая диаграмма системы показана на рисунке.

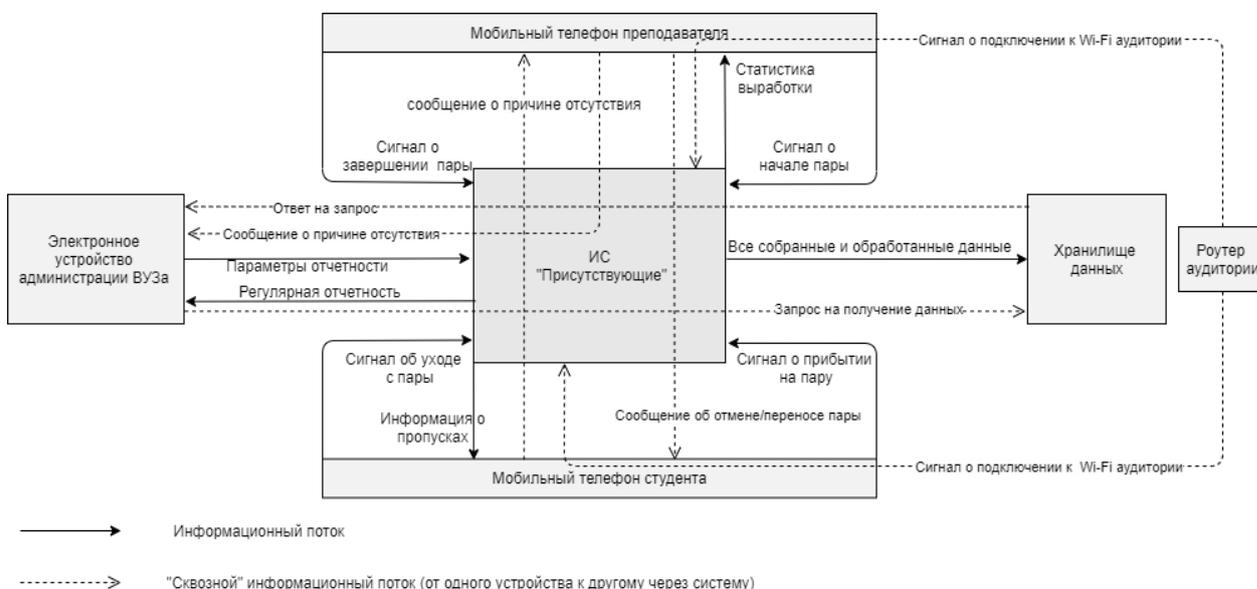


Рис. Потоковая диаграмма системы

Была разработана информационная система, позволяющая качественно оценивать посещаемость учебных занятий преподавателями и студентами. Проработаны все этапы от возникновения идеи до утилизации, описан жизненный цикл, выявлены стейкхолдеры, их потребности, сформулированы системные требования. Описаны потоки данных, проработано первичное описание архитектуры системы.

Библиографический список

1. Левенчук, А. И. Системное мышление : учебник. – Изд-во «Издательские решения», 2018.
2. Мизгулин, В. В. Системный инженер. Как начать карьеру в новом технологическом укладе. – Изд-во «Издательские решения», 2017.
3. Онлайн курс «Практики системной инженерии» Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина.
4. Статья «Разработка информационной системы учета и контроля посещаемости студентов на основе реляционной базы данных» <https://infourok.ru/razrabotka-informacionnoy-sistemi-ucheta-i-kontrolya-poseschaemosti-studentov-na-osnove-relyacionnoy-bazi-dannih-2176218.html5>
5. Статья «Информационная система «Электронный журнал» для автоматизации функций преподавателя» <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-sistema-elektronnyy-zhurnal-dlya-avtomatizatsii-funktsiy-prepodavatelya>

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЯМИ КАК СПОСОБ ОПТИМИЗАЦИИ ПОТРЕБЛЕНИЯ РЕСУРСОВ

Соколов Ростислав Александрович
E-mail: rostislav970s@gmail.com

Уральский государственный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. В данной статье рассматриваются системы мониторинга и управления зданиями «умный дом» как способ оптимизации потребления ресурсов. Описано положение решений для «умного дома» на рынке. Рассмотрен функциональный состав и структурный состав умного дома, показана возможная схема функционирования системы для жилых многоквартирных зданий, а также зданий, используемых в качестве гостиницы, перечислен возможный список используемых в системе устройств. На примере гостиницы и жилого дома показано как снижаются расходы ресурсов. Основной вывод статьи в том, что благодаря внедрению систем мониторинга и управления ресурсами в здания различного назначения можно значительно снизить расходы, что является решением проблемы для тех людей или элементов экономики, у которых есть проблемы с излишним потреблением ресурсов.

Ключевые слова. Умный дом, потребление ресурсов, энергопотребление, энергосбережение, автоматизация быта, системы мониторинга, управление ресурсами, система контроля, учет потребления зданий, экономия энергии.

Введение

Для того чтобы определить систему, с которой мы работаем, нужно начать с определения. Систему мониторинга и управления зданием, проще говоря «умный дом», определяют следующим образом [1, 2, 3]. Система, характеризующаяся цифровизацией бытовых устройств, объединением их в единую сеть, способную как к автоматическому поддержанию оптимальных параметров, так и к изменению по удаленной команде.

Актуальность подобных систем заключается в том, что рынок умных домов новый, у него высокий потенциал роста. В исследованиях отмечается, что в ближайшие 5 лет среднегодовые темпы роста мирового рынка составят в среднем около 20 % (рис. 1) [4].

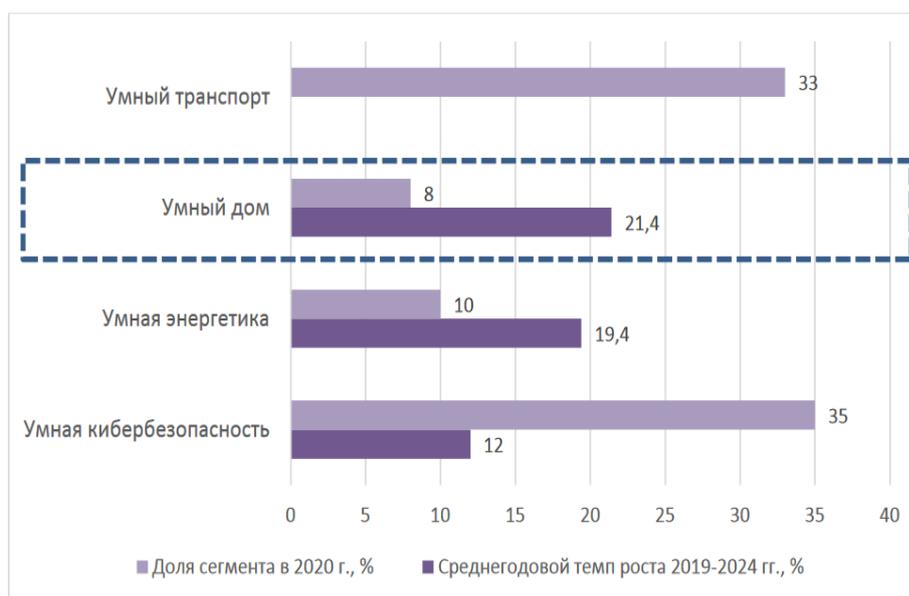


Рис. 1. Структура мирового рынка решений для умного города

Но российский рынок имеет свои особенности и ограничения, На Россию приходится менее 1 % от общего объема мирового рынка (рис. 2), спрос в 10 раз ниже, чем в развитых странах [4]. Отмечаются следующие причины: 1) низкий платежеспособный спрос населения; 2) снижение индекса потребительской уверенности; 3) низкая инвестиционная ликвидность рынка и сложность привлечения инвестора.

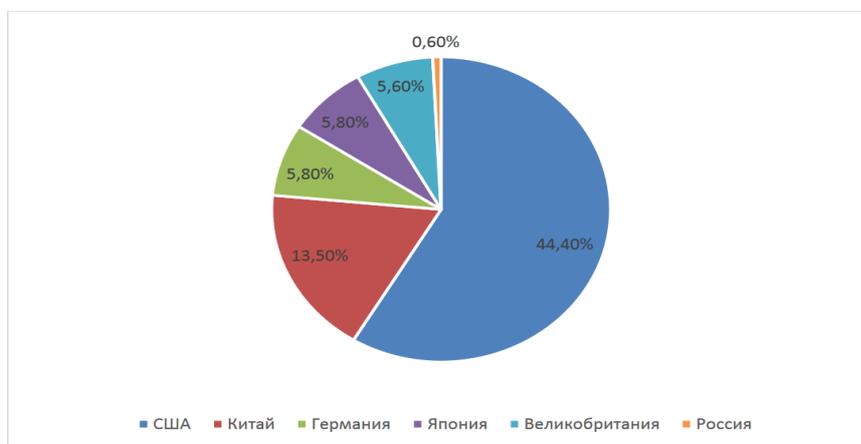


Рис. 2. Доля от объема мирового рынка, %

Также в качестве причин [5] отмечают: 1) отсутствие собственных решений для «умного дома»; 2) отсутствие своих комплектующих для построения систем «умного дома»; 3) относительно низкие цены на электро-, водные ресурсы.

Первые два пункта формируют причину дороговизны решений умного дома. Для большинства россиян собственное «интеллектуальное здание» на данный момент – это показатель роскоши и достатка, а не способ экономии.

Система умный дом в жилых зданиях

Иерархия систем умного дома функционально в общем виде выглядит следующим образом. Укрупненно функции системы разделяют на (рис. 3) [3]: 1) систему жизнеобеспечения; 2) систему обеспечения безопасности умного дома; 3) систему информационного обеспечения.



Рис. 3. Декомпозиция функций системы «умный дом»

Таким образом можно видеть, что система умный дом имеет широкий список подсистем. При этом подсистем много не только функционально, но и структурно – например в данной статье [6] приведено 69 элементов (таб. 1), которые сами также могут являться достаточно сложными системами. Это говорит о высокой трудоемкости проектирования системы умный дом.

Таблица 1

Возможное количество элементов системы умный дом по функциональным

Система взаимодействия	17
Электроснабжение	15
Управление климатом	12
Обеспечение доступа	6
Защита от чп	6
Телекоммуникация и связь	4

Количественная сложность подтверждается тем, что в статьях приводится только упрощенная структурная схема системы – подсистем может быть настолько много, что читаться такие схемы не будут.

Так, наиболее распространенным является следующий вид «централизованная система управления умным домом», состоящая из: управляющего устройства, контроллера, списка устройств и датчиков, интерфейса (рис. 4) [3].

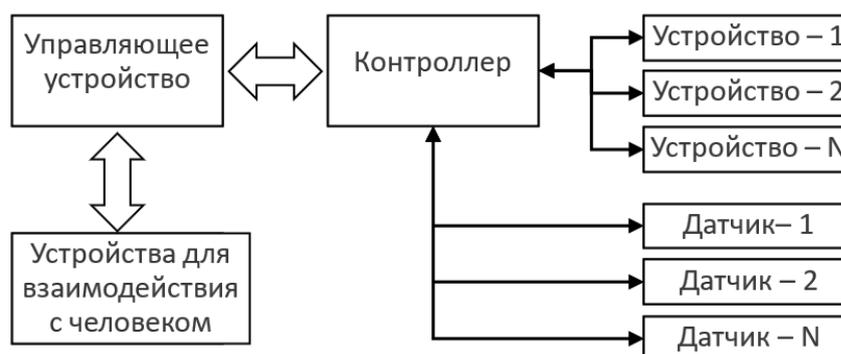


Рис. 4. Структурная схема системы «умный дом»

Эффектом от внедрения системы «умный дом» является снижение уровня расходов по самым важным статьям расходов (таб. 2) [2, 3].

Таблица 2

Результат внедрения системы «умный дом» в жилое здание

Статья расходов	Уровень снижения, %
Эксплуатационные	30
Электроэнергия	30-33
Водоснабжение и водоотведение	35-41
Теплоснабжение	35-50

Система «умный дом» в гостинице

Данная система используется не только в жилых домах, но и, например, в гостинице. В указанной статье была описана проблема перерасхода средств в отеле [7].

Причина перерасхода заключается в том, что номера, в которых нет проживающих, отапливаются непрерывно и на полную мощность. Это можно изменить внедрением Property management system, которая будет убавлять подачу тепла в номер или заблаговременно добавлять, если ожидается заселение гостя (рис. 5).

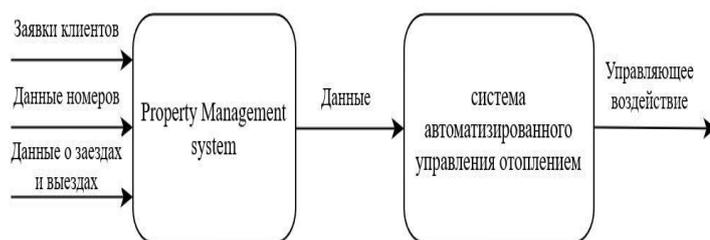


Рис. 5. Реализация системы «умное отопление» в гостинице в паре с PMS

Таким образом будет достигнуто: 1) автоматическое включение / выключение отопления в номерах, в зависимости от потребности в них. 2) снижение нагрузки на персонал, т. к. им не придется самим обдумывать, когда и где нужно прибавить/убавить подачу тепла. 3) возможность дальнейшей модернизации путем внедрения машинного обучения для улучшения качества работы алгоритмов.

Эффектом от внедрения системы в отель являлось снижение расходов на отопление от применения до 28 % в год.

Заключение

Таким образом были рассмотрен функциональный и структурный состав системы умный дом, описаны элементы данных систем и возможный способ интеграции системы в гостиничный комплекс.

Системы мониторинга и управления «умный дом» позволяют значительно снизить расходы энергии и ресурсов, что имеет особую важность при ситуации перерасхода ресурсов. Важной особенностью данных систем является то, что они могут применяться не только в жилых домах для локальных задач, они могут быть полезны в зданиях с различным назначением и различной спецификой.

Библиографический список

1. Китаев, А. Е. Маркетинговое исследование рынка умных домов в цифровой экономике / А. Е. Китаев // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2017. – Т. 5. – № 10. – С. 34–46.
2. Тебенькова, М. А. Система «Умный дом» как способ повышения экономической эффективности эксплуатации здания / М. А. Тебенькова // *Евразийское Научное Объединение*. – 2020. – № 3–1(61). – С. 85–87.
3. Похомчикова, Е. О. Интеллектуальная система «умный дом» как направление внедрения информационных технологий в сфере обслуживания / Е. О. Похомчикова // *Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем*. – 2016. – № 16. – С. 8-15.
4. Гордеева, Е. В. Автоматизация систем жилой недвижимости как современный уровень развития жилищной сферы / Е. В. Гордеева, А.С. Анплитова // *Экономика и бизнес: теория и практика*. – 2021. – №3–1.
5. Самодолов, А. П. Особенности развития «умных домов» в России / А. П. Самодолов, О. А. Самодолова, Е. В. Николаенко // *Вестник ЮУрГУ. Серия: Строительство и архитектура*. – 2021. – № 2.
6. Китаев, А. Е. Маркетинговое исследование рынка умных домов в цифровой экономике / А. Е. Китаев // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2017. – Т. 5. – № 10. – С. 34-46.
7. Лебедев, А. В. Система умный дом как способ повышения экономической эффективности гостиницы, расположенной в холодном климате / А. В. Лебедев // *Аллея науки*. – 2020. – Т. 1. – № 5(44). – С. 779–782.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ СИСТЕМНОЙ МЕТОДОЛОГИИ ДЛЯ АНАЛИЗА И РАЗРАБОТКИ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ УДАЛЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ ОБОРУДОВАНИЯ

Успенская¹ Екатерина Николаевна
Марача^{1,2} Вячеслав Геннадьевич, канд. филос. наук, ст. преподаватель,
вед. науч. сотрудник РАНХиГС при Президенте РФ
Жабицкий² Михаил Георгиевич, зам. директора
E-mail: kattya.uspenskaya.1997@mail.ru

1 – Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

2 – Высшая Инжиниринговая Школа «МИФИ»

г. Москва, Россия

Аннотация. Сегодня для многих судовых компаний ключевой задачей является повышение экономической эффективности, которое может быть достигнуто путем уменьшения незапланированных простоев и отказов оборудования с помощью удаленного предиктивного диагностирования. Предлагаемое решение будет реализовано на базе промышленного интернета вещей: данные для мониторинга собираются с датчиков, расположенных на оборудовании, поступают на бортовой компьютер или Центры Обработки Данных (ЦОДы) для анализа, и на основе проанализированных данных появляется возможность спрогнозировать возможные сценарии будущего развития системы. В статье приводится описание проблемной ситуации, вызвавшей необходимость в разработке системы удаленного мониторинга и предиктивного анализа на оборудовании Арктических судов, формулируется цель работы, обосновывается выбор системной методологии. Описывается предлагаемое решение, перечисляются используемые инструменты и методологические подходы при разработке требований к системе удаленной диагностики. Особое внимание уделяется анализу выбранной системной методологии, на основании которой будет производиться анализ и разработка требований к системе удаленной диагностики распределенных систем оборудования.

Ключевые слова. Системная методология; системное мышление; удаленная диагностика; распределенные системы; стейкхолдеры; жесткое системное мышление; системный анализ; требования; анализ системы; верхнеуровневая архитектура; интернет вещей.

Введение

В настоящее время особое внимание уделяется вопросам повышения экономической эффективности эксплуатации инженерных систем в условиях пространственной распределенности, работы в суровых климатических условиях при недостатке квалифицированного персонала и сервисов связи в удаленных регионах эксплуатации. Ярким примером таких систем являются суда и корабли, эксплуатируемые в арктической зоне Российской Федерации, большая часть из которых имеют значительную наработку [4].

Разрабатываемое в ходе данной работы техническое решение будет реализовано на базе технологии «Промышленного интернета вещей» с использованием датчиков – для считывания данных с оборудования, передачи их на бортовой компьютер и/или ЦОД для обработки и анализа этих данных, с последующим созданием цифровых карт и прогнозов работы для дальнейшей эксплуатации. Данное решение позволит выявить дефекты, поломки на ранней стадии, определить техническое состояние оборудования, что позволит предотвратить необходимость внепланового капитального ремонта и исключить возможные аварии.

При разработке любой технической системы необходима стадия анализа и планирования [2]. Данный анализ невозможен без применения системной методологии, позво-

ляющей производить последовательную и непротиворечивую процедуру реализации проекта с необходимым подключением заинтересованных сторон. Таким образом, целью работы является анализ и разработка требований к системе удаленной диагностики распределенных систем.

Материалы и методы

Для анализа и разработки требований к системе удаленной диагностики распределенного оборудования планируется применить такие инструменты как анализ различных литературных источников, экспертное интервью, моделирование, системная методология. Используя инструмент моделирования, для исследуемой системы можно разработать верхнеуровневую архитектуру системы удаленной диагностики.

Системная методология позволяет произвести многосторонний анализ ситуации, отношений действующих лиц, их видение системы, с последующим сведением проанализированных данных в непротиворечивую конструкцию – реестр требований, на основании которого будет разрабатываться система. Системные методологии удобно рассмотреть, пользуясь классификацией, предложенной Джексоном и Кейсом, названной Системой Системных Методологий (SOSM) [1, 3]. Основой для SOSM служит таблица абстрактных типов проблемных контекстов (табл. 1).

Таблица 1

Абстрактные типы проблемных контекстов

		Участники		
		Унитарные	Плюралистические	Конфликтные
Системы	Простые	Простые + Унитарные	Простые + Плюра- листические	Простые + Конфликтные
	Сложные	Сложные + Унитарные	Сложные + Плю- ралистические	Сложные + Конфликтные

Вертикальная ось матрицы Джексона характеризует сложность систем. По горизонтальной оси матрицы располагаются участники по типу их взаимоотношений. В зависимости от сложности систем и характера участников, имеют место быть различные системные подходы, которые делятся на четыре типа в зависимости от того, на что они направлены: жесткое системное мышление – на достижение цели, мягкое системное мышление – на выявление целей, эмансипационное системное мышление – на установление справедливости, постмодернистское системное мышление – на поддержание разнообразия. Эти типы подходов не исключают друг друга, а лишь указывают основное назначение определенного подхода.

Результаты и обсуждение

В результате анализа и рассмотрения для изучаемой системы и поставленной цели наиболее подходящим является жесткое системное мышление, предполагающее единую, легко определяемую цель, и возможность применения к исследуемой системе математического моделирования:

- 1) оно использует научный подход и работает в первую очередь с техническими системами, к которым и относится исследуемая система;
- 2) оно подходит для исследуемой системы по причине общности целей и видения целевой системы у всех заинтересованных сторон;
- 3) стейкхолдеры вовлечены в процесс разработки решения не на всех стадиях ЖЦ, а только на этапе анализа при сборе требований и на этапе представления результатов в ходе тестирования и испытаний решения.

Из трех методов жесткого системного мышления (исследование операций, системный анализ и системный инжиниринг) более предпочтительным является системный анализ. Согласно данному подходу, разработка решения будет проходить в 3 этапа: 1) фор-

мулирование проблемы; 2) исследование, в ходе которого будут разработаны альтернативные варианты концепции и построена целевая модель для проверки вариантов решения; 3) оценка и представления результатов, в ходе данного этапа альтернативные пути решения оцениваются и ранжируются в соответствии с предпочтениями лиц, принимающих решения, и, наконец, представляются результаты и проводится их оценка.

Библиографический список

1. Джексон, М. С. Системное мышление: творческий холизм для менеджеров. – Томск : Изд. Дом Том. гос. ун-та, 2016. – 404 с.
2. Косяков, А. Системная инженерия. Принципы и практика / А. Косяков, У. Свит, С. Сеймур, С. Бимер. – Москва : ДМК Пресс, 2014. – 636 с.
3. Марача, В. Г. Системная типология управления и практики коллективного решения проблем / XIII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2019 : труды [Текст] 17–20 июня 2019 г., Москва. – Москва : ИПУ РАН, 2019. – С. 1558–1562.
4. Равин, А. А. Диагностическое обеспечение судового энергетического оборудования: проблемы и решения. Диссертация на соискание ученой степени д. т. н. – Санкт-Петербург – 2015 – 430 с.

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Хуртина Татьяна Викторовна
E-mail: khurtinatat98@gmail.com

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Москва, РФ

Аннотация. За последние десятилетия производство аквакультуры в рыбе быстро выросло в объеме производства и экономической урожайности, и сегодня она является ключевым поставщиком морепродуктов.

В данной работе рассматривается производство разнородных рыбных популяций на предприятии ООО «Панинское плюс».

Объектом глубокой цифровой трансформации является действующее высокоинтенсивное аквабиотехнологическое предприятие по выращиванию рыбной продукции (порода кармут) в товарных объемах по технологии замкнутого водообращения.

Предметом исследования является автоматизация производственных процессов.

При увеличении объемов производства возникает необходимость автоматизации, что позволяет снизить требуемое количество ресурсов на единицу продукции.

Преимущества автоматизации заключаются в технологичности, удобстве контроля и управления рабочими процессами, что в свою очередь помогает снизить вероятность человеческой ошибки и повысить качество производства.

Целью исследования является разработка прототипа цифровой платформы системы управления и мониторинга технологических процессов биотехнической системы.

Научная новизна состоит в разработке концепции автоматизации существующего производства с определенными технологическими параметрами для выращивания конкретного вида рыбы и ее реализации.

Ожидаемым результатом работы является прототип информационной системы, повышающей эффективность производства разнородных рыбных популяций.

Ключевые слова. Автоматизация, аквакультура, база данных, прототип, система, цифровая платформа, датчики, замкнутая циркуляция воды, рыбные популяции, рыболовство.

Введение

Потребление рыбы в мире на душу населения достигло нового рекордного уровня в 20,5 кг в год и в предстоящее десятилетие должно вырасти еще больше, подчеркивая ее важную роль в обеспечении продовольственной безопасности и питания в мире. Устойчивое развитие аквакультуры и эффективное управление рыболовством играют важную роль в поддержании этих тенденций. Об этом говорится в новом докладе Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций.

В 2020 г. в связи с влиянием пандемии COVID-19 производство, торговля и потребление рыбы сократились.

К 2030 году, согласно докладу «Состояние мирового рыболовства и аквакультуры» (СОФИА), совокупный объем производства рыбы вырастет до 204 млн тонн, что на 15 процентов больше, чем в 2018 г. Уровень потребления рыбы в пищу на душу населения к 2030 г., по прогнозам, достигнет 21,5 кг в год.

Также, за последние десятилетия производство аквакультуры в рыбе быстро выросло в объеме производства и экономической урожайности, и сегодня она является ключевым поставщиком морепродуктов.

К основным проблемам рыболовства относятся:

1. Низкий контроль качества воды
2. Аварии оборудования
3. Низкая продуктивность

Таким образом, происходят огромные потери из-за ручного оборудования и сбоев в управлении.

Объектом исследования является ООО «Панинское плюс». Предприятие расположено в Курской области, существует с 2009 г. Породы рыб: рыба-шар (*Clarias anguillaris*) и форель. Производство основано на технологии замкнутой циркуляции воды. Объем производства – более 540 тонн в год (2021). Объем водной среды обитания составляет 500 кубических метров, объем рыбоводных резервуаров – 250 кубических метров. Имеются 64 резервуара, общая производственная площадь 2000 кв.м. Единовременное количество рыбы – до 120 тонн.

Решение

Для решения текущих проблем рыбоводства будет создан прототип цифровой платформы системы управления и мониторинга технологических процессов биотехнической системы.

Основные функции прототипа:

1. Сбор и хранение данных о состоянии систем с датчиков
2. Обработка данных. Это анализ, расчёт статистики, проверка выхода из допустимых значений
3. Предоставление информации пользователям и участникам процессов
 - а. Отправка уведомлений
4. Генерация управляющих сигналов
 - а. Управление роботизированным кормлением разнородных рыбных популяций

Для разработки проекта были поставлены следующие задачи:

1. Интервьюирование
2. Определение ролей пользователей
3. Проектирование БД
4. Проектирование архитектуры ИС
5. Определение выходных данных с датчиков систем
6. Разработка алгоритмов обработки данных
7. Разработка серверной части прототипа ИС
8. Разработка входных интерфейсов
9. Разработка выходных интерфейсов
 - а. Разработка графического интерфейса пользователя
 - б. Разработка генерации управляющих сигналов
10. Интеграция с роботизированным кормлением разнородных рыбных популяций

После внедрения такого продукта ожидается следующая польза:

1. Оптимизация процессов управления;
2. Повышение точности и надежности процессов;
3. Увеличение качества и объемов изготавливаемой продукции;
4. Исключение или сокращение рисков влияния человеческого фактора;
5. Повышение производительности труда;
6. Снижение трудоёмкости операций;
7. Повышение комфорта персонала
8. Контроль издержек

Результат

На эко-ферме существует множества систем, они оборудованы датчиками. Данные с датчиков отправляются на цифровую платформу, где происходит сбор, хранение и анализ данных. Далее отображаются на компьютере сотрудника в соответствии с ролевой моделью. Также, цифровая платформа может отправлять управляющий сигнал на механизм, например, роботизированное кормление. Схема описанного процесса приведена на рисунке.



Рис. Общая работа системы

Была разработана структура базы данных, которая предусматривает разграничение ролей пользователя. Она содержит в себе информацию о системах, бассейнах с рыбными популяциями и показаний датчиков.

Заключение

Аквакультура является неотъемлемой частью сельского хозяйства Российской Федерации как с точки зрения ее организации и средств производства. Фермеры нуждаются в получении данных в реальном времени, в точной информации для мониторинга и максимального увеличения производственного потенциала. Сейчас используются традиционные методы и процедуры для аквакультуры. Для повышения эффективности производства разнородных рыбных популяций будет разработан прототип цифровой платформы, автоматизирующий ручной труд.

Библиографический список

1. Обзор положения в мире [Электронный ресурс] // Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, URL: <https://www.fao.org/3/ca9229ru/online/ca9229ru.html#chapter-1-introduction> (дата обращения: 07.12.2021).
2. Прогнозы и вновь возникающие проблемы [Электронный ресурс] // Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, URL: https://www.fao.org/3/ca9229ru/online/ca9229ru.html#chapter-3_0 (дата обращения: 07.12.2021).
3. Aquaculture Meets IoT: A Unison That Would Transform the Fish Farming Industry [Электронный ресурс] // Market Research Blog, URL: <https://marketresearchblog.org/2018/12/aquaculture-meets-iot-a-unison-that-would-transform-the-fish-farming-industry/> (дата обращения: 07.12.2021).
4. ООО «Панинский», выращивание, переработка, реализация, рыба кармут // ООО Панинский. URL: <http://karmut.ru/product> (дата обращения 07.12.2021).
5. О развитии и поддержке аквакультуры (рыбоводства) в Российской Федерации: информ. изд. – Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 164 с.
6. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2020: краткий обзор / Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, 2020 г. – 28 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛИТЬЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПОД ДАВЛЕНИЕМ В ПЛАСТИНАХ С ПРЕПЯТСТВИЯМИ РАЗНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

Чертыковцева Владислава Олеговна, аспирант
Куркин Евгений Игоревич, канд. техн. наук, доц. кафедры КиПЛА
E-mail: vladislaava.s@yandex.ru

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева (Самарский университет)
г. Самара, РФ

Аннотация. В работе проведено компьютерное моделирование литья пластин с препятствиями разной геометрической формы из армированного композиционного материала в программном комплексе *Moldex3D*. Получены параметры линий спая, и проведена верификация полученных результатов с экспериментом.

Ключевые слова. Компьютерное моделирование, композиционный материал, литье под давлением, параметры литьевого процесса, верификация.

В настоящее время короткоармированные композиционные материалы часто применяются для изготовления пространственно-нагруженных изделий. Технология литья под давлением позволяет производить изделия даже самой сложной формы. Состав впрыскивается в литьевую оснастку и принимает форму будущего изделия, при этом постоянно изменяется ориентация армирующих волокон. Жесткость и прочность композиционных материалов во многом определяется ориентацией волокон, поэтому при проектировании изделий из короткоармированных композиционных материалов необходимо моделировать все этапы их изготовления. Так как соединение двух потоков состава в форме неизбежно приводит к образованию линии спая, которая существенно влияет на механические характеристики изделия, было проведено компьютерное моделирование литья пластин с препятствиями разной геометрической формы в программном комплексе *Moldex3D*. Целью моделирования является получение характеристик линий спая в зависимости от формы препятствия и сравнение полученных результатов моделирования с экспериментом.

Для моделирования расположения и исследования характеристик линий спая построены трёхмерные геометрические модели пластин (300×150×4 мм) с препятствиями круглой (диаметр 80 мм), треугольной (равнобедренный прямоугольный треугольник с основанием 80 мм) и прямоугольной (длина 40 мм, ширина 80 мм) формы. Длина пластин позволяет исследовать линию спая на длине до двух характерных размеров препятствия. Размеры пластин и препятствий выбраны с учётом размеров образцов по стандарту ISO 527-2 [1] и максимального усилия смыкания используемого в эксперименте термопласт-автомата *Negri Bossi VE 1700-210*. Перед этапом моделирования с помощью *ANSYS Meshing* и *Rhinoceros* были подготовлены расчетные сетки. Сетки состоят из узлов гексагональной формы, расположенных методом *Sweep* в 10 слоев по толщине пластины. Программный комплекс *Moldex3D* позволяет моделировать все этапы инъекционного литья.

На первом этапе моделирования необходимо задать параметры материала. В работе исследован Полипластик PA6 *Aramid PA SV 30-1ETM* (полиамид-6, армированный 30 % волокон). Характеристики материала представлены в табл. 1.

Основные характеристики материала *PA6 Aramid PA SV 30-1ETM*

Свойства	Значение	Единица измерения
Плотность	1280	кг/м ³
Прочность при растяжении	140	МПа
Температура плавления	218	°C
Коэффициент линейного термического расширения	0,3	(10 ⁻⁵)К ⁻¹
Температура расплава	260	°C
Температура формы	80	°C

На втором этапе определяются технологические параметры литьевого процесса в соответствии с возможностями литьевой машины *Negri Bossi VE 1700-210*. Параметры можно задать тремя способами: выбор литьевой машины из библиотеки, подгрузка файла с расширением *.bnk* с программой литья или математический метод. При моделировании использовался математический метод *CAE*. Заданы следующие параметры: температуры формы, окружающей среды и состава; давление впрыска; расчетное время заполнения формы, а также параметры выдержки изделия. Значения основных технологических параметров литья показаны в табл. 2. Корректное задание технологических условий и учет различий параметров, указываемых при расчете и в реальном процессе литья, имеют большое значение для правильной интерпретации полученных в результате моделирования данных при прогнозировании механических характеристик будущих изделий.

Таблица 2

Основные технологические параметры литья

Параметр	Значение
Диаметр шнека, мм	60
Скорость подачи шнека, см/с	33
Температура формы, °C	120
Температура состава, °C	235

На следующем этапе производится непосредственное компьютерное моделирование процесса инъекционного литья пластин с препятствиями разной геометрической формы и оценка результатов расчета. Полученные результаты литья описывают все циклы заполнения пластины. Время литья пластины с круглым препятствием составило 4,4 с, треугольным – 4,8 с, прямоугольным – 4,6 с. Получены места расположения линий сая (рис. 1) и оценены их геометрические параметры в зависимости от формы препятствия.

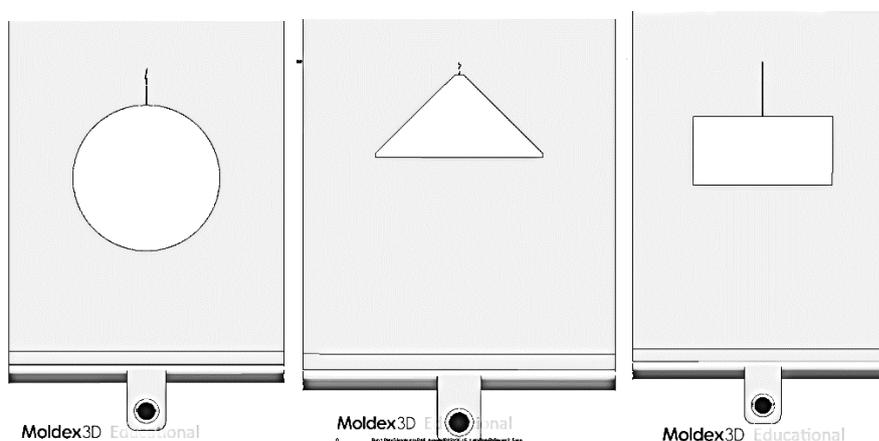


Рис. 1. Расположение линий сая в пластинах с препятствиями разной геометрической формы

Длина линии спая после круглого препятствия составляет 25 % ширины препятствия. Линия спая за равнобедренным прямоугольным треугольником наименьшая и составляет 7,5 % ширины препятствия. Прямоугольное препятствие соответствует линии спая наибольшей длины, составляющей 40 % от ширины препятствия. Оценка полученных результатов моделирования проведена путем сравнения фронтов литья с пластинами, изготовленными на термопласт-автомате (рис. 2). Сравнение показало хорошую сходимость. Получена структура армирования в области расположения линии спая. Для верификации проведено исследование среза изготовленных образцов на электронном микроскопе фирмы *TESCAN* серии *VEGA*.

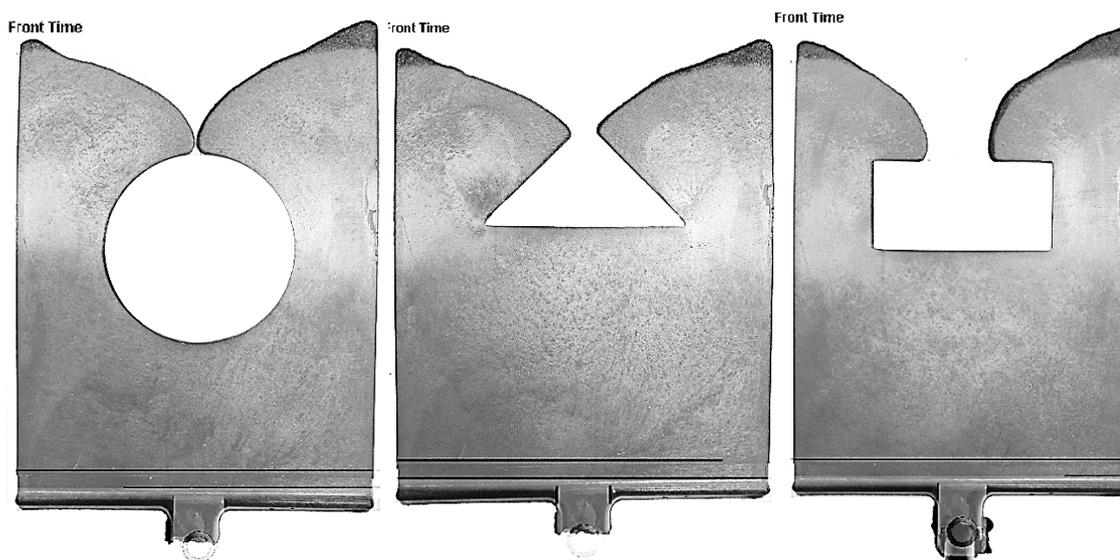


Рис. 2. Сравнение фронтов литья с экспериментом

Таким образом, компьютерное моделирование процесса литья под давлением позволяет предсказывать места расположения линий спая в отлитых изделиях. Учет полученных данных позволяет снизить негативное влияние линий спая на механические характеристики литьевых деталей.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 19-79-10205.

Библиографический список

1. ISO-527-2-2012 Plastics. Determination of tensile properties. Test conditions for moulding and extrusion plastics [Text] / Publication date: 2012-02. – 2012. – 20 p.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

ПРИМЕНЕНИЕ ДВОЙНЫХ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ФАСАДОВ

Артюгина Мария Дмитриевна, студентка 2 курса ШБ ДТО

E-mail: artyugina.mari11@mail.ru

Чернова Елена Владимировна, ст. преподаватель ДТО

E-mail: chernova-ev@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Строительство современных зданий предполагает использование энергосберегающих технологий и материалов. При этом необходимо учитывать высокие эксплуатационные характеристики, экологичность. Таким вариантом выступает двойной фасад. В России такой фасад используется не так часто и это объясняется недостаточной теоретической и практической разработанностью темы. Требуется провести серьезный анализ не только сущности и видов двойных светопрозрачных фасадов, но и их использование в строительстве на территории страны, и в частности, в северных районах. Стекланные двойные фасады являются интересными не только с точки зрения дизайна, но и имеют приспособления к изменениям наружного климата. Для этого необходимо использовать такие методы как: анализ, синтез, сравнение, математические методы и др. В результате в статье рассматриваются значение, сущность, особенности конструкции и требования к двойным светопрозрачным фасадам, а также возможности применения таких фасадов в условиях российской действительности. На современном этапе имеется много различных конструкций стекланных двойных фасадов. Энергоэффективность рассматриваемых материалов проявляется на всех стадиях – с момента строительства и до эксплуатации зданий. Имея ряд преимуществ (свободная форма, создание сложных конструкций, экономия, легковесность, экологичность и др.), такие фасады имеют и недостатки (завышенные капитальные расходы, усложнённое техническое обслуживание и др.). Но вместе с тем имеют место быть на территории нашей страны, хотя и не так часто как хотелось бы. Чаще всего в центральных российских городах (Москва, Санкт-Петербург, Сочи, Екатеринбург и др.). Современная архитектура не обходится без фасадного остекления. Чаще всего используются при строительстве торговых центров, развлекательных центров, коммерческих объектов и др.

Ключевые слова. Двойные стекланные фасады, энергетическая концепция, двойной фасад, буферная защита, внутренняя часть фасада, энергоэффективность, экологичность, буферная зона, высокотехнологичные интеллектуальные системы.

Понятие «двойные стекланные фасады» было введено М. Крагом (Великобритания) и означало «систему, состоящую из наружного остекления, воздушной прослойки и внутреннего остекления» [3].

«Двойной фасад» как энергетическая концепция проецирует формирование «дополнительной буферной зоны между основной светопрозрачной оболочкой здания, обеспечивающей основные функции тепловой защиты, и внешней средой».

Внешний контур обычно представляет собой стеклannую оболочку. Внутренняя часть фасада представляет собой «несущий каркас и слой двойного стекла, для наружного фасада обычно используют одинарный слой упрочненного закаленного или ламинированного стекла». Расстояние между двумя оболочками составляет от 0,2 м до 2 м. [4, с. 18].

Классификация двойных фасадов представлена Карлом Гертисом, директором Института строительной физики им. Фраунгофера (Германия) [1, с. 34]:

- *по размещению поверхностей двойного фасада:* установленные внутри конструкции внешней стены, частично выдвинутые вперёд или полностью выступающие за внешнюю стену;

■ *по наличию и размещению вентиляционных отверстий*: без вентиляционных отверстий, с отверстиями только на внутренней поверхности или на обеих поверхностях двойного фасада. Кроме этого, система вентиляции может временно подавать воздух в обход двойного фасада;

■ *по сегментированию поверхностей*: промежуток между поверхностями фасада сегментируется или выполняется в виде ширмы. Последний вариант имеет большое значение для переноса воздуха в промежутке между поверхностями.

Варианты использования воздушного зазора:

- расстояние между плоскостями 30 см
- расстояние между плоскостями 60 см
- расстояние между плоскостями >60 см



Рис. 1. Варианты использования воздушного зазора [1, с. 34]

Можно выделить некоторые недостатки двойного фасада: повышенные капитальные расходы; двойной фасад ограничивает часть пространства здания при заданных размерах конструкции; очищение и техническое обслуживание внутренней поверхности двойного фасада, будет являться дополнительным пунктом в расходах для собственника здания; при пожаре дым может перемещаться из одной части здания в другое через внутреннюю область двойного фасада, подобным образом есть вероятность передачи запахов или звуков, но данный минус можно устранить путем усложнения системы – внутреннюю зону фасада необходимо разделить перегородками на вертикальные или горизонтальные отсеки; возможна конденсация атмосферной влаги внутри конструкции двойного фасада; естественное проветривание помещений не предполагает предварительной фильтрации воздуха; произвольное открытие фрамуг, производимое вручную, по желанию находившихся внутри здания людей может придавать фасаду «небрежный» вид [1, с. 35; 5, с. 10].

Помимо этого двойные стеклянные фасады обладают рядом преимуществ, а именно: позволяют использовать свободную форму, выполнять технологически сложную геометрию, и при этом достаточно серьёзно экономить; относительно «легковесны»; практичны в эксплуатации; устойчивы в коррозии; ультрафиолет солнечных лучей не может нанести вред; не подвергается температурному и ветряному воздействию; технологичны; легковесны, а значит, снижена нагрузка на фундамент; пожароустойчивы; эстетичны; дизайнерски удобны; низкая теплопроводность; неограниченный срок использования; высокопрочны; экологичны [1, с. 35].

Для вентиляции здания подаётся более тёплый приточный наружный воздух – отсюда происходит значительное сокращение потребления тепловой энергии, уменьшаются общие теплотери здания за счет его вентиляции, что в свою очередь уменьшает нагрузку на систему отопления [6, с. 206].

Буферная зона может быть оборудована солнцезащитными устройствами, уязвимыми к воздействию атмосферных осадков и ветру.

Можно выделить также такие преимущества применения двойных фасадов:

- энергоэффективность,
- высокий уровень капитализации (привлекая инвесторов, первоклассных специалистов), относительно первоначальной цены,
- обеспечение комфортного пребывания внутри,
- снижение операционных расходов,
- экономия энергопотребления на 25–30 %.

Современные условия в строительной отрасли предъявляют все более завышенные требования к зданиям, в частности к энергосбережению, эксплуатационному комфорту, экологичности, в частности, к минимизации ущерба окружающей среде. Таким вариантом выступают двойные фасады при строительстве.

Российская строительная отрасль знает еще не так часто примеров использования рассматриваемой технологии. В качестве таких примеров, как правило, выступают здания премиум-класса – стеклянные двойные фасады установлены в штаб-квартире компании «Новатэк» (Москва, 2011).

Относительно применения в России, эта система подлежит определенным уточнениям и корректировкам по поводу ее использования в нашем северном климате, и поэтому ее следует рассмотреть и усовершенствовать более подробно. Необходим комплексный подход, важно тщательно моделировать различные конструктивные модификации таких систем, проводить испытания и расширять научную базу.

Бесспорно, применение стеклянных двойных фасадов, как одного из направлений современной архитектуры, будет расширяться, потому что является интересным не только с точки зрения дизайна, но и имеет много функциональных и технических преимуществ.

Библиографический список

1. Бродач М., Шилкин Н. Стеклянные двойные фасады. Эффективные и инновационные строительные практики / М. Бродач, Н. Шилкин // Здания высоких технологий. - 2015. - № 3. – С.32-42. URL: http://zvt.abok.ru/upload/pdf_articles/201.pdf
2. Курицын А.О. Двойные фасады с вентилируемыми буферными зонами / А. О. Курицын, Н. Ю. Павлова, И. А. Опанасенко [и др.] // AlfaBuild. – 2018. – № 5(7). – С. 47–58.
3. Лучкин Е.А., Иванчук Е.В. Классификация светопрозрачных фасадных систем / Е. А. Лучкин, Е.В. Иванчук // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» № 11/2021.
4. Немова Д. В. Снижение энергопотребления здания с применением конструкции двойного стеклянного фасада / Д. В. Немова, Н. И. Ватин, И. Л. Васильева // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2020. – № 3(14). – С. 17–25.
5. Плотников А. А. Архитектурно-конструктивные принципы и инновации в строительстве стеклянных зданий / А. А. Плотников // Вестник МГСУ. – 2015. – № 11. – С. 7-15.
6. Семенова Э. Е. Первичное исследование двойных фасадных систем остекления / Э. Е. Семенова, Д. Ю. Лебедев // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2016. – № 1(22). – С. 206–214.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Барышников Никита Михайлович, Панышина Алина Евгеньевна – студенты
Бизяев Сергей Аркадьевич, ст. преподаватель
Чернова Елена Владимировна, ст. преподаватель
E-mail: chernova-ev@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Н. Тагил, РФ

Аннотация. Приводится обзор перспективных технологий в области строительства. Отмечается особая роль автоматизации при возведении зданий и сооружений. Перечислены основные направления при внедрении 3D-технологий, их достоинства и недостатки. Рассмотрена конструкция 3D-принтера. Особое внимание уделено возведению стенового ограждения зданий и сооружений, приведен перечень строительных материалов, которые могут быть использованы при создании конечной продукции.

Ключевые слова. 3D-технологии, 3D-принтер, спекание, лазерная стереолитография; аддитивные технологии, послойное экструдирование, сырьевая смесь.

Современные требования к строительству подразумевают дальнейшее совершенствование технологий строительного производства, их значительную трансформацию.

Строительная отрасль сегодня сталкивается с такими серьезными проблемами, как низкая производительность труда, высокая статистика аварийных ситуаций на строительных площадках, сложность контроля строительных процессов, недостаток квалифицированных рабочих, затраты и время на постройку объектов и конечно же экономия ресурсов для выполнения [7].

Одним из инновационных направлений в строительстве являются аддитивные технологии. Они расширяют горизонты для многих динамично развивающихся направлений производства. Аддитивные технологии – обобщенное название технологий, предполагающих изготовление изделия по данным цифровой модели (или CAD-модели) методом добавления материала [1]. Технологии послойного синтеза могут стать прорывом для конструкций, изготавливаемых из материалов на основе цемента и других материалов.

В начале XXI века несколько независимых групп ученых, из разных стран, начали исследования в области технологии 3D-печати в сфере строительства. В 2012 году были представлены первые потребительские строительные 3D-принтеры, а уже через два года был введен термин «контурное строительство» [6].

Строительный принтер своей конструкцией напоминает козловой кран, между двумя опорами которого зафиксирована печатающая головка с трехмерным позиционированием (рис. 1). Это разрешает ей печатать составляющие всякой конфигурации. В итоге можно быстро возводить надёжные сооружения [2].

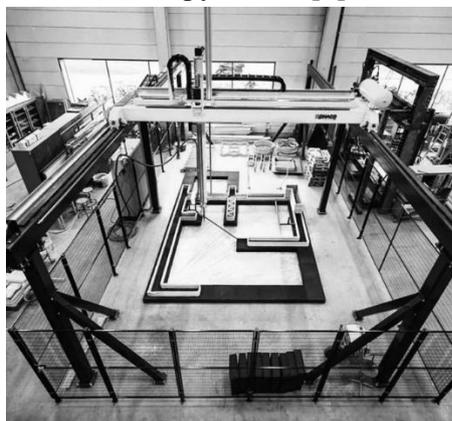


Рис. 1. Строительный 3D-принтер

В 2014 г. был выполнен первый экспонат одноэтажного жилья компанией *ShanghaiWinSun* (Китай) это стало началом прорыва в области строительства зданий с использованием контурной 3D-печати бетоном [2].

Габариты печатного дома зависят от технических возможностей принтера. Таким образом район использования трехмерной печати строения в данный момент ограничен использованием в низко этажном домостроении (рис. 2). Для печати высотного жилища понадобится принтер по возвышенности более, чем сам дом. Можно только предположить, какого размера он должен быть.



Рис. 2. Процесс возведения здания с помощью 3D-принтера

На сегодняшний день, аддитивные технологии, прошедшие путь от 3D-печати макетов и быстрого прототипирования к изготовлению готовых изделий для различных отраслей промышленности, привлекают все больше и больше инвестиций. Рост интереса к аддитивным технологиям обуславливается множеством факторов: высокий уровень автоматизации производства, улучшение качества продукции, ускорение процессов создания, возможность оптимизации CAD моделей, уменьшение отходов производства. Данные факторы являются основой для успешного перехода к концепции «цифровых фабрик» будущего [2].

По методам формирования слоя различают два типа аддитивных технологий: *Bed Deposition* (осаждение на платформе) и *Direct Deposition* (прямое осаждение) [3].

Bed Deposition – класс технологий, при котором на рабочее пространство наносится слой порошкового материала. Формирование изделия происходит послойно с помощью источника тепла: лазера (*SLM*), электронного луча (*EBM*) или света (*DLP*, *SLA*) или вспомогательного вещества (*Binder Jetting*), в соответствии с текущим сечением CAD модели. Остатки порошка удаляются, рабочая платформа смещается и процесс повторяется.

Direct Deposition – способ формирования, при котором материал подается непосредственно в место построения в соответствии с CAD моделью.

Аддитивные технологии относятся к классу, так называемых зелёных технологий, так как предполагают почти безотходное производство. Высокая автоматизация и роботизация процесса позволяет реализовывать проекты в агрессивных средах, не подвергая опасности здоровье персонала [1].

Для создания малых форм и целых объектов строительства используются три основных метода: спекание; лазерная стереолитография; послойное экструдирование.

Суть способа спекания (селективное спекание) заключается в том, что рабочие чернила, к примеру, кварцевый песок, расплавляются за счет действия точечного лазерного луча.

Способы напыления и селективного спекания являются экологически безвредными, поскольку их реализация подразумевает использование солнечной энергии, а рабочей смесью является песок.

Способ послойного экструдирования *Contour Crafting (CC)* на сегодня является основным способом 3D-печати [6].

Ограждающая конструкция, напечатанная с помощью 3D-принтера, должна иметь хорошие прочностные и теплоизоляционные качества. Главным преимуществом зданий и сооружений, возведенных методом послойного экструдирования, являются сложные геометрические формы стен. Конструктив стен в плане чаще всего напоминает пространственную ферму, состоящую из напечатанных внутреннего (несущего), наружного слоев. Для армирования в состав «строительных чернил» можно вводить дисперсную арматуру (фибры), либо укладывать арматурные стержни или кладочную сетку между слоями. Вертикальное армирование происходит установкой стержневой арматуры в пустоты, с их дальнейшим заполнением материалом, с низким коэффициентом теплопроводности. 3D-принтер способен изготовить качественную ограждающую конструкцию с высокими прочностными и теплоизоляционными качествами [6].

Роль в технологии строительной 3D-печати играет состав строительных «чернил» материалов (сырьевой смеси). Ее основой могут быть такие материалы как портландцемент, гипс, смешанные вяжущие модифицированные активными минеральными и химическими добавками. Для возможности бездефектной послойной укладки «чернил», сырьевая смесь должна обладать относительно быстрым набором прочности при замедленной кинетике начального структурообразования. Кроме того, сырьевая смесь должна обладать тиксотропными и адгезионными свойствами, быть удобоукладываемой принтером и в то же время не растекаться под воздействием последующих слоев и иметь невысокие усадочные деформации при твердении. Для печати стен зданий требуются консистенции с высочайшей скоростью схватывания и затвердевания. Для неотчетливых деталей, к примеру, малых форм для ландшафта есть возможность применять недорогие смеси [4].

В настоящее время используется широкий спектр материалов для аддитивных технологий: различные полимеры и резины, порошки сталей, сплавов титана, никеля, алюминия, меди, а также инструментальные и конструкционные керамики, биосовместимые и нанопропрочненные композиты.

Выводы

Несомненными преимуществами аддитивной технологии является снижение трудоемкости работ, риска производственного травматизма, повышение автоматизации и скорости строительства, снижение отходов производства. Строительная 3D-печать — одно из самых перспективных направлений в области возведения всевозможных сооружений. Меньшее количество необходимого персонала и сокращение затрат на материалы; социальные преимущества — в связи с возможностью быстрой постройки недорогого жилья для малоимущих и пострадавших при стихийных бедствиях.

Библиографический список

1. Аддитивные технологии и аддитивное производство. URL: http://3d.globatek.ru/world3d/additive_tech/
2. Обзорная статья по 3D-строительным технологиям. URL: <http://geektimes.ru/post/>
3. Компания Winsun. 3D-проектирование домов. URL: <http://www.yhbm.com/index.php?a=lists&c=index&catid=67&m=content>

4. Удодов С. А., Белов Ф. А., Золотухина А. Е. 3D-печать в строительстве: новое направление в технологии бетона и сухих строительных смесей : сб. ст. VI Международной научно-практической конференции МЦНС – Наука и просвещение».

5. Мухаметрахимов Р. Х., Изотов В. С. Влияние активных минеральных добавок на гидратацию вяжущего и физико-механические свойства фиброцементных плит // Известия КГАСУ. 2011.

6. 3D-печать в строительстве: как это работает, технологии и 3D-принтеры. URL:<https://top3dshop.ru/blog/3d-printing-of-buildings-technologies-and-3d-printers.html>

7. Технологии и организация строительства. URL: <https://www.spbgasu.ru>

8. Энциклопедия 3D-печати. Аддитивные технологии. URL: http://3dtoday.ru/wiki/3D_print_technolog

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Береснева Дарья Романовна, студентка
E-mail: d_a_r_y_a_b_e_r_e_s_n_e_v_a@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В данной статье автор изучает конструктивные особенности зданий в Арктических условиях, с характерными экстремальными природными условиями, усиленным негативным действием социально-экономических факторов, приводящие к затруднению земляных работ, строительству зданий и сооружений и др. В статье решаются задачи: рассмотреть принципы использования вечномерзлых грунтов; изучить особенности прокладки инженерных коммуникаций в условиях крайнего севера; исследовать каркасно-панельную технологию строительства; исследовать блок-модульную технологию строительства; проанализировать современные строительные технологии.

Ключевые слова. Условия вечной мерзлоты, экстремальные природные условия, условия крайнего севера, современные строительные технологии, сборная каркасно-панельная строительная система.

Область вечной мерзлоты занимает две трети площади нашей страны. Здесь работают комбинаты, шахты и карьеры, проложены дороги, построены порты и аэродромы. На вечных льдах стоят целые города, в которых строительство каждого дома можно считать подвигом.

Строить дом на ледяном панцире, который постоянно меняет свою структуру, очень сложно. Рыхлые грунты – песчаники, галечники и глины в условиях вечной мерзлоты ведут себя самым непредсказуемым образом. Возведенные на них сооружения нагревают грунт, и он теряет монолитность, начинает подтаивать и смещаться. Известны случаи разрушения неправильно построенных домов в Чите, «плывут» некоторые участки БАМа (Байкало-Амурская магистраль (БАМ), с 1985 года – Байкало-Амурская железная дорога имени Ленинского комсомола – железная дорога, проходящая через Восточную Сибирь и Дальний Восток России, протяженностью 4324 км. Одна из крупнейших железнодорожных магистралей в мире). А в Канаде, например, жителям пришлось покинуть целых два небольших города, построенных в годы войны: их дома вечная мерзлота буквально вывернула из земли. Так что строить основания зданий на мерзлоте можно, только приняв специальные меры для поддержания постоянной температуры грунта.

Возведение фундаментов в обязательном порядке должно сопровождаться проведением инженерно-геокриологических изысканий с целью адекватного прогнозирования поведения грунта при строительстве и последующей эксплуатации постройки.

Уже после того, как будут проведены инженерные исследования, выполняются расчеты теплового режима грунтов и определяются с типом фундаментов.

Существуют два принципа, на которых базируется использование вечномерзлых грунтов в качестве основания зданий: либо стремятся к тому, чтобы сохранить вечномерзлый грунт в его естественном состоянии (наиболее популярное и недорогое решение), либо проектировать здание с расчетом, что основание дома будет находиться в оттаивающем (оттаянном) состоянии. Конкретный выбор делается при сопоставлении технико-экономических расчетов и эффективности рассматриваемых решений.

Первый принцип – сохраняется мерзлое состояние грунта.

В соответствии с этим принципом вечномерзлое основание стремятся сохранить в первоначальном состоянии не только в процессе возведения постройки, но и при его дальнейшей эксплуатации. Данный принцип применяется в тех ситуациях, когда сохране-

ние замерзшего грунта в его исходном состоянии экономически целесообразно. Проще всего строить фундамент на песчаном грунте, который не относится к категории пластично-мерзлых. Для последних случаев дополнительно предусматривают мероприятия по уменьшению температуры основания до расчетных значений, а также в расчетах фундамента учитывают возможные пластические деформации основания под нагрузкой.

Следуя первому принципу преимущественно устраивают свайный или столбчатый фундамент. Но могут быть и другие решения, например, ленточный фундамент. Единственное условие – не дать верхнему слою грунта изменить свои свойства под воздействием тепла от эксплуатируемого сооружения. Для этого подполье делают холодным, вентилируемым через продухи в забирке или цокольной части дома. Можно также выполнить сплошной слой теплоизоляции с высокими изоляционными свойствами под всем зданием, что позволит сохранять грунт в естественном состоянии.

Второй принцип проектирования фундаментов – допускается последующее оттаивание грунта.

Этот способ используют реже и, как правило, при условии, что грунт на строительной площадке не является пучинистым или просадочным, при изменении температурных условий которого деформации не превышают предельно допустимых значений. В этом случае его либо оттаивают перед возведением фундамента, либо проводят все необходимые расчеты и допускают, что основание будет оттаивать во время эксплуатации постройки.

Строительство основы зданий по второму принципу подразумевает расчет глубины заложения подошвы фундамента при комплексной оценке толщины сезонно промерзающего грунта, уровня грунтовых вод – все с привязкой к зоне оттаивания, которая будет образовываться при последующей эксплуатации сооружения.

Прежде всего, наличие мерзлоты сильно осложняет обеспечение проектного положения трубопроводов. Значительная – до 2 м и более глубина слоя сезонного протаивания, низкая несущая способность талых грунтов и нестабильность мерзлоты, интенсивные мерзлотные процессы вынуждают прокладывать практически все трубопроводы над поверхностью грунта – на опорах или по эстакадам. Возможен другой способ: в Норильске все трубы уложены под землей на глубине 6 м. Коллекторы проходят в отдалении от домов, чтобы уберечь от тепла мерзлые грунты под зданиями. Дорогу, под которой проведены коммуникации, чистят от снега особенно тщательно, чтобы ветер остужал землю.

Трубопровод, проложенный над поверхностью грунта, подвергается гораздо более сильным колебаниям температуры, чем при подземной прокладке. Особенно критичными при этом оказываются зимние холода, когда тепловые потери с поверхности труб возрастают до недопустимых значений, и угроза их замерзания становится более чем реальной. Это вынуждает теплоизолировать трубы, прокладывать водопроводы с теплоспутниками, строить промежуточные котельные на водоводах и т.п. Все эти меры, во-первых, требуют немалых затрат, во-вторых, не обеспечивают полной безаварийности сетей. Любая остановка подачи воды в зимний период может обернуться аварией с тяжелыми последствиями, связанными с размораживанием труб и выходом их из строя.

Еще одна особенность эксплуатации водопроводов и теплотрасс в северных регионах связана с особенностями гидрохимического состава природных вод, характерными для заболоченных ландшафтов, в частности, с низкими значениями рН (водородный показатель) и высоким содержанием железа. Стальные трубы, транспортирующие такую воду, подвергаются интенсивному зарастанию и служат значительно меньше своего нормативного срока.

При строительстве зданий в Арктике использована сборная каркасно-панельная строительная система, состоящая из металлического несущего каркаса, собираемого из легких оцинкованных стальных профилей и панелей типа «сэндвич», применяемых для стен и покрытия.

Первые панельно-каркасные конструкции были использованы в 1950-х годах в Антарктиде советскими полярниками. Только вместо OSB (OSB или ОСП лист – это ориентированная стружечная плита, которая представляет из себя древесностружечный материал склеенный специальным полимером) применялась фанера. Технология тогда успешно себя показала в суровых полярных условиях, а эти домики стоят в Антарктиде и сейчас.

Используя опыт исследователей Антарктики, данная технология была взята на вооружение при организации дрейфующих арктических станций, программа развития которых существует в нашей стране с 1937 года. И по сей день исследователи Арктики предпочитают каркасно-панельную технологию.

Каркасно-панельные дома строятся по стандартам каркасной технологии: возведение каркаса, монтаж утеплителя, обшивка. Особенности метода в том, что панели для каркасных домов с проложенным утеплителем делают на заводе, и сборка дома идет гораздо быстрее. Каркасные здания из легких стальных конструкций с покрытием и стенами в виде сэндвич-панелей эффективны для строительства складских зданий производственно-логистических комплексов и пунктов морского базирования.

Для организации центрального и бесперебойного снабжения северных территорий в период северного завоза, в том числе объектов базирования в Арктике, в Маймаксанском округе города Архангельска в районе порта «Экономия» строится производственно-логистический комплекс «Архангельск». Здания комплекса по проекту состоят из легких стальных конструкций и панелей стен и покрытия типа «сэндвич».

В целом создание объекта включает следующие этапы: проектирование; инженерную подготовку строительной площадки; земляные работы и возведение монолитного фундамента; изготовление конструкций в заводских условиях; транспортировку комплекта на строительную площадку; подготовку конструкций к монтажу, включая укрупнительную сборку; монтаж колонн, связей, ферм и прогонов; монтаж панелей стен и покрытия; установку окон, дверей и ворот; выполнение внутренних общестроительных работ; прокладку внутренних инженерных сетей и установку приборов; монтаж и пусконаладку технического оборудования.

В трудах А. Н. Асаула, Ю. Н. Казакова, В. Л. Быкова, И. П. Князя, П. Ю. Ерофеева и др. систематизированы строительные системы и технологии возведения мобильных и быстровозводимых зданий, которые вполне применимы не только для временного обустройства поселков строителей и нефтяников, но и для создания объектов базирования в Арктике, например, строительная система «Модуль» (КСС «Модуль» является конструктивной системой открытого типа проектирования и подразумевает множество объемно-планировочных вариантов при ограниченной номенклатуре изделий и универсальном узле соединения «шип-гнездо»).

Система «Модуль» принята в качестве аналога при оценке современных быстровозводимых строительных систем.

В современных условиях каркасно-панельная строительная система показала свою эффективность при возведении медицинских центров. Предполагаемая капитальность таких зданий выше 4-го класса, и срок эксплуатации ориентировочно составляет 60–70 лет.

Кроме каркасно-панельной технологии, для возведения жилых зданий применяется блок-модульная технология. Современная объемно-модульная технология предусматривает возведение домов из нескольких крупных секций, в которых еще на производстве выполнена отделка, проведены электрокабели, трубы водоснабжения и канализации, вставлены окна и двери, смонтировано сантехническое и осветительное оборудование.

На побережье бухты Тикси моря Лаптевых в Республике Саха (Якутия) по блок-модульной технологии построены два здания общежития по 150 человек на территории уже существующего гарнизона в поселке городского типа Тикси.

Блок-модульные технологии особенно целесообразны при строительстве в суровом климате, когда за короткий летний сезон надо успеть доставить материалы, оборудование и построить досрочно крупный объект с инженерной инфраструктурой.

Блок-модульные здания представляют собой строительные системы, возводимые путем монтажа блок-модулей полной заводской готовности. Обычно монтаж данных конструкций осуществляется «с колес» стреловым краном с использованием траверсы. Технологическая схема монтажа автомобильным краном блок-контейнера (модуля) показана на рис. 1. Работы выполняют два звена: первое – общестроительные работы нулевого и надземного цикла, второе – монтаж и подключение инженерных сетей, молниезащиту и заземление и т. п.

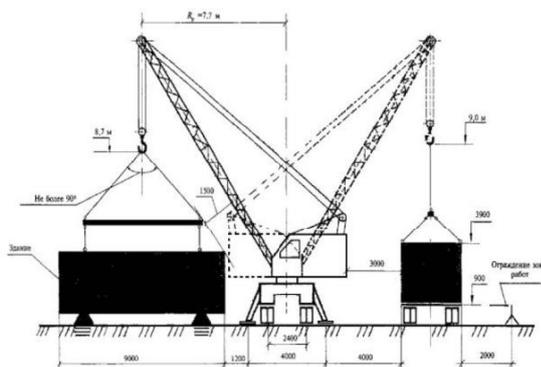


Рис. 1. Техническая схема монтажа блок-контейнера «с колес»

Перевозка блок-контейнеров осуществляется специализированной низкорамной платформой с оформлением разрешения на перевозку негабаритного груза.

Блок-модули можно соединить между собой торцевой стороной, боковой стороной, ставить друг на друга до трех этажей. Приобретают все большую популярность сборно-разборные блоки-модули, доставляемые на строительную площадку в разобранном виде в специальном компактном пакете, что существенно снижает транспортные расходы по доставке с завода-изготовителя к месту строительства. На строительной площадке вначале выполняется сборка блок-модулей, после из них монтируется здание.

Сравнивая современные быстровозводимые строительные технологии с технологией строительной системы «Модуль», можно сделать вывод о превосходстве рассматриваемых современных технологий при строительстве в Арктических условиях.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что в Арктических условиях преуспели такие современные строительные технологии, как каркасно-панельное и блок-модульное строительство. Учитывая все показатели данные технологии прекрасно подходят для экстремальных природных условий в Арктической зоне, что позволяет на данной территории комфортное обитание человека, а также интенсивное развитие производства и др.

Опираясь на изложенные строительные системы, можно заметить, что использование блок-модульной технологии ограничивается пока возведением зданий жилого и административного назначения, где не требуется больших пролётов. Складские здания для хранения имущества и техники следует возводить с пролетами 12-24 м по каркасно-панельной технологии. Для строительства комплексных зданий с зальным пространством и отдельными помещениями целесообразно совмещать металлический каркас, блок-модуль и сэндвич-панель.

Одинокие блок-модули эффективны для модульных газовых котельных, дизельных электростанций, водоочистительных станций и других инженерных модулей в Арктических условиях.

Библиографический список

1. СП 25.13330.2020 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах.
2. Игнатъева, В. Арктические стратегии: энергетика, безопасность, экология и климат : Отчет об исследовании / В. Игнатъева, В. Киушкина, Р. Самсонов [и др.]. – Сколково. Энергетический центр. 2020. – 283 с.
3. Лукин, Ю. Ф. Великий передел Арктики / Ю. Ф. Лукин. – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет, 2010. – 400 с.
4. Быняева, Н. А. К вопросу повышения организационно-технического уровня экспедиционных жилищ / Н. А. Быняева, Ю. И. Тилинин, А. В. Фролов // Градостроительные проблемы на современном этапе: сб. докл. междунар. науч.-практ. конф. 24-25 мая 2000 г. Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 179–180.
4. Быняева, Н. А. Развитие строительной индустрии для обустройства войск в районах Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера / Н. А. Быняева, Ю. И. Тилинин, Т. В. Тумская // Градостроительные проблемы на современном этапе : сб. докл. междунар. науч.-практ. конф. 24-25 мая 2000 г. Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 178–179.
5. Казаков, Ю. Н. Способы возведения мобильных и трансформирующихся конструкций / Ю. Н. Казаков, О. В. Гусева // Вестник гражданских инженеров. – 2017. – № 4 (63). – С. 158–163.
7. Асаул, А. Н. Теория и практика использования быстровозводимых зданий в обычных условиях и чрезвычайных ситуациях в России и за рубежом / А. Н. Асаул, Ю. Н. Казаков, В. Л. Быков, И. П. Князь, П. Ю. Ерофеев ; под ред. Ю. Н. Казакова. – Санкт-Петербург. – Гуманистика, 2004. – 472 с.
8. Тилинин, Ю. И. Повышение технологичности монтажа каркасно-панельных быстровозводимых зданий / Ю. И. Тилинин, Д. А. Животов, В. Ю. Тилинин // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 1 (35). – С. 34–37.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЗРАЧНЫХ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Береснева Дарья Романовна, студентка
E-mail: d_a_r_y_a_b_e_r_e_s_n_e_v_a@mail.ru
Чернова Елена Владимировна, ст. преподаватель ДТО
E-mail: chernova-ev@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В данной статье автор изучает применение прозрачных кровельных материалов в строительстве. Кровля имеет свое функциональное предназначение и является важным элементом любого строительства. На современном этапе предлагаются различные виды кровли, в том числе и инновационного характера. Одной из таких необычных разработок является прозрачный кровельный материал. Цель работы – исследовать особенности применения прозрачных кровельных материалов в строительстве. В соответствии с поставленной целью можно выделить следующие задачи: проанализировать сущность и виды прозрачных кровельных материалов; выделить достоинства и недостатки рассматриваемых материалов; рассмотреть область применения прозрачных кровельных материалов. В итоге можно сделать вывод, что использование в различных конструкциях (зимние сады, обсерватории, галереи, стадионы и др.) данного материала позволяет относить его к универсальным. Современный прозрачный кровельный материал представлен достаточно широким ассортиментом и отличается оригинальной конструкцией, практичностью, прочностью, эстетичностью, простотой и удобством монтажа. Конечно, такой материал требует определенной подготовки и навыков, но все восполняется эстетикой здания, его энергоэффективностью и возможностями расширения пространства внутри помещения.

Ключевые слова. Строительство; кровля; прозрачная крыша; покрытие здания; остекление здания; прозрачные кровельные материалы.

В настоящее время достаточно интересный выбор прозрачных кровельных материалов. Прозрачные крыши могут быть выполнены из стекла, полимерных материалов: поликарбонат; поливинилхлорид; акриловое стекло; полистирол. Выбор их зависит от предъявляемых требований к прочности и внешнему виду.

Классификацию используемого материала для светопрозрачных кровельных материалов можно сформировать следующим образом:

- по светопрозрачности (под светопропускающей способностью подразумевается «способность волны видимого спектра могут проходить сквозь толщу материала»). Светопрозрачность определяется уровнем проходимости. Наибольшей светопропускающей способностью обладает силикатное стекло (99 %) кровельные материалы делятся на светонепроницаемые, прозрачные и полупрозрачные;

- по суммарным показателям экологичности: экологичным и неэкологичным;

- по энергоэффективности: высокие (плексиглас, умное стекло, самоочищающееся стекло, кровельный материал на основе сополимера этилена и тетрафторэтилена (плёнки ETFE)), средние, низкие;

- по слоистости: однослойные, многослойные;

- по используемым материалам: традиционные и инновационные и др.

Материалы для легких прозрачных крыш разделяются на плоские и профилированные (прозрачный шифер).

Дадим характеристику отдельных видов прозрачных материалов.

Сотовый поликарбонат состоит из двух и более пластин, соединенных между собой ребрами жесткости, которые в сечении очень сходны по строению с сотами. Примеры поликарбоната: Баугласс (*Bauglасс*), Рёбер (*Roerber* Германия) и др. Используется для покрытия зимних садов, козырьков над входами в здания, навесов над бассейнами и автомобильными стоянками, мансард и летних кухнях. Характеристика пустотных поликарбонатных панелей: сверхвысокая ударная прочность; чрезвычайная легкость, малый удельный вес; высокие теплоизоляционные свойства (коэффициент теплоотдачи – 2,5 Вт/м²К); превосходная светопроницаемость (прозрачность – до 86 %); отличная устойчивость к атмосферным воздействиям (–40 °С до +120 °С); защита от ультрафиолетового излучения; высокая химическая устойчивость; высокая огнестойкость; прочность на изгиб и разрыв материала гарантирует безопасность монтаж;

Оргстекло (акриловое стекло, плексиглас). Можно использовать в сложных конструкциях: оранжереях, купольных крышах, арочных перекрытиях. Наименее подходящий материал для прозрачной крыши из всей группы. Оргстекло не подходит для прозрачной кровли из-за малой стойкости к ультрафиолету. Но там применяется дополнительная защита в виде пленки, реже специальных добавок в сам материал. Но для частного строительства эти разновидности оргстекла недоступны или во много раз дороже аналогичных материалов с другим базовым составом. Характеристика Оргстекла: способность оргстекла пропускать свет (92 %); экологичность; легко механически обрабатывается; оно инертно к воздействию воды и различных бактерий; легкость оргстекла дает возможность эксплуатировать его без возведения громоздких каркасов и опор, придавая конструкции прозрачность; оргстекло хорошо выдерживает ударные нагрузки; используя технологии нагрева, материалу можно придавать различные формы органическое стекло можно эксплуатировать при низких температурах, оно устойчиво к химическим воздействиям, коррозии; может использоваться как электроизоляционный материал; пропускает до 70 % УФ-лучей, не желтеет и не теряет при этом прозрачности;

Гофрированный ПВХ (прозрачный шифер, кровля *Tuftex*, марка *Salux*). Это один из самых распространенных материалов для прозрачной крыши. Ондекс (*Ondex*): прозрачный шифер французского производства. Ондекс при всем совершенстве технологии и внешнем виде доступен. Элипласт (*Fibreglass* Италия): это рулонный прозрачный ПВХ шифер, армированный стекловолокном. Рулонная форма удобнее в транспортировке и практичнее в укладке, потому что меньше стыков и перехлестов. Характеристика Гофрированного ПВХ: гибкий, эластичный; достаточно прочный материал; срок службы материала до 30 лет; весьма легкий монтаж; антивандальный; достаточно эстетичный и приятный внешний вид; коэффициент прозрачности до 95 %; имеет малый вес; не подвержен воздействию ультрафиолета; экономичный; экологичный;

Триплекс (многослойное стекло): особую прочность обеспечивает покрытие специальной пленкой и закалка слоев. Используется для остекления скатной крыши. В настоящее время наиболее распространённым решением являются триплексы с промежуточным слоем из поливинилбутеральной пленки (*PVB*). Характеристика Триплекса: высокая прочность и устойчивость к повреждениям; теплосбережение и защита от ультрафиолетового излучения; хорошая звукоизоляция препятствует проникновению посторонних шумов; стекло безопасно даже при разбивании; эстетическая привлекательность – большой выбор цветов и оттенков, способов обработки делают триплекс достойным материалом для создания самых изысканных и необычных интерьеров; возможность изготовления стекла любого размера и формы; возможность дальнейшей механической обработки;

Армированный полиэстер (листовой или рулонный) производится из полиэфирных смол с добавлением стекловолокна. Самый экономичный и удобный в монтаже. Востребован при возведении навесов, покрытий зон отдыха, стадионов, устройстве ограждений и др.

Использование прозрачных кровельных материалов позволяет возводить различные здания по формам, объёмам, назначению: футбольные стадионы, пирамиды, купола, ангары, торговые центры и др. Легкость, прочность, надежность, покрытие больших площадей, светопропускная способность, невысокая стоимость – это не все показатели, которые являются преимуществом в использовании материалов.

Использование в странах с жарким климатом еще и обогащенные солнечными батареями позволят обеспечить альтернативным видом энергии – солнечной. Специалисты предлагают использовать такие виды кровельного материала в районах Крайнего Севера и Сибири для формирования цветущих вечнозеленых садов. Наиболее продвинутые ученые предлагают пофантазировать и, используя возможность покрытия больших территорий, построить наклонные лифты, соединяющие здания; движущиеся дорожки; для организации внутреннего транспорта; объединение под одной крышей зданий различных функциональных предназначений (детсадов, школ, офисов, жилых домов и др.) и сформировать комплексы.

Современные уникальные сооружения отличаются своими интересными дизайнерскими решениями, архитектурными формами и дизайном. Интересные, например, решения приняты и реализованы при строительстве спортивных сооружений с наружными вертикальными, горизонтальными и наклонными ограждающими конструкциями, полностью или частично выполненными из натуральных и полимерных светопрозрачных материалов или структурных изделий из них (стадион в Стокгольме, стадион «Фишт» в Сочи, катарские стадионы для игр мундиала 2022 г. и др.). Также остекление кровли используется во многих всемирно известных достопримечательностях (Реализованный пилотный корпус медицинского кластера (Сколково); Пирамида Лувра (Париж); Небоскреб Мэри-Экс (Лондон); Национальный центр исполнительских искусств – оперный театр (Пекин); Музей мирового океана (Калининград); Центр исполнительных искусств Сейдж Гейтсхед (Гейтсхед); Дворец водных видов спорта в (Москва)). Кровля из прозрачных материалов сооружается по стоечно-ригельной системе.

В России использована энергосберегающая технология шведской компании *SolTech Energy*. В частности, при строительстве домов экопарка в Суздале применялась стеклянная черепица, которую можно подключить к водяной системе отопления, а также к газовому котлу или электрическому бойлеру, что позволило обеспечить дом теплой водой (например, нагреть воду для бассейна). Технология устройства аналогична технологии устройства керамической черепицы. Прозрачный шифер монтируется полностью на всю кровлю или из него делаются вставки, которые служат для освещения внутренних помещений, не имеющих окон, что помогает значительно сэкономить на электроэнергии. Применяют его для покрытия арочных конструкций в птицеводческих хозяйствах, тепличных комплексах, а также ангарах и строительных складах.

Рассмотрим достоинства и недостатки прозрачных кровельных конструкций.

К основным достоинствам относятся: светопроницаемость; легкость; высокая прочность; технологичность; эстетичный внешний вид; низкая воспламеняемость; визуальное расширение пространства; защита от непогоды; влагонепроницаемость; защита от ультрафиолетовых излучений; малый вес – в 3–5 раз легче минерального (настоящего) стекла; ударопрочность – даже тонкий слой поликарбоната очень сложно разбить, а даже если материал разрушается, нет опасных острых осколков; гибкость – относительно легко придать округлую или конусную форму; пластиковая прозрачная кровля не ржавеет, не боится грибка, плесени, химического воздействия «кислотных дождей».

К недостаткам можно отнести: по сравнению с привычными материалами более короткий период эксплуатации; более сложный монтаж по сравнению с другими видами кровли; психологический дискомфорт; высокая стоимость материалов и монтажных работ; ограниченность применения – не везде можно их применить; в некоторых случаях дороговизна; определенная степень сложности при монтаже – необходимость в лесах; не на всех территориях можно использовать; низкая стойкость к царапинам – разбить слож-

но, но поцарапать относительно легко, есть конечно и высокопрочные полимеры, но и стоят они дороже обычного стекла; низкая огнестойкость – да, благодаря современным добавкам прозрачный шифер для крыши относится к слабовоспламеняющимся и самозатухающим материалам, но все же это горючий материал.

Подводя итоги вышесказанному, можно сказать, что светопрозрачная кровля является одной из популярных покрытий. Рассматривая характеристику прозрачных материалов, можно сказать, что область применения их зависит от свойств. Такие прозрачные кровельные материалы, как Триплекс, Оргстекло, прозрачный шифер, которые используются для остекления элементов крыши, а также для переходов, купольных крыш, арочных перекрытий. Наиболее эффективно применение прозрачного кровельного материала для остекления уникальных зданий и сооружений.

Библиографический список

1. Абрамян, С. Г. Использование модульных систем из поликарбоната в строительстве спортивных сооружений / С. Г. Абрамян, Д. А. Артемова, А. В. Грунин // Волгоградский государственный технический университет, 2019. – С. 12.

2. Абрамян, С. Г. Современные кровельные материалы и технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Г. Абрамян, А. М. Ахмедов, Т. Ф. Чередниченко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2019. – Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. – Режим доступа: <http://www.vgasu.ru>

3. Абрамян, С. Г. Устройство светопрозрачных покрытий современных зданий и сооружений : монография / С. Г. Абрамян, Р. Х. Ишмаметов. – Волгоград : ВолгГТУ, 2017. – 131 с.

4. Соловьева, Е. В. Современные светопрозрачные конструкции с использованием пленок на основе ETFE-полимера / Е. В. Соловьева, А. С. Боброва, Е. Ю. Сергеева // Научные труды КубГТУ. – 2018. – № 9. – С. 332–342. – URL: ntk.kubstu.ru/file/2340

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕНОБЕТОНА С НЕМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФИБРОЙ

Ван Сяньпэн, аспирант строительного факультета,
Леонович С. Н., д-р техн. наук, проф.
E-mail: wxrxueshu_phd @163.com

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Строительная отрасль любой страны является крупным потребителем энергии, поэтому энергосбережение, без которого нельзя рассчитывать на успехи в строительной индустрии, является одной из самых эффективных мер по снижению использования природных ресурсов. Новые подходы к потребительским качествам жилья, современные тенденции в области энерго- и ресурсосбережения требуют, как разработки принципиально новых конструктивных решений зданий, так и производства современных эффективных технологий и материалов, основанных на прогрессивных достижениях строительной науки и техники. Пенобетон, который появился в начале 20 века, – один из таких материалов. Он широко применяется в строительстве, так как обладает достаточной прочностью и высокими теплоизоляционными свойствами. И если его производство в Китае в 2021 г. достигло 40 млн м³, в Беларуси оно еще относительно мало.

В статье рассматриваются положительные и отрицательные свойства пенобетона и возможности повышения прочности стройматериала с помощью разного вида неметаллической фибры, предлагается методика создания образцов и проведения испытаний, обращается внимание на то, что пенобетон с растительными волокнами в качестве армирующих добавок – качественно новый энергоэффективный и экологически чистый материал, технические характеристики которого требуют дальнейшего изучения.

Ключевые слова. Пенобетон, прочность, неметаллическая фибра.

Эффективное экономическое развитие Республики Беларусь тесно связано с решением проблемы энергосбережения, в том числе при строительстве зданий и сооружений. Строительство энергоэффективных домов, использование в них систем автоматизации, альтернативных источников энергии, энергосберегающих строительных материалов и других инноваций максимально сокращает потребление природных ресурсов и выбросы в атмосферу вредных веществ, что служит защите окружающей среды. Одним из способов энергосбережения в строительстве является использование энергоэффективных теплоизоляционных материалов, к которым относится пенобетон (ПБ) – экологически чистый теплоизоляционный материал.

ПБ – это легкий бетон с пористой структурой. Он производится по специальной технологии, по которой в бетонную смесь вводятся пенообразующие ингредиенты. Он широко применяется в строительной индустрии, так как обладает достаточной прочностью, меньшими статическими нагрузками, более высокими теплоизоляционными свойствами и лучшими акустическими свойствами, чем обычный бетон. Недостатками ПБ являются ограниченная прочность на сжатие, изгиб и растяжение, а также большая нестабильность размеров при сохранении его легкости.

Некоторые исследователи [1] улучшили механические свойства и стабильность размеров легкого бетона, добавив в качестве армирующих компонентов металлические и синтетические волокна. Согласно Брандту, появление и распространение микротрещин в бетоне можно эффективно контролировать, вводя в цементную матрицу короткие дисперсные волокна. В то же время длинные волокна (50–80 мм) способны препятствовать появлению более крупных трещин, и тем самым повысить конечную прочность стройматериала. Очень важно перед добавлением волокон в цементную матрицу определить их

оптимальное количество. Дело в том, что высокое содержание волокон может легко привести к агломерации композита в процессе смешивания, в то время как слишком малое содержание волокон не обеспечит армирования цементной матрицы [2].

Чтобы повысить экологичность строительных материалов, некоторые исследователи использовали в лёгких бетонах, вместо металлических и синтетических волокон, натуральные: койру, сизаль, тростник, солому и джут [3]. Обычно эти материалы рассматриваются как мусор, и его сжигают для получения тепловой энергии, используемой людьми в быту, загрязняя при этом окружающую среду. Сегодня ученые ищут более рациональное применение натуральным волокнам и разрабатывают качественно новые, недорогие и экологически чистые стройматериалы, например, пенобетонные фибропанели.

Исследователи отмечают, что гибкость неметаллических растительных волокон облегчает смешивание с цементной матрицей по сравнению с использованием более жестких стальных волокон и приходят к выводу, что механическое действие натуральных волокон в тяжелом и легких бетонах определяется характеристиками самих натуральных волокон [4].

Пенобетон широко применяется в конструкционной теплоизоляции, инженерной засыпке и т. д. Его преимуществами являются лёгкая текстура и плотность около 400–1 000 кг/м³, что значительно снижает нагрузку на конструкцию, хорошая теплопроводность 0,10 ~ 0,24 Вт/(м·К), огнестойкость и устойчивость к высоким температурам. Используемый в нем пенообразователь может состоять из животного и растительного белка и поэтому служит защите окружающей среды [5].

Основные недостатки пенобетона: низкая прочность, высокое водопоглощение и большая величина сухой усадки. Основным фактором, влияющим на инженерное применение пенобетона, является его недостаточная прочность [6].

Чтобы повысить прочность пенобетона, мы считаем возможным добавить неметаллические волокна (кокосовое, тростниковое, стекловолокно, кусочки углеродного волокна и др.) и провести испытания материала с конкретными параметрами смеси. Лаурилсульфат натрия (K12): пенообразователь, активное содержание ≥ 94 %, растворим в петролейном эфире $\leq 1,0$ %, производитель – Белорусское государственное бюро промышленности. Стеарат кальция: гидрофобизатор, содержание свободных кислот $\leq 0,5$ %, содержание хлоридов $\leq 0,05$ %, водорастворимых солей $\leq 0,3$ %, производитель – Белорусское государственное бюро промышленности. Цемент: вяжущий материал на основе обычного портландцемента (РО 42,5). Вода: обычная вода из-под крана. Водоцементное отношение составляет 0,45. Материалы с неметаллической фиброй (кокосовое, тростниковое, углеродное волокно, стекловолокно) должны соответствовать определенному уровню прочности. Соотношение параметров композитных материалов, которые производятся в Китае, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры экспериментального проектирования

Плотность	Прочность на сжатие	Предел прочности	Модуль растяжения	Удлинение
1,76 г/см ³	0,5 МПа	3,6 ГПа	240 ГПа	1,50%

Чтобы изготовить образцы, необходимо взвесить пенообразователь и гидроизоляционный агент и добавить воду для получения однородной, небольшой и устойчивой пены; перемешать цемент, воду и кусочки неметаллического волокна для получения цементного раствора; добавить пену в цементный раствор и перемешать до однородного состояния; залить в форму и извлечь образец из формы через 24 часа; пронумеровать образец для испытаний и поддерживать его в рабочем состоянии.

Для проверки свойств образцов на растяжение и сжатие используется прецизионный анализатор прочности на растяжение KBLS-300 и «Машина для испытаний на гидравлическое давление-GB/T3722».

Для анализа влияния состава смеси и возраста на прочность образцов пенобетона концентрация пенообразователя К12 составляла 0,6 %, 1,2 %, 1,8 %, 2,4 %, а время твердения – 3 сут, 7 сут, 28 сут. Гидроизоляция: портландцемент рядовой = 1:1 000, водоцементное отношение 0,45, К12: вода = 1,2:100.

Эксплуатационные показатели модифицированного пенобетона даны в табл. 2.

Таблица 2

Индекс производительности модифицированного пенобетона

Теплопроводность	Смягчающий фактор	Морозостойкость	Потеря качества	Усадка при высыхании	Плотность
0,055 Вт/(м·К)	15,2 %/Вт	≤ 17%	≤ 2 %	≤ 0,3 мм/	300 кг/м ³

Пенобетон с неметаллической фиброй имеет низкую плотность, хорошие тепло-, звуко- и влагоизоляцию. Его можно применять в строительных ограждающих конструкциях и отделке. Для его производства используются дешевые промышленные и сельскохозяйственные отходы, что экономически эффективно и в определенной степени решает проблемы защиты окружающей среды. Применение пенобетона, в том числе экологически чистого материала с растительными волокнами, может стать перспективным направлением в строительной отрасли Беларуси.

Библиографический список

1. J.Li, J. Niu, C. Wan, X. Liu, Z. Jin, Comparison of flexural property between high performance polypropylene fiber reinforced lightweight aggregate concrete and steel fiber reinforced lightweight aggregate concrete. *Construction and Building Materials*, 157, 729-736 (2017) <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.09.149>
2. A.M. Brandt, Fibre reinforced cement-based (FRC) composites after over 40 years of development in building and civil engineering, *Composites Structures*, 86(1-3), 3-9 (2008) DOI:10.1016/j.compstruct.2008.03.2006
3. A.Majid, L. Anthony, S. Hou, C. Nawawi, Mechanical and dynamic properties of coconut fibre reinforced concrete, *Construction and Building Materials*, 30, 814-825(2012) https://www.academia.edu/17539220/Mechanical_and_dynamic_properties_of_coconut_fibre_reinforced_concrete.
4. C. Sumit, P. K. Sarada, R. Aparna, K. B. Ratan, A. Basudam, S.B. Majumder, Improvement of the mechanical properties of jute fibre reinforced cement mortar: A statistical approach, *Construction and Building Materials*, 38, 776-784 (2013)
5. Хоу Миньюй, Чжу Сяньчан, Ли Гоцин, Чжан Ян, Лв Сяньцзюнь Обзор исследований и применения пенобетона[J]. *Силикатный бюллетень*, 2019,38(02):410-416. DOI: 10.16552/j.cnki.issn1001-1625.2019.02.018.
6. Сюй Яньмин Обзор исследований пенобетона для пенобетона [J] / Сюй Яньмин, Мэн Хайнин, Цзо Липин, Чжу Сян, Лу Сяоцзюнь // *Летучая зола*, 2016, 28 (03): 43-46. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2016&filename=FMHZ201603014&uniplatform=NZKPT&v=96nx6a8mHe8e1Wzs2Jm08nAh3V7qiReNOtIa7bl8N1zNmJnSIoKKVICmLZm7TVM>

СОЗДАНИЕ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ АРХИТЕКТУРЫ БАУХАУС

Гайдай Елизавета Александровна, студентка
Карандашева Мария Константиновна, ст. преподаватель
E-Mail: kmk_lgtu@mail.ru Gelizaveta182@gmail.com

Липецкий государственный технический университет,
г. Липецк, РФ

Аннотация. Развитие городской среды подчиняется особым закономерностям в развитии инфраструктуры и расположения жилой, общественной или промышленной застройки, без их учета он не сможет полноценно функционировать и обеспечивать своих жителей необходимыми средствами для работы и досуга. Возникшая в начале двадцатого века, архитектура стиля Баухаус носит массовый характер, и, как следствие, помогает градостроителям осваивать обширные территории, решая проблему доступности жилья. Принципы Баухаус получили свое наибольшее распространение и востребованность благодаря своей направленности в первую очередь на удобство быта и удовлетворение эстетических потребностей людей. Масштабные планы кварталов и районов требуют максимального внимания от архитекторов по части эргономики и общего облика комплексов зданий. Из этих критериев человеком формируется целостное и комфортное восприятие окружающей среды, что и обеспечивается принципами Баухас. Минималистичный стиль объединяет все постройки в единую композиционно интересную структуру. Утилитарность облегчает быт людей и организует благоприятное пространство с помощью зонирования. В данной статье делается попытка рассмотреть эти принципы на уже воплощенных в жизнь примерах и установить их взаимосвязь с градостроительным искусством 20–30 годов двадцатого столетия.

Ключевые слова. Архитектура Баухаус, городская среда, функциональность, массовость, объединение, сочетание.

Промышленная революция 20 века положила начало массовому производству, развитию которого способствовал комплексный подход к разработке выпускаемой продукции. Так появился промышленный дизайн, работающий на потребности общества. С его помощью решались задачи эстетики и максимальной функциональной пользы при наименьшем использовании материала.

Значительных успехов в симбиозе творчества и промышленности достигла школа Баухаус, основанная в Германии в 1919 г., разработки которой касались не только предметного дизайна, но и архитектурного, строительного и градостроительного искусств. Принцип обучения состоял в том, что ученики после нескольких курсов обучения ремеслу и работы в мастерских могли приступать к практическому обучению в строительной сфере. После выпуска специалисты были компетентны как в теоретической, так и практической части, что повлияло на развитие совершенно новых архитектурных идей и проектов того времени. Ученики школы соединяли в проектах воедино искусство и массовое производство [1].

В стенах школы были сформулированы принципы, которые по сей день могут использоваться в архитектуре и градостроительстве для проектирования комфортной и функциональной окружающей среды (рис. 1).

В градостроительстве они могут быть применены следующим образом: форма здания или квартала следует за их функциональным назначением, материалы являются неотъемлемой частью облика здания и городской среды, в архитектурном решении предпочтителен минимализм.



Рис. 1. Принципы школы Баухаус

Утилитарность декларировалась как главная идея на протяжении всего существования школы, отсюда первичной задачей являлась функциональная обоснованность проектов, и только затем из нее создавалась форма. Функциональность среды и зданий отражалась на форме кварталов, составляющих пространство города. Здания Баухаус и их комплексы органично взаимодействуют с пространством через регулярную застройку, и, объединяясь, создают удобную городское пространство. Один из директоров школы Баухаус Мис ван дер Роэ о форме в архитектуре писал «Я не против формы, но против лишь формы как самоцели». Из этого следует, что вычурный внешний облик зданий и сложные формы кварталов как таковые не были необходимы в комфортном городе. Удобство пространства и рациональный подход к планированию территории и самих домов позволяли создавать благоприятную городскую среду.

Воплощение данных принципов можно проследить в проектах как реализованных, так и оставшихся на бумаге.

Примером может послужить проект «Белый город» в Тель-Авиве. В его воплощении воедино сплелись все возможности, которые позволили архитекторам проявить себя с опорой на ценности школы [2]. Из-за массового роста населения городу не хватало жилой застройки, присутствовала хаотичность существующей городской среды, национальные особенности не имели в этом районе особого влияния в процессе создания ярких и индивидуальных исторических центров. Данные обстоятельства позволили приехавшим ученикам школы (Шломо Беренштейн, Арье Шарон и Шмуэль Мистечкин) показать на реальных примерах (около 3000 зданий) работу принципов Баухаус.

Рациональное зонирование и регулярная застройка делали город удобнее и функциональнее. Аркады и проходы между постройками способствовали дополнительной аэрации, увеличивалась проветриваемость кварталов. Вентиляционные люки зданий располагались по всем фасадам в направлении ветров. С учетом жаркого климата между домов устраивались внутренние двory, часто обустроенные водоемами и зелеными насаждениями. Большие стеклянные панели окон были заменены на более эффективные системы, не пропускавшие большое количество солнца в помещения во избежание перегрева. Излишнее декорирование не применялось, так как форма, следующая за функционалом, с подачи архитекторов сама создавала ритмичность и целостный облик здания. Также, благодаря минималистичности и применению единых цветовых решений, здания объединялись в целостную среду, комфортную для человека. Одинаковые светлые стены не аккумулировали, а отражали тепло, повышали комфорт жителей, а также визуально связывали здание с соседними постройками [3].

Еще одним примером может послужить генеральный план Биробиджана, разработанный в 1933 году Ханнесом Мейером. Директор Баухаус сформулировал некую концепцию, которую сам позже назвал «Новой теорией строительства». Она основывалась на лаконичности форм, и соответственно главенствующая роль отводилась организации и зонированию городского пространства. Мейер хотел воплотить в жизнь идеально спланиро-

ванный соцгород для счастливого будущего. Вся территория была расчленена на зоны для обучения, прогулок, жилья, работы и других социальных процессов, т. е. функционально. Из-за нехватки рабочих и материальных мощностей для строительства проект вынужден был приостановиться, а архитекторы покинуть страну. Концепция, хоть и не стала реальным проектом, смогла продержаться в обществе как идея перспективного будущего.

Отдельно следует отметить массовость в проектах городского планирования Баухаус. Она решала проблему доступности жилья, в связи с этим строилось много домов и отдельно уделялось внимание их органичной взаимосвязи. Архитекторы объединяли все постройки единой концепцией для создания цельной среды, а затем с помощью метода клонирования зданий они разными формами создавали ритмичность и разнообразие застройки.

Такие жилые здания, объединенные общей идеей и перекликающиеся по внешнему облику, но не создающие монотонности представлены массивами Цибиг/Кнаррберг и Тертен в Дессау. Первый запроектирован архитектором Леопольдом Фишером и ландшафтным дизайнером Либерехтом Мигге [4]. Помимо внутреннего удобства домов, их внешняя геометричная оболочка также передает некое спокойствие жителям за счет гармоничных светлых фасадов, оформленных в единой концепции и не перегруженных лишними деталями. Окна разной формы и ритмичная этажность, зависящие от функционала помещений домов, создают интересную картину и не создают впечатления однотипности. Мигге настаивал на том, что у каждого дома должен быть свой участок земли под огород. Зелень необходима для места проживания человека как залог комфорта, поэтому с парадного входа перед каждым строением предусмотрен цветник.

Второй жилой массив – это поселок, состоящий из 314 заблокированных домов, запроектированных Вальтером Гроппиусом. Внешне похожие, здания отличаются некоторыми элементами фасадов и расположением окон. Двухэтажная застройка сопоставима с ростом человека, что способствует комфортному восприятию, перед зданиями также устроены зеленые площадки и функциональные зоны. Архитектором была создана спокойная среда с прогулочной тропой и достаточным количеством зелени, а в центре поселка построено высотное здание в качестве доминанты с квартирами и одноэтажным магазином. Все постройки отражают свое утилитарное значение и внутреннюю структуру, не теряя пространственной целостности городской среды.

Архитектура школы Баухаус, являясь воплощением универсального и интернационального стиля, заложила основы функционализма в градостроительстве, а также во многом определила направление развития современной архитектуры и дизайна.

Библиографический список

1. Гропиус, В. Круг тотальной архитектуры [Текст] / В. Гропиус. – «Ад Маргинем Пресс», 1955. – 120 с.
2. Голикова, И. А. Влияние Баухауса на архитектуру / И. А. Голикова // Объектно-пространственное проектирование уникальных зданий и сооружений : сборник материалов I научно-практического форума «SMARTBUILD», к 100-летию строительного образования в Ивановской области и создания инженерно-строительного факультета Иваново-Вознесенского политехнического института, Иваново, 23–24 ноября 2018 года. – Иваново : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет», 2018. – С. 33–38. – EDN ВМОСВР.
3. Дребноход, А. И. Архитектура модернизма в Тель-Авиве: Белый город и «Миф» о Баухаусе / А. И. Дребноход // ББК 85.1 М53. – 2019. – С. 318.
4. Электронный ресурс: <https://arzas.academy/mag/343-bauhaus> .

КРАСИВЫЙ ДОМ

Гайдай Елизавета Александровна, студентка
Попова Галина Николаевна, ст. преподаватель
E-Mail: Gelizaveta182@gmail.com

Липецкий государственный технический университет,
г. Липецк, РФ

Аннотация. Красивый дом во многих источниках трактуется как правильное и гармоничное сочетание форм и объемов в единую концепцию. Это сочетание в свою очередь включает большое количество отдельных правил и требований, которые как бы наслаиваются на первоначальную задумку и комбинируются архитектором исходя из его профессионализма и вкуса. Чтобы из оконченного проекта дома не получилась безвкусица, им на протяжении всей работы поддерживается качество форм, т. е. их целесообразность, взаимосвязь, соразмерность друг с другом и, конечно же, с человеком. Должна чувствоваться как заказчиком, так и проектировщиком мера в проектируемых объемах сопряжённая с эстетикой и единым стилевым решением. Если не понять этих принципов и не подготовиться к проектированию своего дома произойдет лишняя трата денег, которая не приведет к положительным эмоционально-психологическим и материальным результатам. Это все определяет большую ответственность за то, как люди будут воспринимать строение и его окружение. Запроектированное пространство и общая обстановка может менять настроение и психологическое состояние людей. Настроить на продуктивный и энергичный день или же наоборот отнять все жизненно важные ресурсы. Поэтому красивый дом, как правило, взаимосвязан с окружающей средой и эмоциональным настроением его жильцов, а также прохожих. Должен позитивно влиять на их самочувствие как духовное, так и физиологическое через гармоничное сочетание всех элементов и удовлетворение главных требования выразительности и формообразования.

Ключевые слова. Красивый дом, гармония, соразмерная архитектура, формообразование, эмоциональное восприятие.

К конкретным правилам, которые требуется соблюдать для проектирования красивого дома, можно отнести эргономичность, цветовое, функциональное решение и использование познаний в градостроительном и ландшафтном деле. Эти правила дают архитектору возможность создать тот дом, который действительно будет считаться красивым и комфортным. Главным аспектом служит гармония в жилище. Она достигается сбалансированным сочетанием и комбинированием всех этих элементов в единое целое [1]. Неподготовленному человеку стоит нанять профессионала, чтобы он смог объединить все эти требования в целостный образ. Архитектор рассмотрит здание со стороны психофизиологического механизма нашего восприятия, эстетики и художественного смысла [2]. Получившаяся форма и образ тогда смогут отразить как характер заказчика, так и тенденции современности, чтобы дом нравился еще и окружающим. Вот тогда такой дом будет красивым для всех, и приносить положительные эмоции.

Как уже упоминалось, для каждого человека понятие своего «красивого дома» отличается. Особенно это ощущается в эстетическом восприятии дома. Для оценки художественных качеств архитектуры используют понятие «стиль». В конкретном стилевом решении есть свои закономерности, с помощью которых формируется объемная композиция вместе с применением средств монументального декоративного искусства. Здесь главная задача для архитектора грамотно объединить средства выразительности в одну концепцию, приятную глазу человека. С мерой в декорировании и соотношении объемов здания достигается то благоприятное пространство, необходимое для человека. Так же образ формируется как субъективная обобщенная оценка целостности жилого дома. Она в свою

очередь зависит от многих факторов. Поэтому в связке с эстетической и стилевой составляющей должна прорабатываться и функциональная целесообразность. Создатель эргономики как науки Ле Корбюзье считал, что проектирование должно быть настолько продуманным, чтобы смочь удовлетворить все потребности человека. Она подстраивает дом под все его физиологические особенности. Климат в доме, влажность и температура воздуха, освещение, наиболее рациональное расположение комнат и мебели влияют на комфортное пребывание жильца. Очень важно подстроить жилье и его микроклимат под самого владельца. Правильное, отлаженное расположение окружающих предметов облегчает деятельность людей и делает жизнь комфортнее. Осуществляет экономию энергоресурсов, организацию досуга и удовлетворяет социально психологические потребности.

Важную роль играет цветовое решение того или иного дома, сооружения или малой архитектурной формы в красивом доме. Мало кто отдает большое значение цвету в процессе жизнедеятельности, хотя его воздействие на подсознательном уровне на чувства и ощущения человека достаточно велико. Если умело работать этим инструментом, можно изменить его состояние в лучшую сторону с психологической или духовной стороны. Важной особенностью является гармония цветов, их сочетание друг с другом и соответственно психологическое влияние на человека как некоего индикатора эмоциональных состояний. Следует осторожно и осознанно составлять композицию, чтобы она не была слишком хаотичной и вычурной, так как цвет влияет на нас через органы чувств на бессознательном уровне. Не стоит пренебрегать цветом, ведь даже правильно подобранные приглушенные его оттенки способны сделать дом гармоничным и красивым.

Архитектурное пространство понимают как совокупность внутреннего, ограждающего внешнего. Внешнее пространство, будь то городское или природное является некой предпосылкой и условием существования архитектурного объекта, через единство ограждающих форм с окружающим пространством. Это может быть градостроительная проработка гармонизации соседних домов или благоустройство и озеленение [3]. Проработка ландшафтной архитектуры определяет первоначальное восприятие нами архитектуры, помогает дому гармонично вписаться в окружающую среду, что действительно важно для красивого дома. Он должен сочетаться с другой застройкой или растительным окружением. Природная составляющая в проекте дома позволяет создать архитектурно-пространственную среду, которая будет умиротворяюще действовать на людей [4].



Рис. 1. Примеры безвкусных домов

Можно рассмотреть примеры домов, не обладающих той красотой, которая способна положительно влиять на наше художественное восприятие (рис. 1). На примере мы видим, что нет целостной картины, плохо подобранные пропорции и нерасчлененные объемы делают дом громоздким и несоразмерным человеку. Нарушена тектоника конструкций, а также нефункциональные сложные формы крыш говорят об отсутствии единого проработанного образа дома. Посмотрев примеры, можно выделить основной принцип

создания «Красивого дома». Он заключается в гармоничном соотношении приемов и элементов, придающих выразительность, и мере в комбинировании объемов для удовлетворения потребностей человека и связи его самого с окружающим миром в единое целое.

Красивый дом – дом, в котором мы видим гармонию, меру и красоту в равном соотношении, которые уместно перекликаются между собой и не мешают целостному восприятию всей формы постройки и ее окружающего пространства.

Библиографический список

1. Межян, С. А. Использование средств гармонизации при создании архитектурных форм зданий / С. А. Межян // Молодежь и XXI век – 2021 : Материалы XI Международной молодежной научной конференции. В 6-ти томах, Курск, 18–19 февраля 2021 года / Отв. редактор М.С. Разумов. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 146–148.

2. Молчанов, В. М. Дом моей мечты : справочное пособие для заказчика индивидуального жилого дома / В. М. Молчанов. – Ростов-на-Дону : Общество с ограниченной ответственностью «Феникс», 2004. – 288 с.

3. Иконников, А. В. Формирование городской среды / А. В. Иконников – Москва : Знание, 1973. – 64 с.

4. Воронова, В. А. Современное формообразование в архитектуре / В. А. Воронова, Е. Р. Данцева // Наука и мир. – 2015. – № 3–3(19). – С. 91–94.

ВОЗДЕЙСТВИЕ АГРЕССИВНЫХ ГАЗОВ И ЖИДКОСТЕЙ НА КОМПОНЕНТЫ ЗАТВЕРДЕВШЕГО ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА

Заева А. Г.

E-Mail: nastenkast08@mail.ru

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»,
г. Липецк, РФ

Аннотация. В статье приводится анализ влияния агрессивных сред на цементный камень и бетонные полы. По результатам анализа предложены решения по эффективной защите от коррозионных воздействий антисептических средств на компоненты затвердевшего портландцемента.

Ключевые слова. коррозия, цементный камень, покрытия полов, гипохлорид, агрессивная среда.

Коррозия цементного камня вызвана воздействием агрессивных газов и жидкостей на компоненты затвердевшего портландцемента, в основном на $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{bH}_2\text{O}$. Встречаются десятки веществ, которые могут влиять на цементный камень и оказаться для него вредными. Несмотря на разнообразие агрессивных веществ, основные причины коррозии можно разделить на три вида: разложение компонентов цементного камня, растворение солей в результате взаимодействия гидроксида кальция, образование легкорастворимых солей и других составных частей с агрессивными веществами и вымывание этих солей (кислотная, магниезиальная коррозия); образование новых соединений в парах, имеющих больший объем, чем продукты начальной реакции; это вызывает внутреннее напряжение в бетоне и его растрескивание (коррозия сульфата алюминия). Химическая коррозия во многих случаях сопровождается биологической (бактериальной) агрессией. Особенно часто это встречается в поликлиниках, больницах и учреждениях медицинского назначения [1].

Условия работы полов в медицинских учреждениях крайне неблагоприятны, особенно в условиях нынешней эпидемиологической обстановки. В целях профилактики дальнейшего распространения инфекции необходимо надлежащим образом обрабатывать и дезинфицировать различные поверхности, в том числе и полы [2].

Уборка позволяет удалить патогенные микроорганизмы или значительно уменьшить микробную контаминацию поверхностей, и является важным элементом санитарного содержания помещений. Однако применение высококонцентрированных растворов может создавать более высокий риск вредного химического воздействия для пользователей, а также приводить к повреждению поверхностей. Это может привести к разрушению не только покрытия полов из керамических плиток, но и бетонного основания.

Причиной разрушения полов является наличие гипохлорида натрия или гипохлорида кальция, содержащегося в антисептических средствах на основе гипохлоридов. Эти средства растворяют в воде для получения хлорсодержащего водного раствора необходимой концентрации, в котором противомикробным агентом является недиссоциированная хлорноватистая кислота (HOCl) [2].

Взаимодействие хлора с щелочными компонентами цементного камня (гидроксидом, гидросиликатами и гидроалюминатами кальция) с образованием в качестве конечного продукта хлоридакальция, что приводит к растворению цементного камня в поверхностном слое бетона, а при содержании хлоридов более 0,5 % от массы цемента в бетоне вызывает коррозию стальной арматуры. Это приводит к необходимости ежегодных ремонтов, требующих больших трудозатрат и капиталовложений.

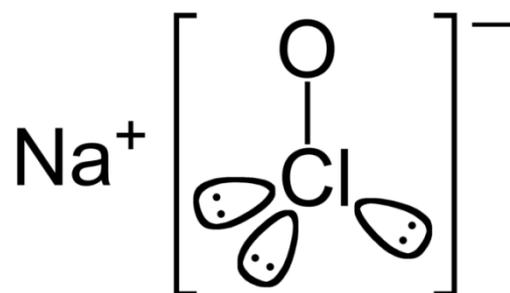


Рис. 1. Структурная формула гипохлорида натрия

Таким образом, проблема устройства полов в медицинских учреждениях представляет собой сложную задачу и требует дифференцированного подхода к конкретным условиям их работы. Необходимо произвести оптимизацию материалов, устойчивых к указанным условиям, с целью увеличения долговечности покрытия полов в агрессивной хлористой среде [4].

Повышение долговечности покрытий полов в агрессивной среде, свойственной медицинским учреждениям, позволит получить значительный экономический эффект за счет снижения трудозатрат и эксплуатационных расходов.

Библиографический список

1. Заева, А. Г. Условия работы полов в агрессивной среде медицинских учреждений / А. Г. Заева, М. А. Гончарова // Современные проблемы материаловедения : Сборник научных трудов III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора, академика Российской академии архитектуры и строительных наук Чернышова Е.М. – Липецк, 2022. – С. 96–99.
2. Уборка и дезинфекция помещений и поверхностей в контексте COVID-19. Временные рекомендации. 16 мая 2020 г. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2020 г.
3. Аль-Суррайви Х. Г. Х. Синтез композитов на основе местного сырья при воздействии агрессивной среды / Х. Г. Х. Аль-Суррайви, М. А. Гончарова, А. Г. Заева. – Строительные материалы. – 2021. – № 5. – С. 69–74.
4. Гончарова, М. А. Стойкость строительных композитов в условиях воздействия продуктов нефтепереработки : монография / М. А. Гончарова, Х. Г. Х. Аль-Суррайви ; Липецкий государственный технический университет. – Липецк, 2021. – 120 с. ISBN 978-5-94947-228-6.
5. Гончарова М. А., Маклаков С. В. Методы защиты бетона от коррозии (научная статья) Строительство и архитектура. Тенденции развития современной науки: мат-лы науч. конф. студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета. – Липецк : Изд-во ЛГТУ, 2018. – С. 110–113.

СРАВНЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ С УЧЕТОМ ESG-КОНЦЕПЦИИ

Зайцева Дарья Игоревна, студентка
E-Mail: Darja.Zaytseva1997@yandex.ru

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, РФ

Аннотация. В настоящее время в строительной сфере одним из наиболее популярных и активно обсуждаемых направлений является ESG-концепция, учитывающая 3 ключевых для компании фактора: забота об экологии, социальное и корпоративное управление. Несмотря на то, что ESG-сфера только развивается, некоторые инвесторы уже задумываются о том, какие проекты являются более перспективными. Перед ними встает выбор: вложить средства в стандартный и эффективный строительный проект, или же в проект, связанный с ESG-концепцией. В виду того, что подобных проектов не так много, инвесторы побаиваются инвестировать деньги в еще не развитое направление. Кроме того, существует некоторая информационная ограниченность ESG-тематики, поэтому возникает недоверие. Но государство уже сейчас практически сформировало законодательную базу, а также разъяснительные пособия по ESG-концепции, поэтому игнорировать это направление становится невозможным. Более того, вскоре получить финансирование без учета ESG-принципов в стратегии компании и ее проектах станет крайне затруднительно. В данной исследовательской работе произведено сравнение инвестиционной привлекательности двух проектов, один из которых учитывает ESG-концепцию. Подобная оценка является первичной и не достаточной для принятия окончательного решения, однако позволяет убедиться в инвестиционной привлекательности ESG-проектов с целью дальнейшего анализа.

Ключевые слова. ESG-концепция, метод анализа иерархий, инвестиционная привлекательность, строительная сфера, ESG-принципы.

В связи с появлением на строительном рынке новой и динамично развивающейся концепции ESG, связанной с экологической, социальной и корпоративной составляющими, перед инвесторами встает вопрос о выборе проектов для вложения средств: учитывающими ее и не учитывающими [1, 2]. Процесс оценки инвестиционной привлекательности проектов трудоемок и сложен, должен включать в себя комплексную оценку с учетом всех факторов, однако для первичного сравнения двух проектов можно применить метод анализа иерархий (метод Т. Л. Саати). Данный метод предполагает выявление критериев оценки проектов для последующего их ранжирования. В конечном счете необходимо определить и расставить по предпочтениям доступные варианты решений [3].

В качестве цели исследования установим выбор наиболее предпочтительного варианта инвестиций: в проект, учитывающий ESG-концепцию, или обычный. Каждый проект проанализируем относительно следующих 10 критериев (рисков):

- удорожание материалов (K1);
- изменение законодательства (принятие «зеленых» стандартов и иных документов, учитывающих ESG-концепцию) (K2);
- использование современных технологий: энергосберегающих, теплосберегающих, систем умного дома и прочих (K3);
- развитие инфраструктуры (K4);
- доступность населению (умеренная цена конечного продукта для потребителей) (K5);
- соответствие стандартам и ГОСТам (K6);

- сдвиг сроков проекта (K7);
- утилизация строительного мусора (K8);
- нехватка специалистов на рынке труда (K9);
- качество конечного продукта (K10).

В табл. 1 приведены данные, на основании которых будет производиться дальнейшее сравнение двух проектов, где В – высокое, С – среднее, НС – ниже среднего, Н – низкое.

Таблица 1

Данные о проектах

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
ESG проект	В	В приоритете	В	В	НС	В	Редко	В	В	В
Обычный проект	С	Устаревание	Н	Н	В	С	Часто	С	НС	С

При сравнении элементов будет использована следующая шкала: 1 – одинаковая значимость/начальное положение, 3 – немного большая значимость, 5 – более высокая значимость, 7 – очень высокая значимость. В результате получим следующее распределение, представленное в табл. 2.

Таблице 2

Данные о проектах с использованием приведенной шкалы

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
ESG проект	3	5	5	5	1	3	5	3	1	3
Обычный проект	1	1	1	1	7	1	1	1	7	1

На следующем шаге необходимо определить вес критериев, влияющих на проекты, а также выполнить нормирование получившихся весов. В ходе определения весов была выполнена следующая работа: произведено сравнение ранее выявленных критериев; выставлены баллы в правую часть матрицы; в левой части матрицы были получены значения, обратные значениям в правой части; найдено среднегеометрическое по строкам; найдены суммы столбцов, включая столбец со среднегеометрическими значениями; было произведено нормирование весов критериев путем деления каждого среднегеометрического на итоговую сумму по столбцу; выполнена проверка на согласованность данных путем нахождения собственного числа матрицы, индекса согласованности оценок, а затем определено отношение согласованности путем деления индекса согласованности на коэффициент 1,49 (т. к. ранг матрицы 10). В результате распределение нормированных весов критериев получилось следующим: K1 – 23,2 %, K2 – 2,0 %, K3 – 3,5 %, K4 – 6,5 %, K5 – 23,0 %, K6 – 12,7 %, K7 – 12,7 %, K8 – 6,5 %, K9 – 3,5 %, K10 – 6,5%.

Далее необходимо было провести сравнение по каждому отдельно взятому критерию по двум проектам, используя данные табл. 2 для выставления оценок в матрицах. Для каждой матрицы была также проведена оценка отношения согласованности, где каждый показатель оказался меньше 10 %. Полученные в ходе оценок данные, а также нормированные веса критериев, отражены в табл. 3.

Глобальный приоритет был получен путем сложения произведений нормированных весов критериев и векторов, полученных по каждому критерию отдельно.

Таким образом, при проведении первичной оценки инвестиционной привлекательности, исходя из текущих рыночных тенденций, можно сделать вывод о том, что проект, учитывающий ESG-концепцию, несмотря на свою дороговизну и более низкую доступность населению, за счет большого количества других преимуществ, показал лучшую инвестиционную привлекательность. Следует отдать предпочтение именно ESG-проекту.

Векторы приоритетов, совмещенные с нормированными весами критериев

	Векторы приоритетов										Глобальный приоритет
	К1	К2	К3	К4	К5	К6	К7	К8	К9	К10	
	23,2 %	2,0 %	3,5 %	6,5 %	23,0 %	12,7 %	12,7 %	6,5 %	3,5 %	6,5 %	
Проект ESG	67%	80%	80%	80%	13%	67%	80%	67%	13%	67%	56%
Обычный проект	33%	20%	20%	20%	88%	33%	20%	33%	88%	33%	44%
Сумма											100%

Поскольку ESG-тематика появилась на российском рынке относительно недавно, еще нет достаточного количества практик и проектов, на основании которых можно было бы найти варианты значительного снижения стоимости строительства для уменьшения влияния рисков удорожания материалов и доступности населению [4, 5]. Однако если найти баланс в стоимости без потери качества, то ESG-проекты станут еще более популярными и инвестиционно-привлекательными.

Библиографический список

1. Алексеева, Н. С. Метод имитационного моделирования Монте-Карло при инвестировании в проекты «зеленого» строительства / Н. С. Алексеева // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2020. – Т. 10. – № 1. – С. 241–252.
2. Латкин, Г. Б. Стратегическое управление как инструмент обеспечения устойчивого развития строительных компаний / Г. Б. Латкин, В. В. Жаботинский, Н. С. Алексеева // Сб. науч. стат.: Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли: в 3 частях. СПб.: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2018. – С. 247–251.
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий, 1993 [Электронный ресурс] – URL: <http://www.pqm-online.com/assets/files/lib/saaty.pdf>
4. ESG-принципы: что это такое и зачем компаниям их соблюдать // РБК Тренды. – 14.10.2021. [Электронный ресурс] – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/614b224f9a7947699655a435> (дата обращения: 11.05.2022 г.)
5. ESG-трансформация: Россия находится в самом начале «зеленого» пути // Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики // Рубрика эксперта. – 21.04.2021. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.hse.ru/news/expertise/463394013.html> (дата обращения: 10.05.2022г.)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАБОТЫ МИНИ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА РЕКЕ ЦЕПРА

Кононович Владислав Витальевич
E-Mail: feliks9595@yandex.by

Белорусский государственный колледж
промышленности строительных материалов (филиал) БГТУ
Республика Беларусь

Аннотация. В работе рассмотрены возможности установки мини гидроэлектростанции на реке Цепра, которая протекает на территории Несвижского и Клецкого районов в Республике Беларусь. Актуальность работы обусловлена значением развития малой гидроэнергетики в Беларуси в целях укрепления энергетической безопасности страны, а также может решить вопрос освещения улиц сельских населенных пунктов Зубковского сельского совета Клецкого района. В современных условиях во многих странах мира значение малой гидроэнергетики возросла в связи с его положительным экологическим и экономическим эффектом. Особую актуальность строительства малых гидроэлектростанций обретают при решении проблем энергоснабжения сельских населенных пунктов, малых предприятий, фермерских хозяйств. В результате проведенных полевых исследований с помощью плавающего объекта определена скорость течения реки в разные фазы гидрологического режима, и проведены расчеты по определению площади живого сечения, что позволило определить средний расход воды. Оценен гидроэнергетический потенциал реки. С учетом того, что в среднем в течение 90 суток в году река покрыта льдом, электростанция может работать в течение 275 суток. За этот промежуток времени сможет выработать $275 \cdot 653 = 179603$ кВт. По данным Зубковского сельского исполнительного комитета за год в деревне Зубки суммарное годовое потребление составляет 200900 кВт/час в год. Исходя из этого, мини гидроэлектростанция сможет обеспечить 89 % потребности электроэнергии в деревне Зубки.

Ключевые слова. Республика Беларусь, река Цепра, гидроэнергетика, гидроэлектростанции, возобновляемые источники энергии.

В связи с тем, что в темное время суток улицы населенных пунктов Зубковского сельского совета практически не освещаются, возник вопрос, что можно сделать для того чтоб на улицах сельских населенных пунктах было так же светло, как и в городах нашей страны. После консультации с преподавателем географии по этому вопросу, решили оценить возможность установки мини ГЭС на реке Цепра, которая протекает на окраине деревни Зубки Клецкого района.

Во многих странах мира в том числе и Беларуси постепенно возрастает роль энергетики на возобновляемых источниках энергии в связи с его положительным экологическим и экономическим эффектом. За 2020 г. в Беларуси было произведено 38685 млн. кВт/час электроэнергии, из них 37592 – на тепловых электростанциях, 338 – на атомной электростанции, 400 – на гидроэлектростанциях, 185 – ветровыми установками, 170 – солнечными установками [5]. Согласно анализу статистических данных, выявлено, что в 2015 г. доля возобновляемых источников энергии составляла всего 0,5 % от производства электроэнергии, а в 2020 г. – 2 %, т. е. за пять лет выросла в четыре раза. Роль гидроэлектростанций за пять лет выросла почти в четыре раза, но их доля для энергетики страны невелика, и следует большими темпами развивать гидроэнергетику, т. к. ныне используется только 6 % от гидроэнергетического потенциала рек Беларуси [5].

Средний уклон водной поверхности реки Цепра довольно высок – 1,7 ‰, что способствует высокой скорости течения. В разные фазы режима реки с помощью плавающего объекта измеряли скорость течения реки, делив путь поплавок на время его движения [2–4]. Средняя скорость течения в весеннем половодье 1,03 м/с, летней межени 0,93 м/с, осеннем паводке 0,97 м/с.

На основании полученных в ходе измерений данных, согласно методике [2] по ширине и глубине водного потока в разные фазы водного режима строили поперечные профили живого сечения реки. На профиле получили 2 треугольника. Вычислили их площади по формуле $S_{\Delta} = (d \cdot h) : 2$, где d – один катет, h – второй. Сложив площади треугольников, получили площадь живого сечения S . Расход воды Q (m^3) получали, умножив площадь живого сечения на среднюю скорость: $Q = S \cdot v$. Вычисления приводятся ниже. Результаты приведены в таблице. Средний расход воды Q (m^3) равен $(1,95 + 0,33 + 0,39) : 3 = 0,89 m^3/c$.

Таблица

Гидрологические характеристики реки Цепра

Фаза режима реки	Ширина водного потока, м	Глубина в середине водного потока, м	Площадь первого треугольника S , m^2	Площадь второго треугольника S , m^2	Площадь живого сечения S , m^2	Средняя скорость течения, v , м/с	Расход воды Q , m^3/c
Весеннее половодье	4,2	0,90	0,99	0,90	1,89	1,03	1,95
Летняя межень	2,3	0,30	0,18	0,17	0,35	0,93	0,33
Осенний паводок	2,5	0,32	0,21	0,19	0,4	0,97	0,49

Нами установлено, что средний расход воды Q (m^3) в реке Цепра ниже пруда равен $0,89 m^3/c$. На этом участке падение воды (H) составляет 5,2 м, к тому же пруд оснащен гидрологическими сооружениями, позволяющими регулировать расход воды, что делает возможным регулировать подачу воды к гидроагрегату в зависимости от потребности в электроэнергии. ρ – плотность воды равно $1000 \text{ кг}/m^3$, g – ускорение свободного падения равно $9,8 \text{ м}/c^2$.

Так как вся кинетическая энергия водного потока не может быть преобразована в электрическую энергию, то необходимо дополнить вышеописанную формулу механическим КПД гидроагрегата η (находится в диапазоне от 0,6 до 0,95 в зависимости от типа гидроагрегата) [1].

Таким образом, в случае минимального КПД гидроагрегата η составит 0,6, следовательно, ориентировочная мощность, выдаваемая мини гидроэлектростанцией в ваттах, составит: $N = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H \cdot \eta = 1000 \text{ кг}/m^3 \cdot 9,8 \text{ м}/c^2 \cdot 0,89 \text{ м}^3/c \cdot 5,2 \cdot 0,6 = 27212 \text{ Вт}$. То есть, за сутки сможет выработать 653 кВт/час.

С учетом того, что в среднем в течение 90 суток в году река покрыта льдом, электростанция может работать в течение 275 суток. За этот промежуток времени сможет выработать $275 \cdot 653 = 179603 \text{ кВт}/\text{час}$. По данным Зубковского сельского исполнительного комитета за год в деревне Зубки суммарное годовое потребление составляет 200900 кВт/час в год. Исходя из этого, мини гидроэлектростанция сможет обеспечить 89 % потребности электроэнергии в деревне Зубки.

В результате проведенных исследований нами достигнута цель, подтвердилась гипотеза. Впервые установлено, что река Цепра имеет гидроэнергетический потенциал необходимый для работы мини ГЭС.

Есть перспектива практического осуществления проекта, при нахождении инвестора. По словам специалистов учреждения «Белгипроводхоз» существует реальная возможность установки мини ГЭС на реке Цепра, и стоимость установки будет в пределах 50 тыс. белорусских рублей, сумма согласно нашим расчетам окупится в течение 5 лет.

Библиографический список

1. Гашинский, Ю. П. Методика расчета, обзор конструкций и компоновка микро ГЭС / Ю. П. Гашинский // Тезисы докладов республиканского совещания: Проблемы энергоресурсов малых рек. – КиргизНИИЭ. Ф. КиргНИОЭ, 2015.
2. Методика полевых физико-географических исследований / Москва, 1972. – С. 5 – 200.
3. Потапов, В. М. Использование водной энергии / В. М. Потапов, П. Е. Ткаченко, О. Л. Юшманов. – Москва : Колос, 1972. – 305 с.
4. Таликадзе, Д. Д. Гидроэнергетические исследования малых рек как актуальное направление исследовательской работы в объединениях по интересам по экологии и энергосбережению / Д. Д. Таликадзе // Трансформация содержания и технологий дополнительного педагогического образования в условиях реализации компетентностного подхода [Электронный ресурс] : материалы Международн. науч.-практ. конф., Минск, 29 ноября – 9 декабря 2016 г. / ГУО «Акад. последиплом. образования»; редкол.: А. П. Монастырный (отв. ред.) [и др.]. – Минск : АПО, 2016. – С. 238–240.
5. Энергетический баланс Республики Беларусь / статистический сборник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь, Минск, 2021.

СТРОИТЕЛЬСТВО АФИНСКОГО АКРОПОЛЯ

Косакова Мадина Танаткызы, студентка, E-mail: m.llek.00@mail.ru
Ногайбекова Манат Тузелбековна, ст. преподаватель E-mail: 1964manat@mail.ru

Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати
г. Тараз, Казахстан

Аннотация. В этой статье рассказывается об истории и строительстве Афинского Акрополя, который был построен более двух тысяч лет назад. Разбив комплекс на части и тщательно изучив его структуру, буквально по мелким камешкам, были раскрыты удивительные инженерные и технические секреты.

Ключевые слова. Памятник архитектуры, элемент, город, строительный материал, скульптура.

Афинский акрополь – одно из чудес архитектурных мыслей людей на холме, построенное более двух тысяч лет назад. Масштабы храмов поражают тем, как древние эллины построили это великолепное сооружение, и остается загадкой, как они уцелели, хотя бесчисленные древние здания были разрушены в пыль. Есть только один способ распутать эту историю. Разбив комплекс на части и тщательно изучив его структуру, буквально по мелким камешкам, нам откроются удивительные инженерные и технические секреты.



Рис. 1. Современный вид Афинского Акрополя



Рис. 2. Один вид храмовой резьбы

Старейшим архитектурным памятником Афин в Греции является Акрополь. Более двух тысяч четырехсот лет назад эллины построили огромный храмовый комплекс для поклонения Богам. Сегодня работа ученых рестораторов раскрывает забытые секреты древнего святилища. Два его элемента – знаменитый Парфенон и главный, известный как пропилеи. Парфенон – самый большой храм своей эпохи и настоящее чудо древности. Двадцать две тысячи тонн драгоценного мрамора были использованы при строительстве поистине уникального здания. Тринадцать тысяч камней оказались водонепроницаемыми. Пятьдесят восемь изящных колонн выдерживают землетрясения. Но как древние эллины построили этот памятник?



Рис. 3. Состав и основные структуры Афинского акрополя

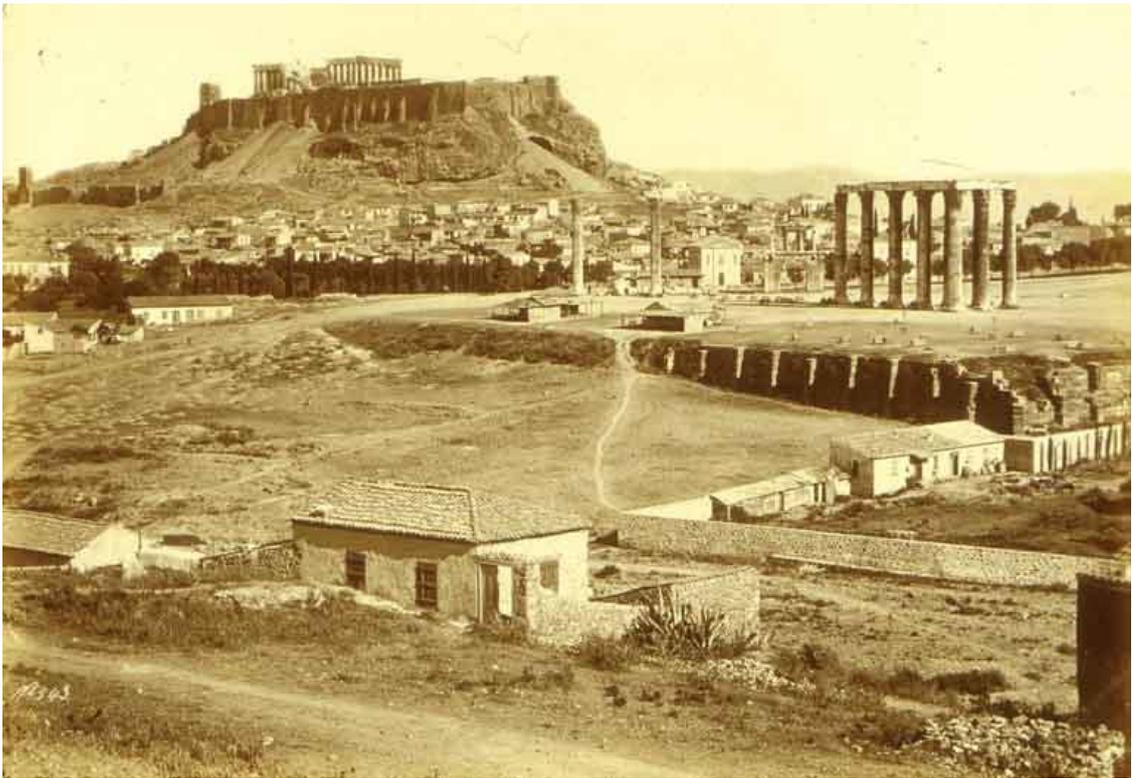


Рис. 4. Древний вид Афинского Акрополя

Разгадка тайны Парфенона начинается со строительного материала мрамора. Каждый из самых больших строительных блоков весит десять тонн. Как древние эллины брали большие глыбы мрамора и везли их на вершину пригородного холма? Ответ следует искать на горе Пентеликон, в семнадцати километрах от Афин. Историк Эдит Холл приехала сюда в поисках разгадки этой древней тайны. Здесь греки вырезали мраморные блоки, а затем отвезли их в Афины, чтобы построить святилище.

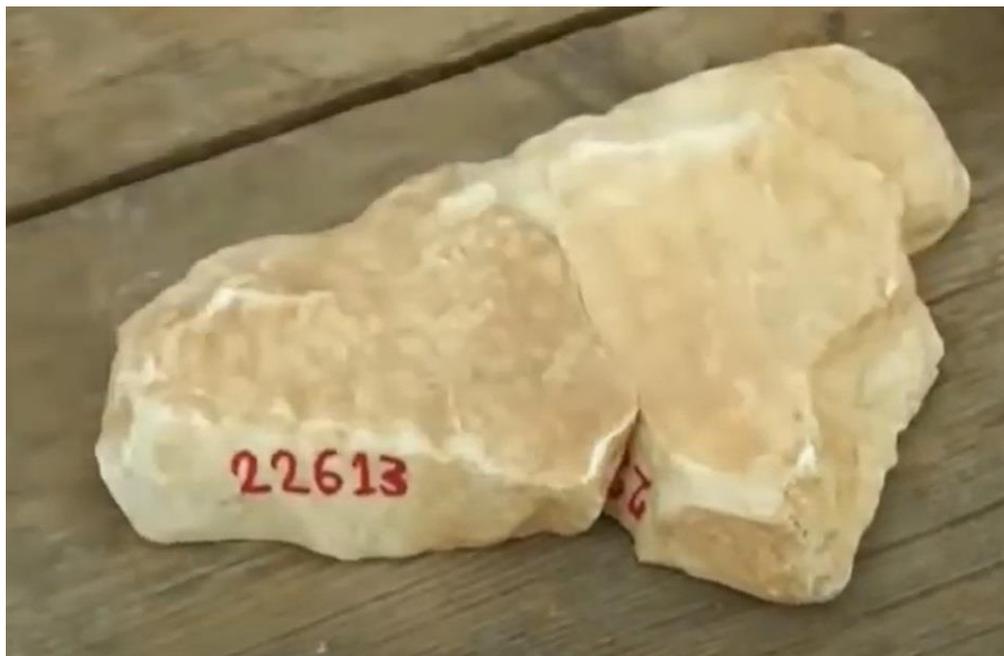


Рис. 5. Мраморный строительный материал

В древние времена каменщику приходилось брать гораздо большие блоки, чтобы построить Парфенон. Сегодня каменщики на горе Пентеликон сталкиваются с аналогичной проблемой. Местный мрамор считается уникальным. Этот мрамор ценится за его однородный белый цвет. Даже с современным оборудованием нелегко разрезать большой блок. В любой породе блоки могут быть разделены. Для Парфенона требуются большие блоки.

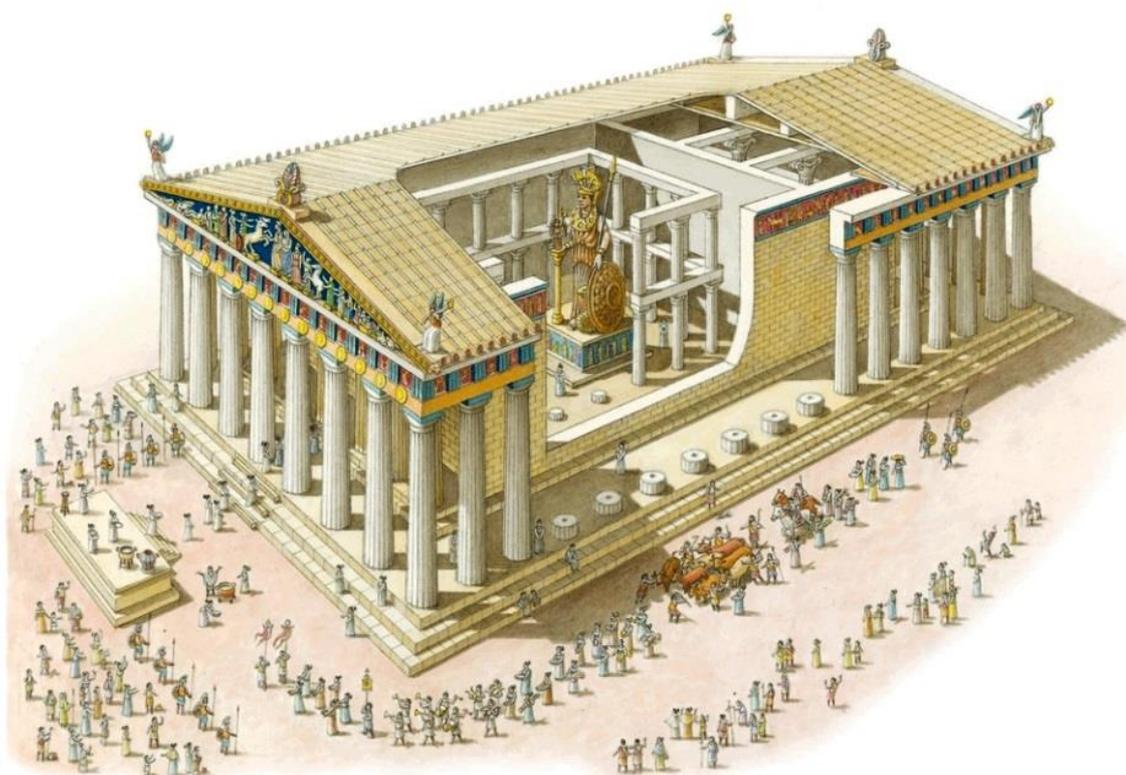


Рис. 6. Приблизительный вид Парфенона

Резка больших блоков – это только часть проблемы. Как они сдвинули эти блоки на семнадцать километров? Высота холма, на котором велось строительство, составляла 70 м. Невозможно было перетаскивать тяжелые блоки прямо на вершину холма. Что делали древние эллины? Ответ на этот вопрос кроется в глазах тысяч туристов, которые приезжают сюда. Древние греки соорудили каменную плиту под углом около 10 градусов. Но, судя по склону, они были частью огромного сооружения, возведенного на вершине холма. Археологи считают, что все задумали эллины. Верхними точками была деревянная лебедка, которая проходила через веревочную тележку, та же веревка была прикреплена к другой тележке, загруженной мусором и превращенной в противовес. Мусоровоз скатился вниз и поднял фургон с мраморными блоками. Это была гениальная система благодаря своей простоте и эффективности. Благодаря огромным усилиям на вершину холма было поднято двадцать две тысячи тонн мрамора. Но древние эллины могли построить святилище где угодно.

В переводе Акрополь означает верхний город. В Акрополе афиняне чувствовали себя ближе к олимпийским богам. Пантеон греков был обширен, но главный храм Акрополя был посвящен одному Богу – Афине.

Афина – одна из древнегреческих богинь, покровительница городов и государств. Чаще всего храмы, посвященные ему, расположены на самой высокой точке древних эллинских городов. В его честь названа столица Греции – город Афины. Афина была известна как Богиня-Девственница. Поэтому название святого места происходит от

греческого слова девственный Парфенон. Документальные источники свидетельствуют, что когда-то это был сверкающий храм. Внутри находилась 11-метровая статуя богини Афины. В руках он держал фигурку Ники, богини победы, размером примерно с человека. Считалось, что статуя была окружена удивительно красивым сооружением, спроектированным таким образом, чтобы жители Афин могли воздать заслуженное уважение Богу, который защищает город и не делает его преступлением. Недавно археологи сделали удивительное открытие. Остатки странного сооружения были найдены прямо под Парфеноном. Должно быть, что-то произошло здесь до древнего святилища.

Сегодня в центре греческой столицы реализуется масштабный проект по восстановлению древнего святилища Акрополя. В самом сердце этого храмового комплекса находится Парфенон. Изучая его многовековую историю, археологи многое узнали о его происхождении и обнаружили остатки еще более древнего сооружения. Десятки тысяч таинственных блоков были найдены под мраморными плитами пола. Они собираются друг на друге в двадцать два этажа, которые укрепляют друг друга, образуя гигантское основание, похожее на клен, которое проходит через холмы. Исследователи обнаружили, что некоторые блоки по меньшей мере на 100 лет старше Парфенона, на котором они были построены. Оказалось, что до строительства святилища на этом месте было еще одно здание. Итак, что же это была за структура и что с ней случилось? Археолог Элизабет Сеумпара уже пыталась разгадать эту тайну. Тысячи камней разбросаны по Акрополю, и все эти камни не мраморные, а известняковые. Это остатки древнего сооружения до Парфенона. Годы упорной работы привели к долгожданному нововведению. Анализ найденных мелких фрагментов позволил археологам определить размеры загадочного сооружения. Из фрагментов вырезанных блоков выяснилось, что это был храм длиной сорок восемь метров и весом в тысячу тонн. Храм стоял на фундаменте из известняковых блоков, которые до сих пор лежат в фундаменте Парфенона.



Рис. 7. Фрагмент колонн Парфенона

Древние архитекторы вырезали тринадцать тысяч идеально квадратных мраморных блоков. Блоки были собраны на стенах высотой двенадцать тысяч метров, более шестисот цилиндрических блоков стояли друг на друге. Таким образом, появилось пятьдесят восемь колонн высотой с трехэтажное здание. А сверху – плиты весом по десять тонн каждая. Как древние греки поднимали такой вес на такую высоту и достигали его хирургической точности? Во время реставрации входа в Акрополь, известного как пропилеи, реставраторы

столкнулись с проблемой подъема и размещения груза. Архитектор Суккар Аннас и люди должны были поднять цилиндрический блок на вершину колонны. У эллинов были подъемные краны, достигавшие высоты трехэтажного здания из мраморных блоков. Блокам придали нужную форму, но края оставили по бокам, и к ним было удобно прикреплять веревки. Одиннадцать мраморных блоков образовали колонны, а затем каменщики вырезали колонны и вырезали желоба. Таким образом, всем колонкам был придан одинаковый внешний вид. Возраст сооружения Акрополя составляет две тысячи четыреста лет. В мире не так много зданий, соответствующих их возрасту. А Греция расположена в сейсмически активной зоне. Современное здание не может выдерживать периодические землетрясения. Почему толчки не спадают от толчков. Камень обладает завидной силой, а город вокруг него расположен на рыхлой почве, которая бурно реагирует на землетрясения. Парфенон стоит на известняке и очень хрупок. Но только эти обстоятельства не могут объяснить устойчивость землетрясения в Акрополе. Еще один фактор стабильности следует искать в блоках, на которых построен комплекс. Если мы разделим вес Парфенона на мелкие части, то между ними не будет ни грамма цемента. Для этого в блоках есть таинственное отверстие и железные крепления внутри них. Среди блоков, составляющих колонну, были найдены деревянные клинья и штыри. Все это защищает от разрушительных последствий землетрясений. В колонках была использована еще более интересная система. Во время демонтажа колонн археологи обнаружили деревянные элементы, просуществовавшие две тысячи четыреста лет. Но они прекрасно сохранились. Эти элементы называются эмполием и полосками. Это очень интересное инженерное решение. Без подкрепления землетрясение давным-давно разрушило бы колонны, но деревянные эмполиии не позволяли этого. Они расположены точно по центру блоков и защищают колонны от разрушения. Формы эмполиума позволяют выбирать столбцы во время землетрясений, но при этом сохранять блоки на месте. Другими словами, они не разрушаются, и после окончания землетрясения Парфенон остается целым и невредимым.

Как они завершили строительство и как выглядели эти здания? Оказывается, древние строители не только построили здание из мрамора, но и расписали его. Его алтарь поражает своей мраморной отделкой и насыщенными цветами. Хитоны афинских доспехов были отлиты из чистейшего золота, а туловище вырезано из драгоценной слоновой кости, а потолок украшен сложным орнаментом. Статуи над входом изображали сцены из греческой мифологии в деталях и красках, о которых мы можем только догадываться. В многовековой истории храма часто встречались случаи зверств в 1607 г. до нашей эры, когда крыша здания была уничтожена огнем. Со временем Статуя Афины, сделанная из более чем тонны слоновой кости и золота, также исчезла. В результате христиане превратили Парфенон в церковь и уничтожили статуи богов, украшавшие его стены. В 1687 г. взрыв орудия разрушил значительную часть сооружения. Святилище Акрополя также находится под угрозой в наше время.

Библиографический список

1. Афинский Акрополь / Таруашвили Л. И. // Анкилоз-Банк [Электронный ресурс]. – 2005. – С. 517; 2004–2017. Т. 2. – Большая российская энциклопедия: [в 35 томах] / гл. ред. Осипов Ю. С.; 2004–2017. Т. 2. – ISBN 5–85270–330–3.

2. Афинский Акрополь, 1975–1983. Научные исследования, изыскания, реставрация. Пушкинский музей, 26 июня–26 июля 1985 / Министерство культуры и науки Греции, комитет по охране памятников Акрополя. – Афины: сокровища археологических ресурсов и экспроприаций, 1985. – 87 с.

3. Брунов Н. И. Памятники Афинского Акрополя. Парфенон и Эрехтеон / Н. И. Брунов. – Москва : Искусство, 1973. – 170 с.

ЛЕГЕНДАРНЫЙ ПРОПИЛЕЙ

Косакова Мадина Танаткызы, студентка, E-mail: m.llek.00@mail.ru
Ногайбекова Манат Тузелбековна, ст. преподаватель, E-mail: 1964manat@mail.ru

Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати
г. Тараз, Казахстан

Аннотация. В этой статье рассказывается об истории и строительстве Пропилей.
Ключевые слова. Вход, древние времена, пандус, архитектура, здание.

Пропилей был построен как монументальный вход в скалу Акрополя. Это впечатляющее здание, окружающее естественный вход на плато, до которого в древние времена можно было добраться по наклонному пандусу, который вел посетителей к ступеням перед Пропилеем. Позже римляне построили впечатляющий пандус, который зигзагообразно вел посетителей ко входу в Акрополь.



Рис. 1. Вид Пропилея

Архитектором проекта был Мнесикл, и он начал строительство сразу после завершения основного строительства Парфенона в 437 году до н. э., но строительство внезапно прекратилось пять лет спустя, когда разразилась Пелопоннесская война. К этому времени разрез был завершен, некоторые отделочные работы не проводились, наиболее важными из которых были камни (выступы) на северо-восточной стене здания и некоторые части мраморной крыши с западной стороны. Некоторые ученые считают, что строительство Пропилей было остановлено для того, чтобы сэкономить ресурсы для войны. Однако эту теорию можно упростить за двенадцать лет.

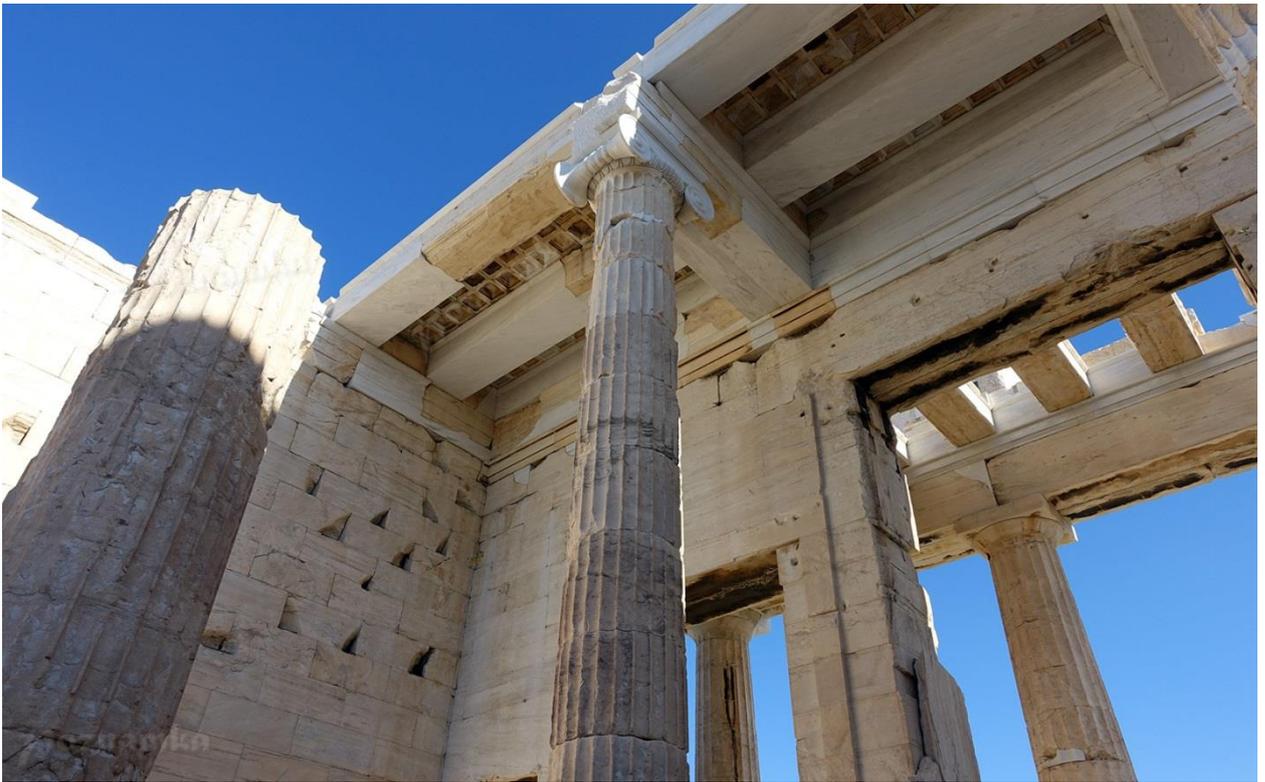


Рис. 2. Пропилей Афинского Акрополя

Пропилей – это здание дорического ордера с несколькими ионическими колоннами, поддерживающими крышу центрального крыла. Это была сложная конструкция, которую необходимо было спроектировать и собрать, и она была разработана так, чтобы произвести незабываемое впечатление на входящего посетителя.

Посетитель поднялся по широкому наклонному пандусу в центральную часть Пропилеи, и под большими дверями было шесть больших дорических колонн, обрамляющих дверь, и шесть маленьких колонн по краю посетителя. Чтобы продолжить, ему пришлось подняться по четырем мраморным лестницам прямо под колоннами или подняться по узкому пандусу посередине. Миновав лестницу, он вошел в Центральный зал, который был намного уже пандуса, но с обеих сторон был окружен тремя ионическими колоннами, поддерживающими большую крышу. Потолок полностью сделан из больших мраморных плит, поддерживаемых только колоннами, и для уменьшения его веса вырезаны декоративные шкафы (пошаговые, вогнутые квадраты). Они, в свою очередь, ярко окрашены и украшены декоративными цветочными мотивами и звездными узорами. Наконец он подошел к большим центральным воротам, по обе стороны которых были две маленькие двери.

Главный зал делил здание на два крыла, одно на Восток, а другое на Запад. В восточной части пропилеи находилось внутреннее крыло; по-видимому, в так называемой пинакотеке, согласно Павсанию, были изображения мифологического содержания.

Западное крыло было построено на несколько более высоком уровне, чем Восточное, и ведет по диагонали к главному подъемному пандусу рядом с небольшим храмом Афины Ники, а в Западном крыле теперь есть большой пьедестал (Агриппа). Ранее, в эпоху эллинизма, два мецената из Пергама, Эвмен и Аттал, построили и поддерживали в Агриппе комплекс бронзовых скульптур, изображающих четырех лошадей, тянущих повозку.

В отличие от других греческих храмов Древней Греции, Акрополь был построен из соединенных зданий в соответствии с генеральным планом. Это особенно очевидно в отношениях между Пропилеями и Парфеноном. Два здания соединены несколькими едва заметными знаками. Оба сооружения имеют ярко выраженный дорический колорит, хотя в обоих интерьерах есть ионические колонны. Они также связаны друг с другом (ширина Пропилей равна длине Парфенона) и пропорциональны (4:9 для Парфенона и 3:7 для Пропилей). Оба здания одинаково ориентированы с севера на юг, а Пропилей расположена к востоку от оси Парфенона.

Есть свидетельства того, что до строительства пропилей на его месте находилось еще одно здание, ориентированное по оси северо-восток – юго-запад. Поскольку лапша контролировала вход в Акрополь, он стал объектом важных укреплений более поздних правителей и захватчиков, и в какой-то момент истории он даже функционировал как дворец франков.

Пропилей был монументальными воротами в Афинский Акрополь и был одним из немногих общественных сооружений, построенных по приказу афинского лидера Перикла для восстановления Акрополя в течение нескольких поколений после окончания персидских войн. Перикл назначил своего друга Фидия руководителем и ведущим архитектором этого масштабного проекта, финансируемого за счет средств, выделенных из казны лиги Перикла Делоса. Согласно Плутарху, Пропилей была создана архитектором Мнесиклом, о котором больше ничего не известно. Строительство началось в 437 г. до н. э. Он был завершен в 432 г., когда здание еще было недостроено.



Рис. 3. Пропилей передней входной секции

Предметы были сделаны из белого пентелийского мрамора и серого элевсинского мрамора или известняка, которые использовались только для акцентов. Также использовалось конструкционное железо, хотя Уильям Белл Динсмур проанализировал конструкцию и пришел к выводу, что железо ослабляет здание. Сооружение состоит из центрального здания с двумя смежными крыльями на западной (внешней) стороне, северной и Южной.

Ядро представляет собой центральное здание со стандартным шестиполосным дорическим фасадом как для тех, кто входит в Акрополь с Запада, так и для тех, кто выходит с Востока. Колонны повторяют пропорции (не размер) колонн Парфенона. Сохранившихся свидетельств о скульптуре на фронтонах не сохранилось.

В центральном здании есть стена ворот, через которую проходят две трети. В стене есть пять ворот, по одному для центрального прохода, который является слабым и находится на естественном уровне земли, и с обеих сторон на уровне восточного входа в здание, на пять ступеней выше уровня дома. Западный портик. Центральный проход был кульминацией священной дороги, ведущей из Элевсина в Акрополь.

Вход в Акрополь контролировался Пропилеем. Хотя он не был построен как укрепленное сооружение, было важно, чтобы людям, которые не очистили ритуал, было отказано в доступе в святилище. Кроме того, беглых рабов и других незваных гостей нельзя отправлять в святилище, где им может понадобиться защита от богов. Государственная казна также хранилась в Акрополе, что делало ее безопасность важной.

Стена ворот и восточная (внутренняя) часть здания находятся на пять ступеней выше с западной стороны, а крыша центрального здания поднимается по той же линии. Холм в восточной части центрального здания был известен в древности: Павсаний назвал его (примерно через 600 лет после его постройки) «...сегодня аналогов нет». Он состоял из мраморных блоков, вырезанных в виде потолочных коробок и выкрашенных в синий цвет с золотыми звездами. Полиен и Плутарх пишут, что возле ворот стоит бронзовая статуя льва без языка, посвященная Лиону.

Внешние (западные) крылья центрального здания стояли на той же платформе, что и западная часть центрального здания, но мы были меньше не только в плане, но и в масштабе. Как и в центральном здании, во флигелях использованы дорические колонны и внутренние элементы. Центральное здание имеет ионические колонны на стороне Оби центрального прохода между Западной (внешней) дорической колонной и стеной ворот. Таким образом, это первое известное нам здание с дорическими и ионическими колоннами. Это также первое монументальное сооружение классического периода, более сложное, чем просто прямоугольник или цилиндр.

Западное крыло северной части (слева от входа в Акрополь) было известно в древние времена как место распространения картин, изображающих важные греческие преступления. Павсаний сообщает об их владении, но некоторые ученые полагают, что эта комната предназначалась для их размещения. Недавно, следуя примеру Джона Травлоса (Иллюстрированный словарь древних Афин, Нью-Йорк, 1971), Северное крыло стало местом проведения ритуалов. Доказательством этого является нецентральное двойное отверстие и расположение у входа в Акрополь.

Хотя южное крыло намного меньше, вся конструкция спроектирована так, чтобы выглядеть симметричной. По-видимому, это был вход в храм Афины Ники, который стоял только на юге и западе, в высоком бастионе.

На восточной стороне Пропилей планируется построить два крыла, обращенных к Акрополю. Приготовления к двум крыльям хорошо видны на восточной стороне и боковых стенах центрального здания, но план Южного крыла, похоже, сохранился в начале процесса строительства, поскольку старая крепостная стена не была снесена, как это требовалось для этого.

Северное крыло тоже не было построено. Если бы он был построен, уровень пола был бы проблематичным. Поскольку подготовительные работы были проведены, они предназначены для этажа на западном уровне здания, который значительно ниже уровня, требуемого для восточной части.

Сегодня Пропиле был частично восстановлен с 1984 г. под руководством Тасоса Тануласа и является главным входом в Акрополь для тысяч туристов, которые приезжают в этот район каждый год. Во время реставрационных работ перед Олимпийскими играми 2004 г. в Афинах Пропилей были покрыты строительными лесами. В конце 2009 г. все строительные деревья были убраны, и теперь здание снова открыто для просмотра. Знаменитые холмы даже были частично восстановлены.

Список использованной литературы

1. Dinsmoor, W. B., Dinsmoor W. B., Jr. The Propylaea to the Athenian Akropolis.
2. The Classical Building / Ed. by A. Norre Dinsmoor. Princeton, NJ, 2004.
3. Колобова, К. М. Древний город Афины и его памятники / К. М. Колобова. – Ленинград, 1961.
4. Маринович, Л. П., Судьба Парфенона / Л. П. Маринович, Г. А. Кошеленко. – Москва, 2000.
5. Полевой, В. М. Искусство Греции. Древний мир / В. М. Полевой. – Москва, 1970.

ВОЗДЕЙСТВИЕ КИСЛОТНЫХ ДОЖДЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Кудериева Мереке Нұрқанатқызы, студентка
Ногайбекова Манат Тузелбековна, ст. преподаватель
E-mail: 1964manat@mail.ru

Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати,
г. Тараз, Казахстан

Аннотация. В этой статье дано описание происхождения кислотных дождей; как кислотные дожди могут нанести вред природе, зданиям и сооружениям, архитектурным скульптурам. Также описаны мероприятия по понижению уровня кислотных дождей.

Ключевые слова. Кислотные дожди.

Кислотные дожди – одна из самых больших проблем, с которой сегодня сталкивается человечество, и мы не должны упускать ее из виду. К сожалению, она усугубляется день ото дня, и эти вызванные кислотными дождями экологические последствия для окружающей среды отчетливо видны. Поэтому мы не можем оставаться равнодушными к этому. Вот почему была выбрана тема: «Воздействие кислотных дождей на окружающую среду и способы борьбы с ними». Хотелось бы кратко остановиться на причинах возникновения кислотных дождей и их истории.

Кислотный дождь – это термин, знакомый многим из вас, и уже давно известно, что он токсичен для окружающей среды. Впервые он был обнаружен еще в 1800-х гг. в разгар промышленной революции. Шотландский химик Роберт Ангус Смит первым обнаружил это явление в 1852 г. Он посвятил всю свою жизнь исследованию взаимосвязи между кислотными дождями и загрязнением атмосферы в Манчестере, Англия. Но это привлекло общественное внимание главным образом в 1960-х гг. Этот термин был введен в обиход в 1972 г., когда газета «Нью-Йорк таймс» опубликовала несколько отчетов о влиянии изменения климата на лесное производство [1].

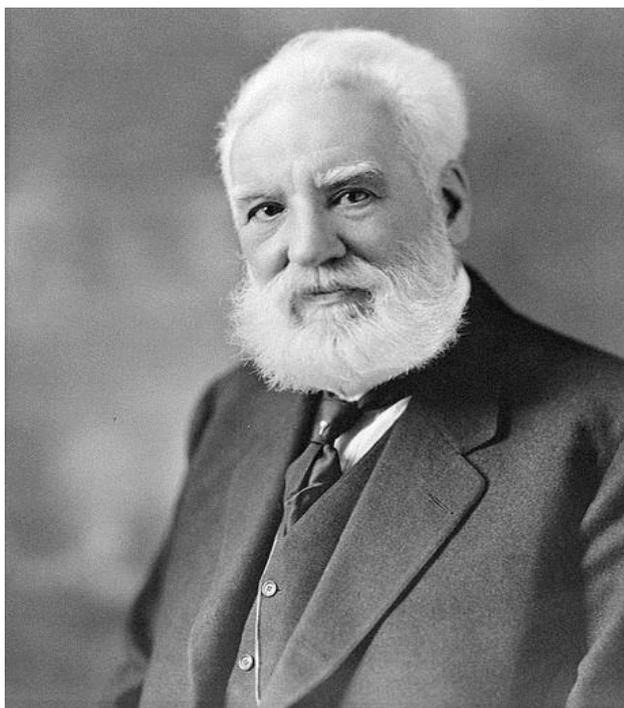


Рис. 1. Роберт Ангус Смит

Роберт Ангус Смит был шотландским химиком, который ввел термин «кислотный дождь».

Кислотный дождь определяется как смесь осажденного материала, поступающего из атмосферы во влажной или сухой форме. Он содержит большое количество азотной и серной кислот. Проще говоря, это означает дождь, который является кислым по своей природе из-за присутствия определенных загрязняющих веществ, выделяемых промышленными предприятиями и транспортными средствами. Основными компонентами кислотных дождей являются оксиды азота и диоксид серы.

Когда эти газы вступают в химическую реакцию с молекулами воды и оксида, в атмосфере образуются серная и азотная кислоты с образованием кислот. Они также известны как полу незаменимые кислоты. Кислотные дожди приводят к коррозии металлов, выветриванию зданий и отслаиванию красок на поверхностях.

Извержения вулканов являются еще одной естественной причиной кислотных дождей. Помимо естественных причин, деятельность человека также вызывает кислотные дожди из-за выбросов с заводов, сжигания ископаемого топлива, выхлопных газов транспортных средств.



Рис. 2. Кислотный дождь

Существует два различных типа кислотных дождей: влажный и сухой.

Эти типы кислотных дождей или кислотных отложений, очевидно, имеют различную химическую структуру и могут оказывать различное воздействие на поверхность земли. Они также содержат различные химические элементы. Сухие отложения более вредны, поскольку они могут переноситься ветром на очень большие расстояния и пересекать границы государств.

Сухое осаждение в основном состоит из двух типов соединений, а именно кислотного осаждения и смеси частиц. Когда ветер переносит кислые химические вещества, содержащиеся в воздухе, в районы с сухой погодой, кислотные загрязнения превращаются в пыль и возвращаются на землю из атмосферы в сухом виде. Это вызывает химические реакции, которые наносят вред зданиям, автомобилям, домам и деревьям.

Когда погода влажная, кислоты падают на землю в виде снега, дождя или даже тумана. Они могут нанести вред значительному количеству животных, растений и повлиять на все виды водных систем, включая реки, озера.

Кислотные дожди также могут разрушить здания и статуи, удаляя материал. Многие архитектурные сооружения и памятники были разрушены из-за климатических изменений и особенно кислотных дождей. Исторические памятники Греции и Рима, которые сохранились более тысячи лет, сейчас разрушаются. Кроме того, шедевр эпохи Великих Монголов – индийский Тадж-Махал, лондонское Вестминстерское аббатство – также демонстрируют признаки деградации, вызванной кислотами.

Кислотные дожди разрушают камень, растворяя его и изменяя его структуру. Наиболее уязвимыми конструкциями являются песчаник, известняк или мрамор. Они состоят в основном из кальцита, который легко растворяется слабой серной или азотной кислотой. Здания, статуи и их поверхности страдают от воздействия кислотных дождей. Последствия кислотных дождей могут проявляться не сразу.



Рис. 3. Кислотный дождь также может разрушить статуи

Как вы можете видеть на рисунке выше, кислотный дождь также может разрушить статуи или старые надгробия. Воздействие кислотных дождей на его древние памятники, такие как Статуя Зевса и Парфенон, огромно, через пару тысяч лет они окончательно разрушатся.

Кислотные дожди сейчас являются важной проблемой, поэтому должны приниматься все необходимые меры для их предотвращения, что может уменьшить последствия загрязнения воздуха. В основном электростанции выбрасывают 18 млн т. диоксида серы. Диоксид серы образует в атмосфере серную кислоту, которая затем может вернуться на Землю в виде кислотных дождей.

Энергоэффективные мероприятия – это очень большой шаг к этому. Вот несколько главных советов, которые помогут вашему дому стать более энергоэффективным: не оставляйте компьютер и телевизор включенными, отключите питание от электрической сети.

Одной из основных причин загрязнения воздуха является использование автомобилей. Автомобиль выделяет в среднем более 0,5 кг газовых выбросов на каждые 35 км пробега. Сегодня они выделяют на 25 % меньше загрязняющих веществ, чем автомобили, произведенные 50 лет назад. В Колорадо есть датчики загрязнения воздуха, которые проверяют наличие загрязняющих веществ в воздухе, выбрасываемых автомобилями. Это прогресс, который может привести к снижению загрязнения воздуха.



Рис. 4. Кислотные дожди повреждают здания

Чтобы уменьшить вредные выбросы в окружающую среду, во-первых, лучшим решением было бы уменьшить количество автомобилей, использовать автомобили только для дальних поездок, больше ходить пешком, передвигаться на велосипеде и на сегвее. Во-вторых, использование общественного транспорта для поездок на дальние расстояния, такого как метро, может стать отличным способом избежать использования автомобилей. Следовательно, это может уменьшить количество пробок и аварий.

Обобщая все вышеприведенные мнения, стоит отметить, что деятельность человека является основной причиной загрязнения воздуха. Не следует никого винить в этом конкретно. Конечно, это не прямой результат жизнедеятельности одного человека. Большинство людей даже не осознают, что такая экологическая проблема, как дождь, может оказывать вредное воздействие на окружающую среду. Мир далее познакомится с проблемой кислотных дождей, если снимать фильмы, писать статьи, публиковать книги об этом. Мы должны начать с самих себя.

Библиографический список

1. Природа Казахстана: Энциклопедия / гл. редактор: Б. О. Жакып – ТОО «Казахская энциклопедия!», 2011. – 304 с.
2. Экология : учебник. – Казахский экономический университет им. Рыскулова. – Алматы, 2002.
3. Министерство образования и науки Республики Казахстан. – «Рожденцы», 2001. – № 4, 5. – с. 105–108.
4. Центральный Казахстан, 2000. 09.12
5. Труды Р. Э. Смита.

ВЛИЯНИЕ АГРЕССИВНЫХ ВОДОРОДОСОДЕРЖАЩИХ СРЕД НА ДЕФОРМИРОВАНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК ИЗ ТИТАНОВОГО СПЛАВА

Кузнецова Виолетта Олеговна, аспирант каф. ССМиК
E-mail: kuznecova_violetta@mail.ru

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
г. Тула, РФ

Аннотация. Механизмы охрупчивания металла от действием водорода и деградации механических характеристик различных конструкционных материалов изучены не так глубоко, в частности, это относится к сплавам титана [1]. В статье отмечается значимость решения поставленной задачи прогнозирования поведения нагруженных титановых конструкций, принимая во внимание воздействие водородного охрупчивания. Рассмотрена типовая модельная задача исследования напряженно-деформированного состояния цилиндрической оболочки, нагруженной внешним равномерно распределенным давлением и подвергающейся водородному охрупчиванию в виде влияния агрессивной водородной среды разной концентрации на внутреннюю поверхность оболочки [5]. Материал оболочки считаем нелинейно деформируемым с жесткостными характеристиками, зависящими от концентрации водорода в определенной точке. Применяются измененные определяющие соотношения для начально изотропных разносопротивляющихся материалов, сформулированные на базе подхода, связанного с нормированными пространствами напряжений. Получены уравнения нелинейного деформирования оболочки с учетом воздействия водорода и при больших прогибах. Для решения дифференциальных уравнений использована конечно-разностная аппроксимация повышенной точности в сочетании с двухшаговым способом последовательных возмущений параметров [3]. Приводятся эпюры перемещений и напряжений по длине оболочки, а также эпюры концентрации водорода и напряжений по толщине оболочки, рассчитанные авторами в специально разработанном программном обеспечении [2].

Ключевые слова. Титановый сплав, наводороживание, разносопротивляемость, изотропный материал, охрупчивание, тройная нелинейность.

Объектом изучения является круговая цилиндрическая оболочка из титанового сплава ВТ1-0, нагруженная внутренним давлением до 5 МПа, жестко закрепленная по периметру. Месторасположение любой точки на средней поверхности цилиндрической оболочки определяется гауссовыми координатами α_1 и α_2 , с учётом воздействия поперечной нагрузки q , как показано на рис. 1. В рассматриваемом случае коэффициенты Ляме и главные кривизны имеют вид:

$$\tilde{A} = 1; \quad \tilde{B} = R; \quad k_1 = 0; \quad k_2 = R^{-1}, \quad (1)$$

где R – радиус оболочки.

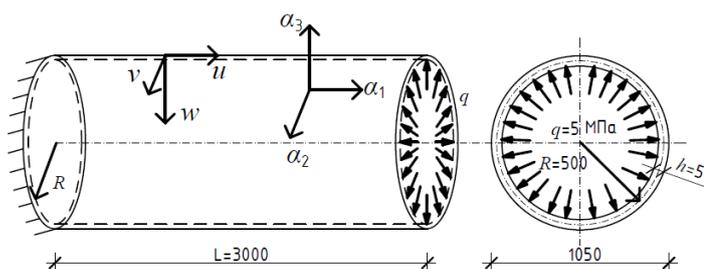


Рис. 1. Расчетная схема оболочки

Рассмотрим равновесие цилиндрической оболочки толщиной h , находящейся под воздействием поперечной осесимметричной равномерно-распределенной нагрузки q и водородосодержащей среды с концентрацией λ . Примем кинетический потенциал деформаций в следующем виде:

$$W_1 = (A_e(\lambda) + B_e(\lambda)\xi)\sigma^2 + (C_e(\lambda) + D_e(\lambda)\xi + E_e(\lambda)\eta\cos 3\varphi)\tau^2 + [(A_p(\lambda) + B_p(\lambda)\xi)\sigma^2 + (C_p(\lambda) + D_p(\lambda)\xi + E_p(\lambda)\eta\cos 3\varphi)\tau^2]^n, \quad (2)$$

где $A_e(\lambda)$, $B_e(\lambda)$, $C_e(\lambda)$, $D_e(\lambda)$, $E_e(\lambda)$, $A_p(\lambda)$, $B_p(\lambda)$, $C_p(\lambda)$, $D_p(\lambda)$, $E_p(\lambda)$ – физические функции потенциала квазилинейной и нелинейной частей, зависящие от степени водородонасыщения. Зависимости механических характеристик материала вычислены в результате полиномиальной интерполяции значений коэффициентов при заданном уровне концентрации среды λ (0; 0,01; 0,03 и 0,05%) и для сплава ВТ1-0 принимают вид

$$V_{ek}(\lambda) = e_{0k} + e_{1k} \cdot \lambda + e_{2k} \cdot \lambda^2; \quad V_{pk}(\lambda) = p_{0k} + p_{1k} \cdot (p_{2k})^\lambda; \quad (3)$$

$$\begin{aligned} A_e(\lambda) &= V_{e1}(\lambda); & B_e(\lambda) &= V_{e3}(\lambda); & C_e(\lambda) &= V_{e2}(\lambda); & D_e(\lambda) &= V_{e4}(\lambda); \\ E_e(\lambda) &= V_{e5}(\lambda); & A_p(\lambda) &= V_{p1}(\lambda); & B_p(\lambda) &= V_{p3}(\lambda); & C_p(\lambda) &= V_{p2}(\lambda); \\ D_p(\lambda) &= V_{p4}(\lambda); & E_p(\lambda) &= V_{p5}(\lambda), \end{aligned} \quad (4)$$

где e_{ik} , p_{ik} – коэффициенты полиномов $i = 0...3$; $k = 1...3$.

Связь тензоров деформаций и напряжений определим исходя из потенциала деформаций (2) по формулам Кастильяно:

$$e_{ij} = \frac{\partial W_1}{\partial \sigma_{ij}}; \quad \gamma_{ij} = \frac{\partial W_1}{\partial \tau_{ij}}; \quad (i, j, k = 1, 2, 3); \quad (5)$$

где $T_{ij}(\lambda)$ – нелинейные компоненты уравнений состояния.

Для теории цилиндрических оболочек [4] используем следующие зависимости:

$$\varepsilon_1 = u_{,1} + 0,5w_{,1}^2; \quad \varepsilon_2 = v_{,2} + k_2 w + 0,5(-w_{,2} + k_2 v)^2; \quad \gamma = v_{,1} + u_{,2} - w_{,1}(w_{,2} + k_2 v); \quad \chi_1 = -w_{,11}, \quad (6)$$

где ε_1 , ε_2 – удлинения; γ – сдвиговые деформации; u – осевые перемещения; v – касательные перемещения; w – радиальные перемещения.

Составляющие деформации в точках, отстоящих на расстоянии α_3 от средней поверхности, выражаются через компоненты тангенциальных и изгибных деформаций:

$$e_{11} = \varepsilon_1 + \alpha_3 \chi_1; \quad e_{22} = \varepsilon_2 + \alpha_3 \chi_2; \quad \gamma_{12} = \gamma + 2\alpha_3 \chi_{12}. \quad (7)$$

В задаче учтена осесимметричность, а также то, что оболочка загружена внутренним давлением q , отсюда кинематические зависимости принимают следующую форму:

$$\varepsilon_1 = u_{,1} + 0,5w_{,1}^2; \quad \varepsilon_2 = k_2 w; \quad \chi_1 = -w_{,11}; \quad e_{11} = \varepsilon_1 + \alpha_3 \chi_1; \quad e_{22} = \varepsilon_2. \quad (8)$$

Усилия, моменты и поперечную силу найдем через напряжения путем интегрирования:

$$N_1 = \int_{-h/2}^{h/2} \sigma_1 d\alpha_3; \quad N_2 = \int_{-h/2}^{h/2} \sigma_2 d\alpha_3; \quad M_1 = \int_{-h/2}^{h/2} \sigma_1 \alpha_3 d\alpha_3; \quad M_2 = \int_{-h/2}^{h/2} \sigma_2 \alpha_3 d\alpha_3; \quad Q_1 = M_{1,1}.$$

Взаимосвязь моментов и усилий с составляющими деформаций оболочки приведем к виду

$$\begin{aligned} N_1 &= D_{11}\varepsilon_1 + D_{12}\varepsilon_2 + P_{11}\chi_1; & N_2 &= D_{12}\varepsilon_1 + D_{22}\varepsilon_2 + P_{21}\chi_1; \\ M_1 &= P_{11}\varepsilon_1 + P_{12}\varepsilon_2 + B_{11}\chi_1; & M_2 &= P_{21}\varepsilon_1 + P_{22}\varepsilon_2 + B_{21}\chi_1, \end{aligned}$$

здесь с учетом воздействия степени наводороживания материалы функции имеют вид

$$D_{ij} = \int_{-h/2}^{h/2} C_{ij}(\lambda) dz; \quad P_{ij} = \int_{-h/2}^{h/2} C_{ij}(\lambda) z dz; \quad B_{ij} = \int_{-h/2}^{h/2} C_{ij}(\lambda) z^2 dz.$$

Учитывая тройную нелинейность поставленной задачи, произведено построение разрешающих уравнений в линеаризованной форме с использованием двухшагового метода последовательных возмущений параметров:

$$\delta\varepsilon_{11} = \frac{\partial e_{11}}{\partial \sigma_{11}} \delta\sigma_{11} + \frac{\partial e_{11}}{\partial \sigma_{22}} \delta\sigma_{22} + \frac{\partial e_{11}}{\partial \lambda} \delta\lambda; \quad \delta\varepsilon_{22} = \frac{\partial e_{22}}{\partial \sigma_{11}} \delta\sigma_{11} + \frac{\partial e_{22}}{\partial \sigma_{22}} \delta\sigma_{22} + \frac{\partial e_{22}}{\partial \lambda} \delta\lambda; \quad (11)$$

Рассмотрена задача, где процесс влияния коррозионной водородосодержащей среды на оболочку завершён. Поэтому дифференцирование по параметру λ не требуется для выражений приращений деформаций (11). В этом случае уравнения связи усилий с деформациями срединной поверхности в приращениях примут вид

$$\begin{aligned} \delta N_1 &= D_{11}\delta\varepsilon_1 + D_{12}\delta\varepsilon_2 + P_{11}\delta\chi_1; & \delta N_2 &= D_{12}\delta\varepsilon_1 + D_{22}\delta\varepsilon_2 + P_{21}\delta\chi_1; \\ \delta M_1 &= P_{11}\delta\varepsilon_1 + P_{12}\delta\varepsilon_2 + B_{11}\delta\chi_1; & \delta M_2 &= P_{21}\delta\varepsilon_1 + P_{22}\delta\varepsilon_2 + B_{21}\delta\chi_1. \end{aligned} \quad (12)$$

Принимая во внимание осевую симметрию конкретной рассматриваемой задачи и то, что оболочка нагружена внутренним давлением q , уравнения равновесия запишутся в виде

$$\delta N_{1,1} = 0; \quad \delta M_{1,1} - \delta Q_{1,1} + w_{,1} \delta N_1 + N_1 \delta w_{,1} = 0; \quad \delta Q_{1,1} - k_2 \delta N_2 + \delta q = 0 \quad (13)$$

Проведя интегрирование соотношений по толщине оболочки, и подставив полученные решения для поперечной силы в уравнения равновесия, получим систему двух дифференциальных разрешающих уравнений в линеаризованной форме:

$$\begin{aligned} &K_{11}(\lambda)_{,1} (\delta u_{,1+w,1} \delta w_{,1}) + K_{11}(\lambda) (\delta u_{,11+w,11} \delta w_{,1+w,1} \delta w_{,11}) + K_{12}(\lambda)_{,1} k_2 \delta w + \\ &\quad + K_{12}(\lambda) k_2 \delta w_{,1} - P_{11}(\lambda)_{,1} \delta w_{,11} - P_{11}(\lambda) \delta w_{,111} = 0, \\ &P_{11}(\lambda)_{,1} (\delta u_{,1+w,1} \delta w_{,1}) + 2P_{11}(\lambda)_{,1} (\delta u_{,11+w,11} \delta w_{,1+w,1} \delta w_{,11}) + \\ &+ P_{11}(\lambda) (\delta u_{,111+w,111} \delta w_{,1+2w,11} \delta w_{,11+w,1} \delta w_{,111}) + P_{12}(\lambda)_{,1} k_2 \delta w + 2P_{12}(\lambda)_{,1} k_2 \delta w_{,1} + \\ &\quad + P_{12} k_2 \delta w_{,11} - D_{11}(\lambda)_{,1} \delta w_{,11} - 2D_{11}(\lambda)_{,1} \delta w_{,111} - D_{11}(\lambda) \delta w_{,1111} - \\ &\quad - k_2 (K_{12}(\lambda) (\delta u_{,1+w,1} \delta w_{,1}) + K_{22}(\lambda) k_2 \delta w - P_{12}(\lambda) \delta w_{,11}) + \delta q = 0. \end{aligned} \quad (14)$$

В результате проведенного исследования подтвердилась гипотеза, что в течение некоторого периода времени, соответствующего большим градиентам концентраций водорода, наблюдается интенсивное изменение характера напряженно-деформированного состояния, достигающее для напряжений 20 % в сжатых и 24 % в растянутых зонах. В данном подходе использован более гибкий механизм учета наведенной разнсопротивляемости, а также демонстрируется высокая точность согласования получаемых гипотез с экспериментальными данными по деформированию большого круга материалов при разных видах напряженного состояния [2].

Библиографический список

1. Астафьев, В. И. Накопление поврежденности и коррозионное растрескивание металлов под напряжением / В. И. Астафьев, Л. К. Ширяева. – Самара : Изд-во Самарский университет, 1998. – 123 с.
2. Кузнецова, В. О. Влияние водорода на оболочки из титана / В. О. Кузнецова // Сборник: «Повышение энергоресурсоэффективности и экологической безопасности процессов и аппаратов химической и смежных отраслей промышленности» (ISTS «EESTE-2021»). Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума, посвященного 110-летию А. Н. Плановского, в рамках Третьего Международного Косыгинского форума «Современные задачи инженерных наук». – Москва, 2021. – С. 402-407.
3. Петров, В.В., Кривошеин И.В. Методы расчёта конструкций из нелинейно-деформируемого материала : учебное пособие / В. В. Петров, И. В. Кривошеин. – Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. – 208 с.
4. Трещёв, А. А. Изотропные пластины и оболочки, выполненные из материалов, чувствительных к виду напряжённого состояния: монография / А. А.Трещёв. – Москва ; Тула : РААСН; ТулГУ, 2013. – 249 с.
5. Чигинский, Д. С. О подходе к формированию дисциплины «Проектная деятельность» на основе применения BIM-технологий. СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XXI Международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы строительства и строительной индустрии» (29-30 июня 2020 г.), с. 227–228.

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Курц Маргарита Андреевна, студентка

E-mail: megi.k096@gmail.com

Дубинина Вера Георгиевна, доц., директор департамента ГО

E-mail: dvgn-nti@mail.ru

Дубинин Михаил Владимирович, ст. преподаватель

НТИ (филиал) УрФУ, г. Н. Тагил, РФ

Аннотация. Целью данной статьи является изучение такого направления строительства, как сооружения спортивного назначения. В статье поднимается вопрос о важности и популярности спортивных сооружений в нашей стране, о росте интереса людей к соревнованиям по разным видам спорта. Появляется необходимость в модернизации технологий по возведению комплексов. Ограничение времени, большие затраты на материалы, особая акустика, теплоизоляция и многое другое – все это создает сложности при возведении такого типа зданий. Так же в статье приведены примеры двух современных способов возведения: «Быстровозводимые здания» и «Текстильная архитектура». Рассказывается об их преимуществах и принципах. Описана технология возведения, виды материалов и многое другое. Так же приведены примеры построенных по современным технологиям зданий в России. В результате всего вышеперечисленного получилось понять, насколько сложно сооружение спортивного назначения и какие у него перспективы развития в будущих разработках. Исходя из всего этого, можно сказать, что прогресс не стоит на месте в данной сфере. Это позволяет говорить о высоком темпе роста развития технологий. И, конечно, вклад в развитие спортивных сооружений очень важен, ведь комплексы важны для оздоровления нации.

Ключевые слова. Спортивное сооружение, «быстровозводимые здания», «текстильная архитектура», металлокаркас, мембранные конструкции.

Спортивные сооружения в современном мире набирают все большую популярность. В России с каждым годом растет число людей, приобщающихся к здоровому образу жизни. В связи с этим возникает необходимость возведения сооружений, предназначенных для занятия спортом. Также возрастает интерес людей к соревновательным программам (посещение футбольных, хоккейных арен, легкоатлетических стадионов, залов с единоборствами и т. д.). Ведь спорт – это всегда зрелищно и волнительно. Одним из самых благоприятных факторов развития строительства спортивных сооружений, является оздоровление нации. Именно поэтому данной сфере уделяется много внимания.

С каждым годом технологии не стоят на месте, поэтому в современном мире существует множество интересных технологий возведения зданий и сооружений, что позволяет сокращать время постройки и снижает трудозатраты рабочей силы. Нестандартные решения, разнообразие материалов, фантазия разработчиков – это всё напрямую связано с возведением спортивных сооружений. Именно стадионы вызывают у нас восхищение своими формами.

Спортивное сооружение – это сложная конструкция как с экономической, так и с технической точки зрения. Здания должны отвечать целому ряду особых требований в части санитарии, теплоизоляции, акустики и т. п. Все это усложняет конструкцию. А с точки зрения экономики постройка достаточно материальнозатратна, и в то же время не всегда приносит большую прибыль. Кроме того, строительство, чаще всего, должно укладываться в определенные сроки, а сами объекты порой возводятся на малопригодных для капитальной застройки площадках. Именно ряд данных проблем натолкнул на создание современных технологий, о которых написано далее.

1. «Быстровозводимые здания»

Данная технология позволяет возводить сооружения любых геометрических форм и этажности с различной высотой пролетов. Использование лёгких металлических конструкций (ЛМК) уменьшает стоимость работ и повышает скорость монтажа. Материал поставляется на площадку достаточно комплектно. Внутреннее пространство планируется свободно. Материалы имеют высокую огнестойкость и экологичность. Но самое интересное — это то, что спорткомплекс при необходимости и желании можно расширить, перепланировать, транспортировать в любое место и демонтировать [2].

Металлокаркас и «сэндвич»-панели (СП) – являются главными элементами быстровозводимых зданий. Данные материалы имеют ряд достоинств: не поражаются плесенью, легко поддаются дезинфекции, не гниют при контакте с водой и не горят при пожаре, а также обладают низкой теплопроводностью, что позволяет сохранять и контролировать внутренний микроклимат сооружения.

Сэндвич-панели поэлементной сборки собираются на строительной площадке, прямо на каркасе возводимого объекта. Снаружи они закрываются различной облицовкой. Чаще всего применяется фасадные кассеты, профлисты, линейные панели, сайдинг, а порой и керамогранит. Панели могут монтироваться вручную в стесненных условиях. Они имеют высокую ремонтпригодность [3].

На российском рынке данная технология является новизной, но несмотря на это активно используется уже несколько лет. К примеру, они применялись при возведении крытого футбольного манежа «Урал» в Екатеринбурге. На олимпийской стройке в Сочи СП образуют часть фасада Ледовой арены для керлинга.

2. «Текстильная архитектура»

Еще одна новая и интересная технология возведения сооружений спортивного назначения получила название «тентовая (текстильная) архитектура». Такая система может быть применена на стадионах, катках, ледовых аренах и теннисных кортах. Гигантский тент позволяет строителю дополнить традиционное архитектурное решение стационарного купола (крыши) здания [1].

Материалы для текстильной архитектуры достаточно долговечны (срок службы до 25 лет) благодаря специальному покрытию на тканях. А также текстиль, взаимодействуя с другими материалами не оказывает вредного воздействия.

Данная технология используется не только для защиты от внешних условий окружающей среды, но еще и в качестве пола. Покрытие может собираться из отдельных модулей, стыкуются они между собой специальными креплениями. Разметочные линии на таком полу нечувствительны к стиранию, что позволяет проводить соревнования при любых погодных условиях.

Мембранные конструкции классифицируются следующим образом.

- Каркасно-тентовые конструкции

В данном виде обязателен несущий каркас, изготавливаемый из дерева, металла или пластика. Ткань заранее выкраивается по размерам каркаса плоскими участками, учитывая его геометрию. Один из недостатков – это то, что натяжение происходит только в одном направлении, из-за чего ткань совершает колебания от ветровой нагрузки и через какое-то время выходит из строя.

- Предварительно напряженные мембранные конструкции с поверхностями отрицательной гауссовой кривизны

В данном виде для каждого участка покрытия имеется кривизна разных знаков. Предварительное напряжение в таких конструкциях достигается путем искривления опорного контура, оттягиванием вверх или притягиванием вниз промежуточных опорных точек. Благодаря такому подходу ткань хорошо противостоит статическим и динамическим нагрузкам.

Данная категория подразделяется на: вантово-тентовые покрытия (мягкая оболочка одинарной или двойной кривизны, подкрепление тросами) и байтовые покрытия (несущая конструкция – система тросов, выполняет функции ограждения).

- Воздухоопорные конструкции

В данном виде конструкции предварительно напряжены, но кривизна одинакова во всех направлениях. Предварительное напряжение создают в закрытом пространстве с повышенным давлением воздуха.

В нашей стране данные технологии только набирают оборот. Но есть пример такого сооружения – самый большой шатер в России – «Горы Чечни» (г. Грозный).

Таким образом, можно сделать вывод, что спортивные сооружения – это сложная, постоянно изменяющаяся система, связанная с обществом и окружающей средой. Виды спорта добавляются, меняются, совершенствуются технологии и условия для занятий. Это требует прогресса и в строительстве. Развивается спорт высших достижений, который выдвигает новые уровни требований к физкультурно-спортивным сооружениям.

Строительство спортивных объектов всегда было непростой задачей – как с технической, так и с экономической точки зрения. Однако использование современных технологий и универсальных конструкционных решений позволяет сделать это направление значительно более рентабельным и привлекательным для инвестиций.

Библиографический список

1. «Мембранные системы», статья компании PRIME-TENT, [Электронный ресурс], режим доступа: <https://prime-tent.ru/modern-awning-architecture.html> свободный.

2. «Современные технологии строительства спортивных сооружений», статья ИИС «Металлоснабжение и сбыт», [Электронный ресурс], режим доступа: <https://www.metallinfo.ru/ru/news/51459> свободный.

3. «Современные строительные технологии для спорта», статья компании «строительный эксперт», [Электронный ресурс], режим доступа: <https://ardexpert.ru/article/1064> свободный.

РОЛЬ ЭПОХИ НЕОКЛАССИЦИЗМА В АРХИТЕКТУРЕ НИЖНЕГО ТАГИЛА

Линдт Лидия Андреевна, студентка

E-mail: Lindt-l@mail.ru

Чернова Елена Владимировна

E-mail: chernova-ev@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Н. Тагил, РФ

Аннотация. В данной статье рассматривается архитектура Нижнего Тагила 50-х годов, особенности городской застройки, черты архитектурного стиля – неоклассицизма. Анализируя основные принципы застройки советского времени, раскрываются положительные качества и практичность застройки кварталов зданиями малой и средней этажности. Производятся сравнения малоэтажной застройки и высотных жилых зданий, в результате которого можно сделать заключение о том, что сохранение старых сооружений необходимо для поддержания индивидуальности города, также распространение застройки жилых районов зданиями малой и средней этажности поспособствует благоустройству города.

Ключевые слова. Архитектура, неоклассицизм, градостроительство, памятник архитектуры, общественные объекты, жилые здания.

Архитектура зданий города подразумевает не только внешний вид построек, их важными факторами являются функциональность и актуальность. Сооружения, спроектированные архитекторами, демонстрируют события минувших лет и олицетворяют город, становясь его символом. Именно по таким выдающимся строениям можно узнать архитектурный стиль города.

В военные годы, когда задача формирования города в качестве промышленной базы становится основной, происходит переход стиля от конструктивизма к неоклассицизму, в ходе перехода рушатся устоявшиеся принципы архитектурного проектирования. В послевоенное время начинается расцвет неоклассицизма, начинает появляться детализованная, декоративность, праздность.

Неоклассицизм в градостроительстве Нижнего Тагила, отражает не только условия существования русского народа, но и потребности советского времени, и в особенности закрепленные идеи, определенные концепции диктаторских взаимоотношений. Стиль создан неоклассическим движением, он возрождает дух классической античности. Его особенности – это пышность архитектурных форм, колоннады, пилястры, карнизы, и советская символика, за счет которой архитектура города Нижний Тагил представляется характерным отражением советского прошлого и процесса развития промышленного потенциала страны. Можно сказать, что пышная декоративность противоречило ограниченности форм построек, а также экономичности строительства, однако было создано большое количество зданий неоклассицизма.



Рис. 1. Проект детальной планировки центрального района г. Нижний Тагил.

Горстройпроект, 1949 г.

Неотъемлемой составляющей архитектуры Нижнего Тагила является застройка районов, именно с этого с этого началась реконструкция промышленного города. Особенность размещения жилых районов заключалась в их примыкании к промышленным площадкам, так как промышленные предприятия имели градобразующее значение. «Город родился вместе с заводом» («Сталь и шлак» В. Попов). Подразумевалось, что застройка соединит главные промышленные объекты города с центральной

частью. Таким образом данное расположение жилых территорий даст возможность разделить их на районы. В каждом из которых должны будут располагаться общественные объекты, способствующие культурному и духовному развитию людей.

Общественные объекты являются важными элементами города – это дворцы культуры, учебные заведения, библиотеки, кинотеатры. Они зарождают инфраструктуру в районе, являясь одним из символов города, отражают стиль неоклассицизм, не только производят впечатление своим внешним видом, но и отличаются функциональностью.

Ярче всего архитектура неоклассицизма в Нижнем Тагиле представлена дворцами культуры. Они являются узнаваемыми символами города и его архитектурным наследием.



Рис. 2. Дворец культуры имени И. В. Окунева

Их внешний величественный вид передает отличительные черты неоклассицизма, отголоски советского времени в виде лепных элементов, сохраняют в себе память о минувших временах, напоминая о идеологических установках того времени, ситуации в стране, передают сталинские мотивы. Такие здания выделяются в городской застройке, чем привлекают и жителей города и его гостей, соответственно выполняя свою роль как объекты архитектурного наследия города Нижний Тагил.

Отмечают, что количество дворцов культуры в том или ином районе зависело от количества направленностей промышленных предприятий района.

Дворцы обычно имели достаточно сложные планировочные решения из-за того, что в них располагались множество помещений, интерьеры которых передавали торжественность, пригласили собой советскую символику. В их строительстве использовались сложные композиционные приемы, насыщенные декоры фасадов, фактуры, лепные элементы и арочные элементы.

В создании дворцов культуры принимали участие не только архитекторы, но и другие деятели искусств - известные художники-живописцы и скульпторы.



Рис. 3. Нижнетагильский драматический театр имени Д.Н. Мамина-Сибиряка

На сегодняшний день дворцы культуры были реконструированы, некоторые их части были заменены, исправлены более современными материалами, или же наоборот заброшены, поэтому зданиям не удалось сохранить свой первоначальный облик. Несмотря на это, черты неоклассического стиля архитектуры и сталинские мотивы все же прослеживаются, и общественные объекты в настоящее время удовлетворяют духовные и культурные потребности зрителей.

Не только общественные объекты Нижнего Тагила являются памятниками неоклассицизма. Малоэтажные здания в жилых районах тоже отвечают эстетическим принципам застройки. Советские люди были заинтересованы в расцвете архитектуры, благоустройстве всего города, а не только отдельных объектов.

В жилых кварталах фасады зданий, которые выходили на центральные улицы, имели качественную детализировку и отделку, включая арки, наличие композиций над окнами в виде звезды, переплетенной листьями лавра, орнаментов. Данные детали олицетворяют стабильность, надежность, долговечность, в которых проявляется стиль сталинской эпохи.



Рис. 4. Проспект Ленина 1950-е годы

Жилые кварталы со зданиями малой этажности были спроектированы архитекторами из Ленинграда. Комфортные четырех и пятиэтажные дома, располагались вблизи культурных общественных объектов. Основной задачей архитекторов было озеленение города, так что на вид маленькие, но светлые и уютные дома погружались в зелень, сливаясь с окружающими парками и скверами, прекрасно гармонируя с ними. Такие застройки можно наблюдать не только в центральной части города, но и во всех административных районах

Нижнего Тагила.

В стиле неоклассицизма были построены гостиницы, например, «Металлург», «Северный Урал», учебные заведения – здание машиностроительного техникума.

Жилые здания придавали городу особенный вид, каждое здание имело индивидуальность, за счет малой этажности, создавалось впечатление открытого пространства, не захламленного одинаковыми невзрачными хрущевками. Позже, когда произошел переход от неоклассицизма к функционализму, город застроили такими хрущевками – ничем не привлекающими панельками, здания-отголоски неоклассицизма совсем затерялись в городской застройке, утратили свою значимость. Красоту старых построек теперь можно рассмотреть, только отыскав их между хрущевками и многоэтажками. От эпохи неоклассицизма Нижнему Тагилу досталось грандиозное архитектурное наследие не только в виде значимых общественных сооружений, но и комплексной жилой застройки.

Сейчас большинство жилых районов застраивают зданиями большой этажности, создавая жилые муравейники, обшитые цветными панелями. Здания уже не обладают такой индивидуальностью, несмотря на разнообразие их расцветки и форм фасадов. Такие здания создают шум, ограничивают пространство, создают ощущения нахождения в бетонном лабиринте.

Очевидно, здания малой этажности лучше гармонируют с окружающей средой, к таким домам удобней располагать прилегающие территории. Например, такой проблемы, как нехватка парковочных мест как при многоэтажных зданиях не возникнет. Такие жилые дома имеют меньший срок строительства и легче реконструируются.



Рис. 5. Сочетание жилых домов малой и средней этажности в городской среде

Скорее всего полностью отказаться от многоэтажных жилых кварталов не получится, особенно в городах миллионниках. Но распространение застройки жилых кварталов зданиями малой этажности, на мой взгляд, сможет предать городу особенности, индивидуальности, сделает его не таким тесным. А поддержание и сохранение облика зданий неоклассицизма будет напоминать о событиях прошлых лет, придавая городу значимость, храня его историю.

Библиографический список

1. http://www.tagilib.ru/our_city/k-300-letiyu-nizhnego-tagila/arkhitekturnaya-letopis-nizhnego-tagila-statya-1/
2. http://историятагила.рф/culture/10_587.htm
3. http://historyntagil.ru/culture/10_597.htm
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Нижнетагильский_драматический_театр_имени_Д._Мамина-Сибиряка#Здание
5. http://historyntagil.ru/culture/10_74.htm
6. http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz26_pril/4/template_article-ar=K01-20-k12.htm
7. <https://redalien.livejournal.com/20224.html>
8. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_22250275_48760812.pdf
9. <https://dkntmk.ru/content/dvorec-kultury-ntmk>
10. http://historyntagil.ru/culture/10_266.htm
11. <https://tagil-press.ru/dom-kultury-imeni-gagarina/>
12. <https://www.tagildrama.ru/pages/nachalo-biografii-nashego-doma/>
13. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16872404>
14. <https://tagil-press.ru/tvorchestvo-tagilskih-arhitektorov/>
15. http://www.tagilib.ru/our_city/k-300-letiyu-nizhnego-tagila/arkhitekturnaya-letopis-nizhnego-tagila-statya-1/
16. <https://tagil-press.ru/osobennosti-arhitektury-nizhnego-tagila-v-1950-60-gody/>

ЦВЕТОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ОТДЕЛКЕ ФАСАДОВ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Манин Антон Валерьевич, студент
Дубинина Вера Георгиевна, доц., директор ДТО
Луныкова Лариса Юрьевна, ст. преподаватель
E-mail: dvg-nti@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Н. Тагил, РФ

Аннотация. Рассмотрена проблема реконструкции типовых общественных зданий советской эпохи. Отмечается, что эти здания – целая архитектурная страница нашей страны, советский модернизм, для которого типичны лаконичные, брутальные формы из бетона, но к решению выбора отделки фасадов, цветовому решению, за редкими исключениями, относятся легковесно. Первое впечатление о здании формируется у нас при взгляде на его фасады. Поэтому важность должного выбора отделочных материалов и цветовых решений определено высока. Очень важно, чтобы человек, ответственный за эти решения, хотя бы понимал, как не навредить зданию, хотя бы знал о выдающихся примерах на территории России. Разобран выбор материалов для отделки фасадов, пути их выбора, а также достоинства и недостатки различных материалов. Отдельно рассмотрены вопросы выбора цветового решения. Разобраны примеры реконструкции зданий Дворцов Культуры города Нижнего Тагила.

Ключевые слова. Реконструкции общественных зданий советской эпохи, выбор цвета и материала для фасадов, воздействия окружающей среды, цветовая палитра, паспорт цветового решения.

Спектр отделочных материалов активно расширяется. Появляются новые образцы отделки, а существующие решения совершенствуются. Известно, что Европа стала пионером в навесных вентилируемых системах и что Россия, страны СНГ только потом приняли эту технологию на вооружение. Сейчас для нас это чем-то экзотичным не является. Однако, не все гладко.

Всплыла острая проблема реконструкции общественных зданий советской эпохи – Дворцов Культуры (ДК), кинотеатров, домов быта. Как правило, это типовые объекты. Так вышло, что к решению выбора отделки фасадов, цветовому решению, за редкими исключениями, относятся легковесно. Не изучается история места, городское окружение, цветовое решение окружающих зданий, уничтожается рельеф фасадов, детали искусства отменяются. Цветовая палитра получается зачастую хаотичной и раздражающей, а применяемые материалы дешёвы и формируют ощущение складского здания.

Сегодня множеству обычных людей Дворцы внешне кажутся устаревшими, депрессивными коробками. А ведь это – целая архитектурная страница нашей страны, это – советский модернизм, для которого типичны лаконичные, брутальные формы из бетона, где есть элементы декора – мозаики, скульптуры, барельефы. Люди забывают, что раньше в этих зданиях велась активная деятельность, шло социальное, культурное взаимодействие. Они многофункциональны. Трудно представить, что после упадка в эти здания можно вдохнуть новую жизнь и сделать из них великолепные места пребывания для всех слоев населения. Это возможно.

Как известно, первое впечатление о здании формируется у нас при взгляде на его фасады. Поэтому важность должного выбора отделочных материалов и цветовых решений определено высока. Очень важно, чтобы человек, ответственный за эти решения, хотя бы понимал, как не навредить зданию, хотя бы знал о выдающихся примерах на территории России.

Выбор отделочных материалов сводится почти всегда к стандартным: сайдингу, профлисту, керамогранитной плитке, стальным кассетам. Люди не знают о положительных примерах реконструкции ДК. Это тот вид зданий, которые находятся в состоянии упадка, им необходима замена или усиление конструкций, замена морально устаревшего оборудования. И, конечно, фасад тоже попадает под изменения. Происходит бум реноваций этих объектов.

Что касается выбора отделочных материалов для фасадов зданий ДК, то здесь можно выделить несколько путей.

Путь первый. Существующие поверхности стен приводятся в порядок без устройства дополнительного утепления и защиты. Комплексной проработки цветового решения нет. Как правило, происходит очистка стен от загрязнений, устранение дефектов отделочного слоя, оштукатуривание, перекраска. В результате получаются аккуратные, привлекательные поверхности фасадов, а цветовые решения в основном либо остаются те же, либо претерпевают минимальные изменения.

Здание после ремонта не теряет индивидуальность, хоть его показатели и остаются те же. Это – оптимальный исход.

Путь второй. Он же – наиболее распространенный по России. Так выходит, что часто возникает необходимость в проведении дополнительного утепления, защите несущих конструкций от воздействий окружающей среды. Для этого на стенах устраивают различные вентилируемые фасады. Все бы ничего, но материал отделки почти всегда эконом-класса. Это – керамогранитные плиты, профлист, сайдинг, металлические кассеты. Комплексной проработки цветового решения нет.

Ограниченность цветовой палитры, легковесный выбор цвета, отсутствие интересной текстуры отделочного материала, эконом-класс, ограниченность бюджета приводят к тому, что здание после ремонта пусть обновлено, пусть более приспособлено для пребывания и работы внутри людей, но в то же время совершенно безлико. Иначе говоря, здание теряет внешнюю индивидуальность.

Так, это можно наблюдать в Нижнем Тагиле. Дворец Молодёжи, находящийся на улице Пархоменко, был обшит совершенно тривиальным сайдингом.

К сожалению, нужно признать, что потенциал отделочных материалов, их многообразие, используются очень ограниченно, будто бы нехотя. Но третий путь эту ошибку не допускает.

Путь третий – самый многообещающий. Это тот случай, когда происходит должная проработка цветового решения объекта, подбор интересных, качественных материалов для отделки. Исторически здание сохраняется, не превращается в безликое. Возможно комбинировать «мокрую» и «сухую» отделку фасадов. Декор остается или заменяется на аналог. Этот случай будет разобран подробнее.

Также особый интерес вызывают вопросы выбора цветовых (или колористических) решений и привлекательных материалов.



Рис. 1. Дворец Молодёжи в Нижнем Тагиле до и после капремонта

Случай с ГДДЮТ (Городского дворца детского и юношеского творчества) на улице Красногвардейской – это печальная история о том, как недостаток профессионализма, ошибочное следование мнению непрофессионалов привели к тому, что в итоге фасады будут посредственными, даже с учетом изменений (рис. 2). Считаю, что здесь допущена противоположная крайность – отсутствие цвета даже в качестве акцента, кроме этого, на изображении видны недостаточно премиальные материалы.



Рис. 2. Здание ГДДЮТ (1 – до реконструкции, 2 – первый дизайн-проект, 3 – окончательный дизайн-проект)

Очень важен выбор цвета и материала для отделки фасадов. Как можно представить цвет? В известной цветовой модели HSV – *hue* (тон), *saturation* (насыщенность) и *value* (значение цвета или *brightness* – яркость) [3]. Соответственно, ситуация выбора цвета для фасада здания усложняется. Нельзя использовать только чистые цвета без учета яркости и насыщенности.

Каждый цвет влияет на человека индивидуально. Если говорить максимально кратко, красный цвет считается наиболее агрессивным, желтый ощущается самым теплым, синий – холодным, зеленый расслабляет. Есть более подробные исследования и выводы по влиянию того или иного цвета на организм человека, которые могут занимать не десятки, так сотни страниц текста.

Многочисленные нюансы возникают, когда нужно придумать цветовое решение здания. Зачем же эти трудности? Даже обычный человек без труда может выбрать какие-то цвета. «Не согласны», – говорят профессионалы. Так, для Москвы был разработан альбом типовых колористических решений [1]. Он охватывает жилые типовые здания, школы, детские сады, поликлиники и библиотеки. Решений для культурных зданий там нет.

При выборе типа отделки и цветового решения в процессе реставрации и косметического ремонта зданий важно руководствоваться историческими данными и исходным проектом. Если исторические данные о здании отсутствуют, необходимо придерживаться паспорта цветового решения (ПЦР). Если у здания нет ПЦР, компания, производящая капитальный ремонт, должна самостоятельно разработать ПЦР (при разработке необходимо учитывать данный дизайн-код) и утвердить его в Департаменте архитектуры и градостроительства. Данный ПЦР принимается как основной для последующего использования.

На примерах реконструкций можно видеть, в основном цвета должны быть умеренными. Яркие цвета приветствуются, но в качестве акцентов.

А какие интересные материалы можно применять в отделке фасадов зданий ДК?

– Фиброцементные плиты и панели. Имеют небольшой вес, морозостойчивы, прочны и жёстки, благодаря фиброволокну. Срок службы может достигать 50 лет. В основе материала лежит фиброцемент, окружённый водоотталкивающим пластом и декоративным слоем с защитой. Плиты изготавливаются прессованием. Дальше их ждет разрезка,

шлифовка и нанесение декоративного, защитного слоев, лабораторный контроль. Могут иметь имитацию того или иного материала – камень, кирпич, дерево.

– Композитные плиты и панели. Суть – соединение нескольких разнородных материалов в одно целое, из-за чего итоговый материал имеет улучшенные характеристики. Например, в его составе есть алюминиевые листы с наполнителем между ними. Листы покрыты защитным слоем. На лицевой стороне также устраивается декоративный слой с защитной пленкой. Наполнитель рекомендуется устраивать полимерный или минеральный. Декоративное покрытие – краски, лаки, оксидные и ламинирующие пленки. Последний вид позволяет имитировать различные фактуры: мрамор, гранит, полированный металл, древесину. Срок эксплуатации также может достигать 50 лет [2].

– Планкен из древесно-полимерного композита. К сожалению, отделочные материалы из древесины часто не получается использовать. Материал представляет из себя смесь измельченной древесины с добавлением полимеров, причем содержание первого может составлять до 90 %. Наличие пластика делает материал устойчивым к влаге, гниению, агрессивным веществам. Однако, планкен под воздействием ультрафиолета может выцветать.

– HPL-панели. *HightPressureLaminate* – пластик высокого давления. Этот материал образуется в результате прессования целлюлозы, пропитанной смолами, вместе с декоративными слоями. Так же, как композит, фиброцемент, материал можно стилизовать под древесину, камень, сталь.

– Особые стальные фасадные панели. К ним можно отнести перфорированные панели, панели с защитным покрытием из алюминия, цинка, панели с декоративным покрытием, кортеновская сталь. Эти панели имеют особые декоративные качества. Перфорация – вырезание узоров на листе стали. Декоративные покрытия придают стальным листам различные цвета и фактуру. А кортеновская сталь – ржавая сталь, но с той особенностью, что коррозия не разрушает материал насквозь, а только распространяется на его поверхности. Сайдинг, профлист, металлические кассеты, асбестоцемент, керамогранит отбрасываются и заменяются на примерно такой список материалов.

Уверен, что с ходом времени, даже каких-нибудь пары-тройки лет, новые примеры реконструкции ДК будут множиться. Самое важное – принимать к сведению эту модель разработки проекта и его реализации: опрашивать людей, привлекать профессионалов, чтить историческое наследие и желать только улучшить конкретную территорию.

Библиографический список

1. Правительство Москвы. Комитет по архитектуре и градостроительству города Москвы. Актуализация «альбома типовых колористических решений фасадов зданий, строений, сооружений в городе Москве» // mos.ru. [Офиц. сайт]. URL: https://www.mos.ru/upload/documents/files/5717/Aktualizatsiya_Al'boma_koloristiki_MKA_ito_g.pdf (дата обращения 19.02.2022);

2. [Композитные панели для фасада \[Электронный ресурс\] // fasad-exp.ru. – Режим доступа: https://fasad-exp.ru/ventiliruemye-fasady/kompozitnye-paneli-dlya-fasada.html#i](https://fasad-exp.ru/ventiliruemye-fasady/kompozitnye-paneli-dlya-fasada.html#i), свободный (дата обращения 21.02.2022);

3. Харитонов, Е. Цвет в архитектурном проектировании [Электронный ресурс] / Е. Харитонов // proektant.by. – Режим доступа : <https://www.proektant.by/content/2158.html>, свободный (дата обращения 18.02.2022);

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Манин Антон Валерьевич, Перминов Максим Сергеевич – студенты
Слепынина Татьяна Николаевна, ст. преподаватель
E-Mail: stn1522@yandex.ru

НТИ (филиал) УрФУ,
г. Н. Тагил, РФ

Аннотация. Показана необходимость в развитии массового домостроения и подчеркнут потенциал аддитивных технологий в этом деле. Описаны суть, достоинства и недостатки 3D-печати, основные её технологии и их особенности. Представлен обзор существующих аддитивных технологий в строительстве. Показаны примеры зданий и сооружений, созданных с помощью данных технологий. Также сказано о перспективах развития данных технологий в России.

Ключевые слова. Аддитивные технологии, 3D-печать, САD-модель, строительные составы, пескобетобетон, жилые дома, конструкции.

Автоматизация производства, проблемы с низкой производительностью труда на стройплощадках, ресурсозатратность и отходность, рост демографических проблем в развивающихся странах привели к созданию инновации в строительстве – аддитивных технологий (от английского *Additive manufacturing*) [2]. Это – технологии, предполагающие изготовление изделия по данным цифровой или САD-модели методом добавления материала. Аддитивные технологии перешли к стадии изготовления готовых изделий для строительства, поэтому к ним растет интерес. Он обусловлен также множеством факторов: высокий уровень автоматизации, улучшенное качество продукции, ускоренный процесс создания и уменьшение отходов [3].

Более подробные достоинства:

- в 8-12 раз сокращается временной цикл от проектирования до производства;
- значительное ускорение развертывания строительства;
- экономия средств за счет отсутствия опалубки, изготовление которой составляет от 35 до 60 % от общей стоимости бетонных конструкций [4];
- высокая автоматизация и роботизация сводит на нет риски, которым подвергаются рабочие на стройплощадках. Кроме того, появляется возможность работы в агрессивных условиях;
- безотходность – технология относится к «зеленым»;
- архитектурная свобода – возможность создания зданий со сложной геометрией, соответственно, более интересных с точки зрения внешнего вида [4];
- сокращение количества рабочих кадров – для контроля процесса строительства достаточно нескольких подготовленных специалистов. Соответственно, затраты на оплату труда рабочим снижаются.

Как и везде, есть недостатки:

- неспособность создавать здания и сооружения с большими габаритами (но возможно создавать отдельные конструкции для них) [4];
- отсутствие нормативной базы;
- слаборазвитый рынок оборудования и материалов, а также их высокая цена;
- необходимость подбирать особые составы смесей, так как обычные материалы не подходят для 3D-печати зданий [4].

Джозеф Пенья, профессор кафедры машиностроения Стэнфордского университета, одним из первых предложил идею постепенной автоматизации строительства путем аддитивных технологий с применением материалов на основе цемента [7]. Появились следующие технологии:

– *Bed Deposition* – класс технологий, при котором на рабочее пространство наносится слой порошкового материала. Источник тепла (лазер, свет, электронный луч или вспомогательное вещество) послойно формирует изделие по текущему сечению САД-модели. Затем удаляются остатки порошка, а рабочая платформа сдвигается, и процесс возобновляется снова.

– *Direct Deposition* – технология, когда материал сразу же подается на рабочее пространство в соответствии с САД-моделью. То есть, никакого источника тепла не нужно для формирования слоя.

– *Contour Crafting* (CC) – технология, предложенная Бероном Хошневисом, профессором из университета Южной Калифорнии, в середине 1990 годов. Суть ее заключается в том, что материал (полимеры, бетон, гипс, керамический шликер) экструдируется (выделяется) на рабочее пространство, а шпатели, установленные на сопле, выравнивают поверхность. Высота слоя зависит от размера мастерков и подбирается она с таким расчетом, чтобы при укладке верхних слоев нижележащие начинали схватываться и достигали достаточной несущей способности. Становится возможным автоматизированное закладывание инженерных коммуникаций – делаются полые стены и используется специальное оборудование, закрепленное на раме [6].

– *Concrete Printing* (CP) – технология, представленная Ричардом Басуэллом и его коллегами в университете Лафборо в 2009 г. Способ идентичен технологии CC, но он более совершенен по причине отсутствия шпателей, что дает возможность работы с более геометрически сложными контурами. Это является привлекательным достоинством в связи с востребованностью зданий уникальных форм. Недостаток, однако, заключается в том, что из-за отсутствия шпателей поверхность приобретает волнистую форму и ее необходимо дополнительно обрабатывать.

– *D-Shape* – изобретение компании «*Monolith UK*». Суть технологии заключается в циклическом нанесении клеящего вещества и слоя порошка толщиной 5-10 мм. Процесс повторяется до завершения печати, потом опорный слой порошка удаляется, а поверхность объекта шлифуется и полируется [8]. Материал – искусственный песчаник, а клеящее вещество – раствор с добавлением оксида магния.

На сегодняшний момент в качестве материалов для 3D-печати применяются: различные полимеры и резины, порошки сталей, сплавов титана, никеля, алюминия, меди, инструментальные и конструкционные керамики, биосовместимые и нанопропроченные композиты. Обычные цементы не попадают в этот список, потому что они твердеют длительное время. При выборе материала необходимо учитывать два фактора:

1. Сила сцепления между слоями уменьшается с увеличением временного промежутка.

2. Материал должен достаточно затвердеть, чтобы выдержать собственный вес вышележащих слоев без деформаций [10].

То есть, имеет место противопоставление: как подобрать материал, который нужно быстро укладывать и который должен успеть достаточно затвердеть? Нужно найти баланс в вязкости состава: она должна быть достаточной, чтобы выдержать нагрузки сверху, но в то же время не слишком большой, чтобы смесь можно было без проблем экструдировать на поверхность.

Поиск оптимального соотношения успешен: ученые и команда исследователей университета Лафборо продемонстрировала конструкцию *Wonder Bench*, размером 1×2×0,8 м [6]. Массовое соотношение смеси такое: 54 % песка, 36 % химически активных цементных соединений и 10 % воды. Судя по словам исследователей, прочность этого материала составляет 95 % прочности обычного бетона. Британскими учеными спроектиро-

ван еще состав. Он включает в себя песок и вяжущее вещество в соотношении 3:2. Последнее состоит из 70 % цемента, 20 % золы, 10 % микрокремнезема. Также добавляется на 1 м³ 1,2 кг полипропиленовых волокон, суперпластификатор и замедлитель схватывания в дозировках 1 и 0,5 % соответственно по массе. Водоцементное соотношение 0,26 [6].

Аддитивные технологии пока что не применяются массово. Все сводится к отдельным примерам, демонстрирующие возможности 3D-печати. В 2014 г. компания *Winsun* напечатала за сутки 10 одноэтажных домов. Год спустя были напечатаны пятиэтажное жилое здание и двухэтажная вилла, площадью 1100 м² (рис. 1). Весной 2016 г. эта же компания презентовала «офис будущего» в городе Дубай (рис. 2). Для создания этой постройки применялся 3D-принтер (высота 6 м, длина 37 м, ширина 12 м). Использовалась специальная цементная смесь и материалы, разработанные и произведенные в ОАЭ и США. Затраты на оплату труда снизились вдвое, а создание здания длилось 17 дней, без учета 2 дней на внутреннее оформление [8].



Рис. 1. Крупнейшие здания, созданные 3D-печатью



Рис. 2. «Офис будущего»

Компания *Total Kustom*, основанная российским инженером Андреем Руденко, разработала принтер для возведения малоэтажных зданий площадью до 200 м². Была отработана технология печати и состав бетонной смеси, итогом чему стал бетонный замок (рис. 3). После этого команда приступила к коммерческому проекту по возведению отеля в Филиппинах [1].

Российская Федерация – страна, заинтересованная в развитии и лидерстве. Согласно распоряжению Правительства РФ от 14 июля 2021 г., планируется реализовать Стратегию развития 3D-печати зданий и сооружений до 2030 г. [11]. В этом документе сказано, что на данный момент в стране есть внутренний рынок, связанный с аддитивными технологиями, но этого недостаточно. Появляются образовательные программы, связанные с 3D-печатью.

В России можно видеть примеры зданий, созданные методами 3D-печати. Так, в подмосковном Ступино мобильным 3D-принтером был напечатан демонстрационный дом, площадью 37 м² [4]. Был сделан вывод, что помимо заливки бетонных стен, можно также заливать внутри утеплитель в виде полиуретановой пены. Это позволит автоматизировать процесс утепления.



Рис. 3. Бетонный замок

На строительство здания ушли сутки и почти 600 тыс. рублей с учетом устройство окон кровли, отделки. Цена одного квадратного метра – примерно 16 тыс. рублей. Здание имеет необычную форму (рис. 4). Если бы оно было простейшей формы параллелепипеда, то сумма была бы еще меньше – 13 тыс. [4].



Рис. 4. Работающий 3D-принтер и итоговое здание

Также в 2015 г. был напечатан жилой дом для семьи в Ярославле (рис. 5). Общая его площадь составила почти 300 м². Элементы здания печатались отдельно принтером с рабочим полем 3,5×3,6×1 м. Материал – обычный пескобетон [1].



Рис. 8. Жилой дом в Ярославле

Вывод

Пик расцвета аддитивных технологий еще впереди. Внедрение технологии – трудный процесс, над которым ведут работы крупные компании и исследователи. Появляется надежда на то, что нуждающиеся люди, проживающие в бедных, развивающихся, даже развитых странах, обретут крышу над головой.

Библиографический список

1. [https://unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2017/1\(52\)/3_zykova_52.pdf](https://unistroy.spbstu.ru/userfiles/files/2017/1(52)/3_zykova_52.pdf)
2. <https://additiv-tech.ru/publications/additivnye-tehnologii-v-stroitelstve-oborudovanie-i-materialy.html>
3. https://www.rbc.ru/technology_and_media/24/05/2016/574454cf9a7947582e7e70f6
4. <https://moluch.ru/archive/303/68428/>
5. <https://specavia.pro/articls/pervyj-v-evrope-zhiloj-dom-napechatannyj-na-3d-printere-predstavili-v-yaroslavle/>
6. DEVELOPMENT OF A VIABLE CONCRETE PRINTING PROCESS Sungwoo Lim*, Richard Buswell, Thanh Le, Rene Wackrow, Simon Austin, Alistair Gibb, and Tony Thorpe
7. Pegna, J. Construction automation: Are we solving the wrong problem. RPI/RDRC Technical Report 92010. 1992
8. Lim S. et al. Developments in construction-scale additive manufacturing processes. Automation in construction. 2012. Т. 21. Pp. 262-268.
9. Le T. T. et al. Mix design and fresh properties for high-performance printing concrete. Materials and structures. 2012. Т. 45. No. 8. Pp. 1221-1232.
10. ПНСТ 495-2020 «Строительные работы и типовые технологические процессы. Аддитивные технологии. Применение трехмерной печати (3D-печать) в строительстве. Общие требования».
11. Распоряжение Правительства РФ от 14 июля 2021 г. N 1913-р «Об утверждении Стратегии развития аддитивных технологий в РФ на период до 2030 г.»

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. ЗАДАЧИ И ЦЕЛИ BIM

Матвеева Юлия Игоревна, студентка
Дубинина Вера Георгиевна, доц., директор ДТО
Полежаева Анна Владимировна, ст. преподаватель
E-mail: dvg-nti@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Н. Тагил, РФ

Аннотация. Показан переход от классического проектирования к BIM (*Building Information Modeling*) обусловлен развитием информационных технологий и появлением специализированных программных комплексов, исторические этапы возникновения, развития и совершенствования BIM. Рассматривается отличие BIM от 3D-моделирования на примерах проектирования отдельных элементов и этапы работы с BIM-моделью. Приводятся задачи, решаемые при помощи BIM-технологий, достоинства BIM-моделей, а также трудности, возникающие в результате внедрения BIM в производство. Также приведены программные комплексы, которые чаще всего встречаются на Российском рынке. Затронуты вопросы, связанные с подготовкой квалифицированных кадров не только по пути переподготовки или повышения квалификации, но и в процессе обучения студентов в стенах высших учебных заведений.

Ключевые слова. Технологии информационного моделирования, BIM модель, 3D-модель, единая информационная среда, объемное моделирование здания, проектирование, строительство, эксплуатация.

Технологии проектирования совершенствуются из года в год, находят применение новые программные комплексы, способствующие увеличению эффективности труда и при этом сокращения трудозатрат на выполнение конкретного проекта. Переход от классического проектирования к BIM обусловлен развитием информационных технологий и появлением специализированных программных комплексов, при помощи которых можно создать цифровую информационную модель объекта строительства. Наличие такой модели позволяет использовать различные автоматизированные средства анализа и проверок, выпуска проектной и рабочей документации, визуального планирования и оптимизации процесса строительства, оценки сметной стоимости и т. д., но также обеспечивает регламентированный доступ к данным об объекте всем задействованным в проекте участникам. Основными достоинствами BIM моделей является их динамичность, т. е. при изменении отдельных элементов модели происходит автоматическое обновление данных, параметров связанных документов. Активное развитие этой технологии произошло относительно недавно, значительное количество участников строительной сферы признали эффективность BIM проектирования, без которого невозможно дальнейшее развитие инвестиционно-строительной сферы Российской Федерации на новом качественном уровне.

BIM модель. История развития

BIM является аббревиатурой английского *Building Information Modeling* и представляет собой технологию информационного моделирования.

Данная технология позволяет моделировать любые строительные объекты, включая здания, железные дороги, мосты, тоннели, порты и т.д. Сходство BIM и 3D-моделирования заключается в том, что в обоих случаях проект здания выполняется в трехмерном пространстве. Но в отличие от 3D-модели, BIM напрямую связан с базой данных. Такая модель включает в себя не только несущие линии и текстуру материалов, но и другие данные (технологические, экономические и прочие), которые имеют отношение к зданию. Например, BIM учитывает физические характеристики объекта, варианты разме-

щения в пространстве, стоимость каждого кирпича, потолка, трубы. BIM позволяет представить здание как единый объект, в котором все элементы связаны и взаимозависимы. В случае, если какой-то показатель системы изменится, система пересчитает остальные данные. С технологией информационного моделирования, обладая лишь исходными данными объекта без реальных свойств, возможно предсказать будущие свойства и характеристики объекта. Более того, при помощи BIM можно просчитать процессы, которые будут происходить в уже построенном объекте. Происходит это следующим образом: вся информация о здании, материалах, способе его использования, климате и других факторах переносится в цифровой вариант, после чего система просчитывает возможные варианты развития событий.

BIM находится на стыке различных дисциплин. С помощью данного метода моделирования в одном проекте можно объединить всеобъемлющие данные по архитектуре, дизайну, инженерным, экономическим решениям и многое другое, что в комплексе позволяет избежать ошибок, увеличить окупаемость и эффективность проекта. Данные вносятся в соответствии с установленными стандартами, являются точными и обновляются регулярно. Одно из главных преимуществ модели — сокращение времени и расходов со стороны заказчика, а также возможность исправлять и улучшать проект на первых этапах его формирования. Технология информационного моделирования делает заказчика полноправным участником строительства. Он может визуализировать то, каким будет объект и вносить коррективы по ходу работы. Ни один 2D-чертеж не предоставит такой реалистичной картинки будущего здания, как это возможно при BIM-моделировании. Бывает так, что задумка архитектора, дизайнера или заказчика не всегда выполнима на практике, и только в BIM модели эти можно увидеть на первоначальных этапах проектирования. При таком типе проектировки еще не построенное здание «оживает» на экране, делая заметными любые недочеты и возможные проблемы.

Для эффективной работы модели необходимо создать единую информационную среду, которая сможет обеспечить моментальный доступ к данным всех участников проекта. К цифровой BIM модели привязан огромный массив данных, включая график работы, геолокацию, финансовые отчеты. Современные мобильные приложения способны воспроизводить виртуальную реальность, позволяющую воссоздать строительный объект в реальных условиях и оценить ход строительства, находясь при этом в любой точке мира.

Идея BIM-моделирования берет свое начало с 1970-х годов. Словосочетание «строительная модель» впервые упомянул в 1985 году Саймон Раффл, а впоследствии Роберт Айш – разработчик программного обеспечения, которое использовалось для реконструкции аэропорта Хитроу. Понятие «информационная модель здания» было впервые упомянуто в нынешнем значении в статье «*Modelling multiple views on buildings*» Г. А. ван Недервина и Ф. П. Толмана. В широкий обиход данный термин вошел только в 2002 году и начал использоваться для названия цифрового представления строительного процесса. Родоначальниками современных BIM программ были приложения *RUCAPS*, *Sonata* и *Reflex*, *ArchiCAD*. На сегодняшний день ключевые игроки мирового рынка информационного моделирования зданий – это *Autodesk*, *Bentley Systems*, *Dassault Systemes*, *AECOM*, *Asite Solutions*, *Beck Technology*, *Nemetschek*, *Pentagon Solutions*, *Trimble Navigation*, *Synchro Software*.

По грубым расчетам объем рынка BIM в России на сегодняшний день оценивается в 110 млн долларов. Данная цифра неточная, т. к. включает в себя и стоимость продаваемого программного обеспечения, и стоимость обучения, а также услуги по внедрению и сопровождению проектов с применением BIM. Согласно исследованию, в котором приняла участие 541 проектная организация, 22 % компаний полностью перешли на BIM-технологии. Нет сомнений, что BIM-проектирование будет продолжать развиваться и набирать обороты в ближайшие годы.

На данный момент среди крупных игроков на рынке России можно выделить такие проектные компании, как *GENPRO*, *АрхиПлюс*, *Девелоперская Группа ЗС*, *Группа Эта-*

лон. Существует ряд компаний, которые начали разрабатывать BIM-модели 5-10 лет назад. Сейчас данный подход используют большинство застройщиков в Москве и часть в крупных центральных городах. Количество BIM-проектов растет, что обусловлено снижением цены на BIM-разработку, а также совершенствованием нормативно-правовой базы. В России 19 июля 2018 г. вышло в свет Поручение Президента РФ, согласно которому BIM объявлялся приоритетной областью развития строительства. Считается, что переход к информационной системе моделирования сократит сроки строительства, при этом повысит качество строительных объектов и оптимизирует использование материальных и человеческих ресурсов, а 1 января 2022 года Правительство РФ утвердило обязательное применение Информационной модели на всех бюджетных проектах с финансированием от государства.

Ввиду того, что BIM-моделирование относительно новая технология, не все специалисты до конца понимают его суть. Если не углубляться в детали, то объемное моделирование здания формируется из отдельных «кубиков» информации и включает:

1. Конструктивные элементы здания, такие как колонны, стены, фундамент, лестницы, крыши и т. д. Они, в свою очередь, создаются из конструктивных элементов, которые содержатся в базе данных BIM-проекта или формируются архитектором в процессе проектировки.

2. Элементы здания – это окна, двери, оборудование, мебель и подобное – создаются на основе стандартной базы данных, которая содержится во всемирной библиотеке в формате IFC, и находятся в открытом доступе. Также проектировщик может разработать свой собственный элемент и включить его при желании в общедоступную базу.

Подобный подход позволяет с легкостью сформировать здание (или другой строительный объект) из отдельных элементов стен, выбранных из «библиотеки». К примеру, вы хотите создать модель подвала и первого этажа. Для этого вы выбираете конструктивный элемент под названием «фундамент», к нему добавляете следующий необходимый элемент «перекрытие», а затем – «стены». Таким образом, вы создали фрагмент здания в объемной проекции. При этом, данная модель будет содержать не только линии чертежа, но и полную информацию о стенах, которые вы выбрали: какого они цвета, марки, какой тип наружной облицовки и т.д.

По факту, проектируя фрагмент информационной модели здания, вы автоматически получаете план подвала и первого этажа в 2D и в 3D-форматах. Также вы можете сразу увидеть, как будет выглядеть фасад данной части здания и просмотреть его в разрезе. Вам не нужно будет каждый раз поднимать все чертежи проекта в AutoCAD программе, чтобы увидеть, что содержит данный фрагмент здания, потому как каждый элемент, «кирпичик» постройки уже с максимально полной информацией, благодаря чему спецификация объекта происходит мгновенно и автоматически.

Вот еще один пример не самой сложной работы – установки окна – в традиционной и BIM моделях:

– Традиционный вариант. Чтобы включить окно в строительный чертеж, проектировщику нужно найти ГОСТ требования, выбрать подходящее окно и перенести на чертеж точный размер проема. Так получается рабочий чертеж с оконным проемом. А далее требуется составить спецификацию окна. Это если коротко. Построение работы таким образом неэффективно и затратно по времени.

– BIM-моделирование. Проектировщик выбирает нужное окно в «библиотеке» данных. На чертеже отмечается место, где будет расположено окно. Затем, буквально одним щелчком на чертеже появляется изображение окна с максимальным информационным наполнением. Автоматически подтянутся все данные об этом окне, которые содержатся в базе данных. А дальше происходит следующее: данное окно задает стене параметры нужного проема. После этого в вашем Проекте появится информация о том, какие элементы нужно заказать для выполнения данной части строительных работ, то есть раз-

мер, тип окна, фурнитура, пена для монтажа, отделка и т. д. И все это с выведением актуальной цены на данные материалы/услуги.

Работа с BIM-моделью проводится в несколько этапов:

1. Проектирование. Для начала создается 3D-модель постройки с планами, разрезами, видами. При помощи специального конструктора, данная модель вносится в программу, которая рассчитывает параметры всех элементов строительного объекта. Обширная база данных позволяет получить все рабочие чертежи, спецификацию, информацию об объеме будущих работ, планируемых затратах. На стадии проектирования также производится расчет инженерных и энергетических сетей, тепловые потери и уровень естественного освещения с учетом характеристики местности, рельефа, грунта и т. д. Начальная информационная модель здания дополняется логистическими данными, определяющими сроки доставки материалов, наиболее выгодные варианты доставки. BIM-моделирование позволяет также планировать социальную инфраструктуру и транспортную сеть в районе застройки. На завершающем этапе проектирования составляется детальный план работ и график их выполнения, определяется необходимое количество техники и ресурсов для выполнения работ.

2. Строительство. На данном этапе BIM-проектирование позволяет отследить состояние и ход выполнения работ. С его помощью возможно контролировать расходы средств и то, насколько реализуется заложенный бюджет. BIM предоставляет информацию обо всех управленческих решениях и изменениях в строительстве в реальном времени.

3. Эксплуатация. После завершения строительства при помощи датчиков информационная модель может продолжить собирать нужные данные о здании, контролируя его функциональность и предсказывая потенциальные аварийные ситуации. Используя BIM, можно вести учет оборудования, контролировать гарантийные обязательства, а также расход ресурсов. Возможна интеграция с BMS-системой объекта. Более того, BIM-моделирование может быть полезно и для управления недвижимостью: данная модель позволяет вести учет аренды, сдачи помещений, плановых ремонтных работ, взаимодействий с различными инстанциями. Оценка управления, технический аудит, разработка плана развития строительного объекта – это и не только возможно при помощи BIM-проектирования.

Таким образом BIM-технологии ставят перед собой решение следующих задач:

– Изучение различных вариантов и концепций проектирования с соблюдением сроков и бюджета заказчика.

– Предоставление информации об объемах и затратах заказчику на раннем этапе принятия решений по проектированию.

– Обеспечение лучшего визуального представления объекта проектирования для заказчика.

– Разработка информационной модели комплекса, объединяющей архитектурно-планировочные, конструктивные и инженерные решения с отражением всех технико-экономических показателей.

– Одновременная совместная работа над BIM-моделью специалистов смежных дисциплин.

– Подготовка на основе BIM-модели проектной и рабочей документации по соответствующим разделам проектирования.

Основными достоинствами BIM-моделей является их динамичность, т. е. при изменении отдельных элементов модели происходит автоматическое обновление данных, параметров связанных документов. Активное развитие этой технологии произошло относительно недавно, значительное количество участников строительной сферы признали эффективность BIM проектирования, без которого невозможно дальнейшее развитие инвестиционно-строительной сферы Российской Федерации на новом качественном уровне.

Основными трудностями, возникающими в результате внедрения BIM в производство, является:

- высокая стоимость покупки необходимого оборудования и программного обеспечения;
- дефицит квалифицированных кадров, подготовленных для работы с BIM-технологиями;
- проблемы с нормативной базой, государственными стандартами, а также отсутствие базы моделей для проектирования объектов;
- отсутствие перечня типовых решений;
- отсутствие прозрачного документооборота.

Несмотря на некоторые недостатки, использование данной технологии позволяет выявить ряд положительных эффектов:

- значительная экономия затрат на этапе строительства;
- повышение точности планирования и прозрачности;
- сокращение временных потерь на внутрифирменные согласования;
- слаженная командная работа;
- возможность использовать инновационные конструкторские решения;
- обеспечение единого видения целей проекта всеми его участниками;
- сократить продолжительность работ на 10-12%, что приводит также к сокращению накладных расходов.

Программными комплексами, которые чаще всего встречаются на Российском рынке, являются *Autodesk Revit*, *Tekla Structures*, *Graphi Soft ArchiCad*. Каждая из этих программ имеет свои достоинства и недостатки, однако в большей степени имеет значение специализация того или иного предприятия. Например, предприятиям, специализирующимся на выпуске проектов металлоконструкций, больше подойдет *Tekla*; фирмам, занятым проектированием железобетонных конструкций, – *Autodesk Revit*; фирмам, занимающимся проектированием частных домов и небольших объектов, и, естественно, архитектурным мастерским стоит присмотреться к *GraphiSoft ArchiCAD* и т. д. Но в последнее время все большую актуальность представляют отечественные программные комплексы, такие как *Renga*.

Таким образом, совершенствование BIM-технологий процесс необходимый для повышения качества выпускаемых проектов как на стадии проектирования, так и на стадии строительства и эксплуатации. Однако данные технологии сложно внедрить в каждый уровень бизнеса, в частности для малого и среднего бизнеса внедрение BIM-технологий может быть достаточно дорогостоящим в плане ведения каждого этапа. Типовые проекты могут выполняться классически в 2D, но для сложных и масштабных проектов целесообразнее использовать данную технологию информационного моделирования. Еще одним важным аспектом является подготовка квалифицированных кадров, которых следует готовить не только при помощи переподготовки или дополнительных курсов повышения квалификации, но и в стенах высших учебных заведений [4]. Необходимо обучать студентов не только инструментарию, но и целостному пониманию каждого этапа производства работ. Впоследствии квалифицированный специалист-выпускник будет являться более ценным, конкурентоспособным кадром на современном рынке труда [5]. Понимание процессов проектирования позволит сократить время работы, избежать ненужных операций, улучшить качество и придать презентабельный вид выпускаемому проекту.

Библиографический список

1. Проблемы и перспективы внедрения bim технологий при строительстве и проектировании. – Разов Игорь Олегович, канд. техн. наук, доц. ; Березнев Алексей Валерьевич, канд. техн. наук, доц. ; Коркишко Ольга Анатольевна, ст. преподаватель (Тюменский индустриальный университет) E-mail: RazovIO@tyuiu.ru.

2. Отчет оценка применения BIM-технологий в строительстве результаты исследования эффективности применения BIM-технологий в инвестиционно-строительных проектах российских компаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7_bim_rf_otchet.pdf.

3. Черных, М. А. BIM-технология и программные продукты на его основе в России / М. А. Черных, Н. М. Якушев // Вестник ИжГТУ. – 2014. – № 1(61). – С. 119–121.

4. Полуэктов, В. В. Технологии информационного моделирования (BIM) при архитектурном и градостроительном проектировании / В. В. Полуэктов // Архитектурные исследования. – 2016. – № 1(5). – С. 46–55.

5. Полуэктов, В. В. Информационное моделирование (BIM) для студентов института архитектуры и градостроительства / В. В. Полуэктов, А. Н. Азизова-Полуэктова // Архитектурные исследования. – 2016. – № 3. – С. 47–52.

6. Грахов, В. П. Развитие систем BIM проектирования как элемент конкурентоспособности / В. П. Грахов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1. – С. 580.

7. Статья. «BIM технологии в строительстве 2022»
<https://www.planradar.com/ru/bim-tehnologii-v-stroitelstve/#4>

ЖИВЫЕ ИЗГОРОДИ КАК АРХИТЕКТУРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ГОРОДА

Никитина Екатерина Сергеевна, студентка

E-Mail: kantien99@gmail.com

Сродных Татьяна Борисовна, проф., д-р с.-х. наук,

E-Mail: tanya.srodnykh@mail.ru

Уральский государственный лесотехнический университет,
г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. В данной статье рассматриваются живые изгороди как элемент архитектурного пространства города. Упомянуты разнообразные функции живых изгородей. Представлена краткая справка об использовании живых изгородей в исторических садах и парках, а также в садах, парках и уличном озеленении города Екатеринбург. Изучена их роль и значение в формировании архитектурного облика города. Описаны способы применения живых изгородей для формирования привлекательной и гармоничной объемно-пространственной структуры города, поддержания архитектурного облика зданий на примерах таких стилей как конструктивизм, барокко, эклектика. Приведены примеры использования живых изгородей в создании контраста и асимметрии в статичной городской застройке. Показан способ применения живых изгородей как самостоятельного архитектурного элемента в качестве линейного объекта. Приведен пример использования живой изгороди исходя из мирового опыта.

Ключевые слова. Живые изгороди, озеленение, городская среда, ландшафтная архитектура, парки.

Живые изгороди (ЖИ) давно известны как элемент исторических садов и парков. В Древнем Риме для разделения сада использовался стриженный самшит. Активное применение ЖИ было так же в парках стиля барокко.

Цель исследования выявить значение живых изгородей в архитектуре города и различные аспекты их применения.

ЖИ выполняют несколько важных и разнообразных функций: защитная, санитарно-гигиеническая, шумоизоляционная, средозащитная, разделительная и сопроводительная, эстетическая и т. д. В нашем исследовании мы делаем акцент на градостроительном и архитектурном аспектах. Зеленые насаждения, в т. ч. и ЖИ, являются неотъемлемой частью городской структуры, поэтому они оказывают влияние на общий архитектурный облик города.

В садах и парках они встречались, в эпоху Средневековья, вспомним лабиринты в монастырях, ведь сложные рисунки выполнялись из низких бордюрных ЖИ. Так же примером использования ЖИ в эту эпоху является монастырь Сан-Лоренцо во Флоренции. В городской среде ЖИ появились относительно недавно. В Екатеринбурге с появлением городских общественных объектов озеленения в XIX в. еще не встречаются ЖИ ни в городских садах, ни на бульварах ни тем более на улицах города. Первые ЖИ в городском пространстве начали появляться лишь в начале XX в., а в середине XX в. они уже активно использовались в городском озеленении [1]. Например, сквер перед зданием УрФУ (бывший УГТУ-УПИ).

Далее мы рассмотрим роль ЖИ в усилении архитектурных и градостроительных приемов.

Живые изгороди являются важным элементом объемно-пространственной структуры городского пейзажа. Особенно в современных реалиях где преобладают ровные горизонтальные поверхности и уходящие ввысь стены зданий. В дополнение древесным насаждениям ЖИ формируют дополнительный ярус и тем самым обогащают объемно-пространственную композицию. Например, в восточной части бульвара по проспекту им. Ленина в г. Екатеринбург. Так же кустарниковая растительность может использоваться и

на территориях, где посадка деревьев ограничена из-за проложенных коммуникаций, или композиционного решения. Например, «пространства, ограниченные объемными элементами с одной стороны, могут быть дополнены невысокими, разрывными живыми изгородями» [2].

Асимметричные и разновысотные ЖИ устраняют монотонность и статичность, присущую городскому пространству. Устройство ЖИ на подпорных стенках обеспечивает контраст форм, фактур и цвета (рис. 1).



Рис. 1. Живая изгородь на подпорной стенке

Живые изгороди выступают и как поддерживающий элемент. Четкие линии формованных ЖИ подчеркивают лаконичность и ясность силуэтов зданий в стиле конструктивизма. А если рассмотреть здания в стиле барокко или эклектики, то четкие линии боскетов, ЖИ, шпалерных посадок своеобразно оттеняют яркость, объемность элементов зданий и часто оформляют осевую линию общей композиции парка и оси аллей отдельных районов. Этот прием характерен для парков Версаля и Петергофа, а также на главной оси города Екатеринбурга – пр. им. Ленина. Формованная ЖИ и рядовая посадка формованных деревьев оттеняет «пышный» Дом Севастьянова.

Живые изгороди как линейный объект направляют движение и создают перспективу (рис. 2).



Рис. 2. Линейная живая изгородь



Рис. 3. Динамичная живая изгородь в парке Барьера Темзы

Живые изгороди обретают новые пластические формы, которые позволяют смягчать строгую городскую застройку. Это могут быть неформованные насаждения, посадки с включением злаковых растений на фоне или многорядные динамичные ЖИ, формирующие центры композиции, как например в парке Барьера Темзы (рис. 3) [3].

Таким образом, живые изгороди действительно являются элементом архитектурной среды города. Они выполняют несколько функций: обогащение объемно-пространственной структуры города, поддержание архитектурного облика зданий, направление движения, смягчение строгих геометрических форм.

Библиографический список

1. Кайзер Н. В. Трансформация исторических общегородских объектов озеленения в городе Екатеринбурге : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук : 06.03.03 / Н. В. Кайзер ; [Место защиты: Уральский государственный лесотехнический университет]. – Екатеринбург, 2020. – 20 с.

2. Терехина, Е. И. Приемы конструктивизма в озеленении, как средство достижения стилистического единства в городской среде / Е. И. Терехина, Г. Л. Лукиных. – Текст : непосредственный // ИННОВАЦИИ В НАУКЕ И ПРАКТИКЕ сборник статей по материалам XV международной научно-практической конференции. 2019. – Барнаул : Общество с ограниченной ответственностью Дендра (Уфа), 2019. – С. 152–162.

3. Thames Barrier Park (Парк Барьера Темзы). – Текст : электронный // Gardener.ru : [сайт]. – URL: https://gardener.ru/gap/garden_guide/page192.php (дата обращения: 12.05.2022).

ПЕРСПЕКТИВЫ ПАНЕЛЬНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В РОССИИ

Обухов Роман Алексеевич
E-mail: mandarin496@gmail.com
Волжанина Наталья Сергеевна
Чернова Елена Владимировна

НТИ (филиал) УрФУ, г. Н. Тагил, РФ

Аннотация. Развитие материалов важный аспект для комфортного строительства, обслуживания, проживания и нахождения людей в здании. Крупнопанельное домостроение распространилось в России в 40-х годах 20-го века и активно используется в настоящее время. Изначально в панельном строительстве плиты изготавливались из смеси бетона и керамзита. Сравнительно низкая стоимость и высокое качество жилья – главные задачи домостроения середины прошлого века. Крупнопанельное домостроение обладает рядом достоинств, такими, как скорость возведения, качество и стоимость. Визитной карточкой в современных панельных жилых домах такой стала конструкция панели. Она получила улучшенные характеристики. Благодаря слою утеплителя удалось добиться хорошей звукоизоляции и теплопроводности. Основным недостатком панельного домостроения были стыки, но с применением бесшовной технологии стало возможно не только закрывать их, но и возводить настоящие произведения искусства, которые дополняют свой образ яркими красками и архитектурным разнообразием. Технологии панельного домостроения постоянно совершенствуются, это доказывает, что у этого вида строительства есть будущее.

Ключевые слова. Строительство, крупнопанельное домостроение, бесшовная технология, планировка, стыки, фасад.

Технология панельного домостроения появилась в нашей стране в середине прошлого века. В 1947 г. в Академии архитектуры СССР началась разработка полносборного крупнопанельного жилья [1].

С 1954 г. в России начинается программа развития производства сборных железобетонных конструкций и строительных изделий. Разрабатываются типовые проекты малоэтажных панельных домов и средней этажности. Задачей того времени было возвести за короткий срок много жилых квадратных метров, без особых комфортных условий. В настоящее время такие дома уже не отвечают требованиям к современному жилью.

Главные недостатки старых панельных домов – безликие фасады, очень небольшие по площади квартиры, плохая шумо- и теплоизоляция, однообразные планировки [2].

За 70-летнюю историю панельного домостроения было разработано много новых серий панельных домов. С течением времени они все более улучшались и по планировке, и по качеству применяемых материалов. усовершенствовалась технология возведения.

Отличительной особенностью новых домов является сама конструкция панели. Ранее в панельном строительстве плиты изготавливались из смеси бетона и керамзита, что приводило к плохой теплоизоляции и звукоизоляции. Сейчас используют трехслойные панели с минеральной ватой в качестве утеплителя внутри панели.

Ранее стыки заделывали обычным раствором, часто с нарушениями технологических норм, из-за чего в квартиры проникала влага, гуляли сквозняки и промерзали углы. Сейчас возможно применение бесшовной технологии. На бетонные панели снаружи крепится утеплитель, затем наносится штукатурка по сетке. Благодаря этому методу удастся сократить теплопотери в среднем на 30 %.

Серые безликие дома строили в прошлом веке. Сейчас применяют различные способы придания архитектурно-художественной выразительности домам: декоративные цветные фактурные поверхности, орнамент, либо устанавливают навесные вентилируемые фасады с различной по фактуре и по цвету облицовкой.

Планировки типовых проектов 60-70-х годов: низкий потолок, проходные комнаты, объединенный санузел и маленькие площади комнат. Современные панельные жилые дома возводятся по индивидуальным проектам, благодаря чему можно заложить различные планировки. За счет увеличенного шага несущих стеновых панелей предполагается возможность создания двухуровневых квартир и жилья со свободной планировкой.

Перечислим *достоинства* современных панельных домов.

– Доступные цены. Панельное строительство считается самым дешевым, требуется гораздо меньше людей и материалов, чем при монолитном или кирпичном строительстве.

– Скорость. Готовые бетонные детали с оконными и дверными проемами собираются за считанные месяцы.

– Контроль качества. Части будущего дома производятся на заводе в условиях строгого контроля качества, с соблюдением всех технологических норм. Процесс автоматизирован, поэтому человеческий фактор, приводящий к ошибкам и браку, практически исключен.

– Малая усадка. Здания, построенные из панелей, дают усадку меньше, чем монолитные или кирпичные дома. Это исключает появление трещин и испорченный ремонт.

– Ровные стены. Квартиры в панельных домах не потребуют особого ремонта и выравнивания поверхностей.

– Архитектурное разнообразие. Используется либо облицовка плиткой, либо окрашивание бетона в массу, либо бесшовная технология. Разнообразия фасадов можно добиться благодаря новой технологии размещения балконов и разной этажности домов.

– Свободная планировка.

Качественные показатели в новых панельных сериях также существенно улучшились по сравнению с советскими индустриальными домами. Даже привычная серия соответствует мировым стандартам по капитальности и огнестойкости (1-е классы).

Срок эксплуатации большинства современных панельных домов составляет 100 лет. «А применение современных решений монтажных узлов, к примеру, способно увеличивать срок службы здания до 150 лет. Очевидна и выгода проживания в таких домах для потребителя. Снижение энергозатрат на содержание новых домов на 25 %, по сравнению со стандартными показателями, позволит жителям экономить до четверти своих расходов на отопление.

На сегодняшний день, на долю крупнопанельного домостроения в среднем приходится порядка 42 % новостроек. Однако в будущем эта цифра может увеличиться.

Анализ распределения строящихся в России зданий жилого назначения по материалам показывает, что при повышении класса жилья наблюдается рост доли использования более дорогих материалов наружных стен, первое место среди которых занимает монолитное и монолит-кирпичное.

Что касается панельной застройки, то в целом по России она занимает 26 % в сегменте «стандарт», 13 % в сегменте «комфорт», около 3 % крупнопанельного домостроения в совокупности приходится на жилье бизнес и элитного класса.

Сегодня по-другому оценивают панельное строительство и видят перспективы в использовании сборного железобетона. К тому же, технологии панельного строительства совершенствуются, улучшая качество жилья. Сейчас, появляются новые технологии обустройства панели, внутри которых сразу проложены системы коммуникации: водопровод, канализация, электрическая разводка с розетками. Это позволит еще больше ускорить процесс строительства. С постоянным совершенствованием технологии есть большие возможности для того, чтобы развивать панельное строительство и дальше.

Библиографический список

1. http://ussr.totalarch.com/development_of_largepanel_construction_in_the_ussr
2. https://pikabu.ru/story/arkhitektura_ussr_samaya_massovaya_stroyka_v_istorii_

НЕРАСПРОСТРАНЕННЫЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЛИЦОВКИ ФАСАДА

Пономаренко Кристина Андреевна
Дубинина Вера Георгиевна, доц., директор ДТО
E-mail: mimyr2014@yandex.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Н. Тагил, РФ

Аннотация. Современное строительство зданий и сооружений принимает во внимание внешний вид будущей постройки, который играет одну из важнейших ролей как в общей архитектурной целостности города, так и в индивидуальности здания. Прочность строительных конструкций, влияет на долговечность зданий, новые фасадные материалы, используемые в процессе облицовки фасада зданий и ограждающих конструкций, могут меняться не только индивидуально внешнему стилю, но и обладают высокими показателями прочности, звукоизоляции, теплоизоляции и надежности. Их использование в различных условиях и зонах дает возможность разнообразить технологию, архитектурную целостность городов и культуру. Экстерьер современных фасадов характеризуется высокой функциональностью. Различные сочетания прочности, надежности, внешней составляющей фасада и привлекательности является главной отличительными чертами новейших фасадных решений и систем. Далее проанализированы варианты внешнего облика фасадов жилых зданий при строительстве новых зданий или реконструкции с применением современных средств производства фасадов и облицовочных материалов. Например, бетонный сайдинг, клинкерные термopанели, стеклянные панели, жидкая пробка, мягкие термopанели Рассмотрен инновационный стиль производства современных фасадных материалов их достоинства, а также перспективы применения таких технологий.

Ключевые слова. Фасад здания, бетонный сайдинг, клинкерные термopанели, стеклянные панели, жидкая пробка, мягкие термopанели.

Фасад представляет собой лицевую часть здания. Он формируется из наружных стен, выполненных из различных материалов, например, таких, как бетон, кирпич, дерево, и многообразной их отделки.

Фасад здания объединяет в себе сразу несколько ролей. Он определяет внешний вид строения, и эстетически влияет на окружающее его пространство. А также, служит определенной защитой конструкций от внешнего воздействия, такого как: атмосферные осадки и солнечный свет. Эти факторы губительно влияют на материалы, из которых построено здание. Так, например, при атмосферных осадках повышается влажность, из-за которой образуется плесень и грибок, а ультрафиолетовое излучение от солнца может изменять необходимые свойства определенных материалов [1]. Помимо этого, фасад можно рассматривать в качестве дополнительных теплоизоляционных и звукоизоляционных свойств.

Фасад является одним из способов предотвращения преждевременного износа материалов конструкций здания и его разрушения, поэтому очень важно правильно подобрать необходимые материалы для фасадных работ и проследить за точностью их исполнения с технологической точки зрения. Кроме тех материалов, которые стали уже традиционными в сфере облицовки фасадов, есть и более инновационные и в чем-то даже более прогрессивные [2].

Бетонный сайдинг – просто и надежное решение при выборе фасада. Он выполняет следующие функции: защитную и декоративную. Защитная функция сайдинга позволяет уберечь стены от осадков, солнечных лучей, негативных влияний окружающей среды. Декоративная – зрительно принимает законченный вид здания украшая фасад различными текстурами [3]. Производятся панели из цемента, песка и красителей, путем автокла-

вирования и прессования. Панели стилизуются под фактуру камня или дерево. Материал имеет прекрасный внешний вид и приятную шероховатую поверхность. Из плюсов выделяется его долговечность, дизайн и пожаростойкость, а из минусов – большой вес, что требует дополнительного усиления фундамента. Бетонный сайдинг выбирают благодаря высоким эксплуатационным характеристикам, долговечности и декоративности, это показатели являются стимулом для выбора фасада.

Клинкерные термopанели – это материал, выполняющий функции утеплителя и декоративного фасада одновременно [3]. Такие панели являются прекрасным утеплителем, так как состоят из нескольких слоев: обычной клинкерной плитки и наплавленного слоя пенополистирола. Клинкерная плитка, в составе которой настоящая глина, благодаря обжигу приобретает высокие свойства прочности и влагостойкости. Вид материала плитки может имитировать кирпич различных форм и размеров, что придает фасаду уникальную структуру и цвет [6]. В качестве утеплителя наиболее распространенным является пенополиуретан он понижает теплопроводность, обладает негорючестью, и не выделяет токсичных веществ. Так же встречаются трехслойные и четырехслойные панели. Плюсом является высокий показатель прочности, длительный срок эксплуатации, высокий показатель звукоизоляции, экологичность. Недостаток – высокая стоимость, хрупкость, большой вес. Термopанели с клинкерным покрытием объединяют в себе лучшие свойства клинкерной плитки и утеплителя, делая системы фасадов более универсальными и практичными [2].

Стеклянные панели. Фасады из стекла – это ограждающие конструкции, за основу которых взяты стеклянные панели для отделки фасада здания или дома. Стеклопакеты, закреплены на каркасе различными способами. Наиболее распространенный вариант фасада применяют для торговых центров и административных зданий [6]. Достоинства таких панелей: прочность, декоративность, долговечность и неприхотливость в дальнейшей эксплуатации, высокая тепло- и звукоизоляция. Недостатки: сложность в проведении монтажных работ и при расчетах конструкции остекления, высокая стоимость материалов, монтажа и проекта конструкции. Такой тип фасада все больше находит применение в современном мире, расширяя архитектурные возможности [4].

Жидкая пробка. Относительно новая и, пока еще, редко встречающаяся технология. В состав напыляемого материала входит крошка дубовой коры и акриловые связующие элементы с красителем [3]. Выпускается такой материал в сухом виде, для начала работ его нужно развести водой и тщательно перемешать. Жидкая пробка наносится в несколько слоев механизированным способом под давлением при помощи картушного пистолета [1]. Плюсы: наносится на поверхность любой формы; высокая шумо- и теплоизоляция; устойчивость к грибкам, плесени. Минусы: можно наносить только при определенной температуре и влажности, в безветренную погоду; требует специального оборудования; при нарушении технологии возможна неравномерность слоя, образование подтеков, отслаивание материала. Для фасада одно из важных значение имеет внешний вид и срок, в течение которого он сохраняется. Пробковые покрытия положительно выделяются среди прочих материалов: хороши и фактура, и цвет, и способность без последствий переживать подвижки в основании [5].

Мягкая фасадная плитка – это новый материал, производящийся на основе стеклохолста, который покрывается битумом и базальтовыми гранулами. Последние служат в качестве декоративного слоя [3]. *Стеклохолст* – отличается специальным плетением, армируя битумный холст, он повышает прочность фасадной панели. Он не подвержен процессам гниения, не утрачивает своих эксплуатационных качеств со временем. Материал может имитировать камень или клинкерный кирпич. Он просто и быстро монтируется и отличается хорошими эксплуатационными качествами [5]. Преимущество гибкой облицовки фасада: предельно простой и оперативный монтаж, обеспечение герметичности, высокопрочный материал. Для облицовки дома снаружи, стоит ответственно подойти к

выбору отделки. Фасадная гибкая плитка способна выдерживать интенсивный нагрев, не деформируясь под температурным воздействием, так же имеет красивый внешний вид [6].

Таким образом, фасад – это архитектурно-стилевой элемент дома, на который мы обращаем внимание в первую очередь и выбор отделочного материала для фасада – достаточно сложная задача, которая должна учитывать и тип дома, и климат местности, и особенности оформления участка. Не последнюю роль при этом играют личные предпочтения и имеющиеся средства [1].

Главное понимать, что не стоит экономить на материалах для фасада, т. к. он подвергается серьезным испытаниям, а некоторые его виды тяжело поддаются ремонту. И поэтому неразумная экономия на материалах может привести к еще большей трате средств и времени.

Можно использовать, как и классические, так и инновационные материалы для отделки фасадов, только необходимо учитывать их плюсы и минусы. Новые материалы неидеальны, но они могут решить те проблемы, которые создавались уже привычными для нас материалами. Инновационные материалы – не замена традиционным, а лишь одно из решений проблемы благоустройства фасадов зданий.

Библиографический список

1. Встречают по одежке: вентилируемые фасады. Преимущества и недостатки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tion.ru/blog/ventiliruemye-fasady/#vidi>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 13.05.2022.
2. Лицо вашего дома: отделочные материалы для фасадов. Описание самых популярных видов с их достоинствами и недостатками. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://krrot.net/otdelochnue-materialu-dlya-fasadov/#i-22>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 13.05.2022.
3. Виды наружной отделки дома – что выбрать. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://realty.rbc.ru/news/61a7952a9a7947039b719b08>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 13.05.2022.
4. Стекланные фасадные панели для частного дома. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://repair-home.net/index.php/fasadnye-paneli/31-fasady-domov/43-steklyannye-fasadnye-paneli-dlya-chastnogo-doma>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 13.05.2022.
5. 10 материалов для отделки фасада частного дома. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://remstroiblog.ru/natalia/2017/03/07/10-materialov-dlya-otdelki-fasada-chastnogo-doma/>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 13.05.2022.
6. Фасадные технологии – проектирование, изготовление и монтаж фасадов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://best-fasad.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 13.05.2022.

РАСЧЕТ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БЕТОНОНАСОСА ПРИ БЕТОНИРОВАНИИ ФУНДАМЕНТОВ ПО РАЗРАБОТАННОЙ МОДЕЛИ

Постовой Александр Александрович, студент,
Масленников С. А., науч. рук., канд. техн. наук, доц.
E-mail: aleksandr.postovoy01@mail.ru

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ в г. Шахты
г. Шахты, РФ

Аннотация. Статья является пятой частью проведенного исследования, направленного на разработку математической модели, которая позволяет повысить точность определения эксплуатационной производительности бетононасоса (автобетононасоса) и продолжительности бетонирования различных конструкций с помощью данной техники. Представленная работа посвящается расчету продолжительности бетонирования плитного и столбчатого фундамента с применением разработанной математической модели приведенной во второй части данного исследования. В процессе выполнения всего исследования были решены следующие задачи: проведен обзор различных источников по данной теме исследования, определены недостатки существующих формул, разработана схема процессов, входящих в работу бетононасоса и математическая модель, включающая в себя 14 различных факторов, также было выполнено упрощение модели, путем замены переменных величин, конкретными значениями, полученными путем проведения натурных замеров. При выполнении данной работы рассматривалось влияние количества бетонируемых столбчатых фундаментов с одной стоянки на производительность бетононасоса (автобетононасоса), результаты расчетов показали, что увеличение объектов не дает существенного роста эксплуатационной производительности, при постоянной технической. Расчет плитного фундамента осуществлялся с целью определения эффективности разработанной математической модели при бетонировании различных объектов.

Ключевые слова. Бетононасос, математическая модель, эксплуатационная производительность, столбчатый фундамент, плитный фундамент.

В настоящее время эксплуатационная производительность бетононасоса рассчитывается по методике, представленной в технологических картах [1-2]. С целью увеличения точности определения производительности была разработана модель, представленная во второй части исследования, позволяющая облегчить расчет коэффициента K_5 и в целом повысить точность определения эксплуатационной производительности бетононасоса.

Целью данной работы является расчет эксплуатационной производительности бетононасоса и продолжительности бетонирования столбчатого и плитного фундамента по методике расчета технологической карты [1], с использованием разработанной модели. Для проведения расчетов был выбран автобетононасос фирмы «Putzmeister» BRF 32.09 EM.

При расчете (таблица 1) рассматривалось влияние фактора на величину коэффициента K_5 : число фундаментов ФЕ83 бетонируемых с одной стоянки, при объеме бетона, укладываемого в каждый 28,29 м³.

Для расчета принято увеличение длины стрелы для бетонирования большего числа фундаментов, с учетом неизменной технической производительности бетононасоса BRF 32.09 EM. Также в расчете приняты следующие условия:

1. Не учитывается продолжительность укладки и демонтажа бетоновода.
2. Смена бетоновоза происходит без остановки работы бетононасоса.
3. Время перевода стрелы при бетонировании фундаментов равно 3 мин. Определялось по формулам, представленным во второй части исследования.

Таблица 1

Рассчитанные характеристики подачи бетона автобетононасосом в столбчатый фундамент ФЕ83

Показатель	Значения						
	6	10	20	30	40	50	60
Число фундаментов, бетонируемых с одной стоянки, шт	6	10	20	30	40	50	60
Объем бетона с одной стоянки, м ³	169,74	282,9	565,8	848,7	1131,6	1414,5	1697,4
Время чистого бетонирования, ч	1,886	3,143	6,286	9,43	12,573	15,716	18,86
Коэффициент K_5	0,5926	0,7222	0,8337	0,8705	0,8902	0,9024	0,9108
Время бетонирования без учета K_5 , ч	2,372	3,953	7,906	11,859	15,813	19,766	23,719
Время бетонирования с учетом K_5 , ч	4,002	5,474	9,484	13,623	17,762	21,903	26,042
Эксплуатационная производительность с учетом K_5 , м ³ /ч	42,41	51,68	59,66	62,3	63,71	64,58	65,18
Повышение эксплуатационной производительности с увеличением количества фундаментов, %	-	21,86	15,44	4,43	2,26	1,37	0,93

Зависимость эксплуатационной производительности от количества фундаментов представлена на рисунке.

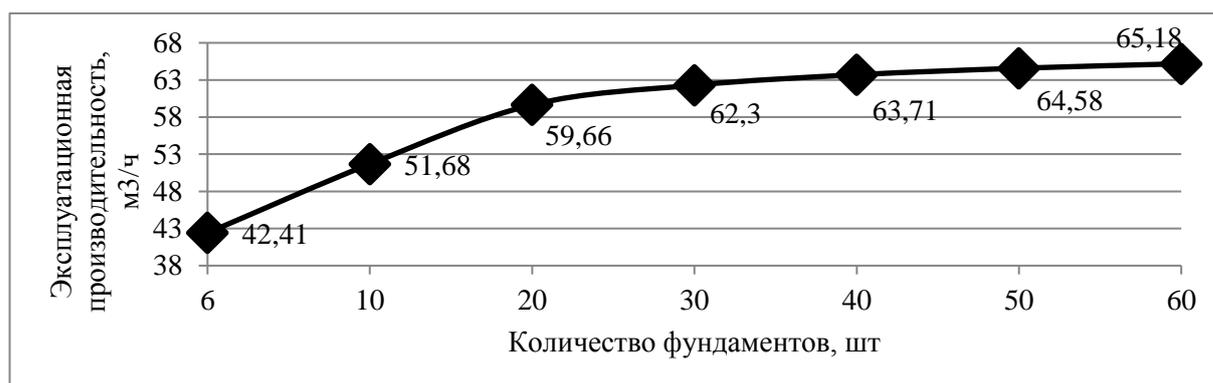


Рис. Изменение производительности в зависимости от количества фундаментов

На основе полученных данных установлено, что увеличение числа бетонируемых фундаментов с одной стоянки и соответственно длины стрелы не дает существенного увеличения эксплуатационной производительности, при постоянной технической. С целью определения эффективности разработанной модели было решено осуществить расчет также для плитного фундамента.

Для расчета плитного фундамента приняты те же условия, что и для столбчатого фундамента, за исключением следующих факторов:

1. Продолжительность перевода стрелы принята равным 2 мин, т. к. стрела перемещается к блоку бетонирования и по окончании укладки смеси, возвращается в исходное положение. Подача бетонной смеси осуществляется одновременно с перемещением стрелы по фундаменту, в связи с этим время на данный фактор не учитывается, т. к. не является перерывом в работе.

2. Время простоя не учитывается, т. к. укладка осуществляется на весь объем бетонируемого блока.

3. Время на перемещение бетононасоса будет изменяться в зависимости от размеров фундамента, т. к. из-за нехватки длины стрелы, могут потребоваться несколько стоянок. Скорость перемещения между стоянками принята равной 5 км/ч или 83,3 м/мин.

4. Толщина бетонируемой плиты равна 0,8 м и остается постоянной, изменяется длина и ширина.

5. Фундаментная плита разбита на блоки бетонирования, длиной 15 м и шириной 10 м.

Эксплуатационная производительность без учета K_5 составляет – 71,5635 м³/ч. Полученные результаты расчета сведены в табл. 2.

Таблица 2

Рассчитанные характеристики подачи бетона автобетононасосом в плитный фундамент

Показатель	Значения					
	30x20	45x30	45x40	60x40	75x40	90x40
Размеры фундамента, м						
Количество стоянок, шт	1	4	4	4	6	6
Объем бетона, м ³	480	1080	1440	1920	2400	2880
Время чистого бетонирования, ч	5,33	12	16	21,33	26,7	32
Коэффициент K_5	0,87	0,907	0,928	0,945	0,946	0,954
Время бетонирования без учета K_5 , ч	6,71	15,09	20,12	26,83	33,54	40,24
Время бетонирования с учетом K_5 , ч	7,71	16,65	21,68	28,39	35,44	42,16
Эксплуатационная производительность с учетом K_5 , м ³ /ч	62,26	64,88	66,42	67,62	67,71	68,31
$K_1 - 0,95$, так как толщина плиты до 1 м. $K_2 - 1$, так как не используется бетоновод. $K_3 - 0,93 - [1]$. $K_4 - 0,9 - [1]$.						

Подводя итог проделанной работы, следует отметить, что разработанная математическая модель направлена на повышение точности определения производительности бетононасоса с учетом специфики его работы, а также на существенное облегчение процесса выполнения расчетов как для специалистов в данной области, так и для тех, кто только начинает знакомиться с такой техникой как бетононасос (автобетононасос). В модель входит множество значений, часть которых заменена постоянными величинами определенными натурными замерами и информацией из технологических карт, а часть определяется расчетным путем по предложенным мною формулам. Нельзя сказать, что разработанная математическая модель учитывает все многообразие процессов работы бетононасоса, но в нее входит большинство из них, которые будут являться основой и отправной точкой для улучшения предложенной модели.

Библиографический список

1. Рекомендации по бетонированию конструкций с помощью автобетононасоса при транспортировке бетонной смеси автобетоносмесителями 102-04. – Москва : ОАО ПКТИ-промстрой, 2004. – 56 с. – Режим доступа : <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/b64/4293839866.pdf>. – Текст : электронный.

2. Технологическая карта на укладку бетонной смеси в перекрытие с помощью автобетононасоса 60-04 ТК. – Москва : ОАО ПКТИпромстрой, 2007. – 34 С. – Режим доступа : <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/4c9/4293839349.pdf>. – Текст : электронный.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ АРХИТЕКТУРЫ БИО-ТЕКА

Старцева София Станиславовна,

E-mail: sofastar_27@mail.ru

Путилова Евгения Анатольевна, канд. фил. наук, доц.

E-mail: e.a.putilova@urfu.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Н. Тагил, РФ

Аннотация. В статье дано совокупное представление о био-теке как современном направлении архитектуры. Авторы демонстрируют, что бионическая архитектура основывается на применении и внедрении в новейшие постройки принципов организации свойств, функций и структур живой природы. Данный подход требует решения и функциональных, и эстетических, и экологических задач. Это позволяет определить био-тек как философскую концепцию объединения инженерии, биологии и архитектуры. Формирование гармонии между архитектурой и живой природой, использование экологически чистых источников энергии (энергии солнца, ветра и др.), стремление к гармонии и эстетике, характерной для живой природы, – таковы основные задачи архитектурной бионики. Выделяя основные принципы био-тека, авторы последовательно доказывают актуальность и необходимость данного архитектурного стиля в современных реалиях.

В ходе исследования рассмотрены преимущества бионической архитектуры на примере проекта британского архитектора Н. Гримшоу «Эдем». Авторы демонстрируют, что названный проект имеет образовательный характер, связанный с природоохранным просвещением, сфокусированном на взаимосвязи растительного мира и человечества. Описание комплекса, материалов и структуры доказывает экологичность проекта. Использование принципов и концептов бионической архитектуры способствует развитию модели взаимодействия человек–природа–архитектурная среда.

Ключевые слова. Био-тек, «органическая» архитектура, экологизация архитектуры, архитектурная бионика, проект «Эдем», повторение природных форм.

Проблема развития и внедрения принципов био-тека в современной архитектуре является актуальной. Стремление к заимствованию природных форм, характеризующее данный архитектурный стиль, является отражением попыток решения экологических проблем современности. Главная задача архитектурной бионики заключается в формировании гармоничного единства архитектуры и живой природы. Представители этого направления выступают за создание архитектурных форм, которые отличались бы эстетичностью и гармонией, свойственной живой природе, и, одновременно, были бы функционально оправданы. Актуальным для био-тека является поиск таких архитектурно-технических решений, которые позволяли бы использовать экологически чистые виды энергии солнца, ветра и т. п. Бионическая архитектура предполагает создание домов, являющихся естественным продолжением природы и не вступающих с ней в конфликт [1].

Архитектурная бионика воплощает философскую концепцию, смысл которой – создание нового пространства для жизни человека на основе объединения принципов биологии, инженерного дела и архитектуры.

Основным отличием является противопоставление консервативной прямоугольной планировке и конструктивной схемы здания новых природных, ассиметричных криволинейных, оригинальных очертаний и форм. Достойное эстетическое и экономическое оправдание этих решений – одна из основных задач био-тека [2].

Здания в стиле био-тек часто ассиметричны, имеют форму коконов, деревьев, паучьей сети – всего того, что встречается в живой природе. Например, здания, повторяющие контуры медуз, морских раковин.

Основные разновидности заимствования природных форм для био–тека:

1. Создание образа объекта, основываясь на его геометрическом подобии. Этот способ позволяет осваивать эстетические свойства форм, абстрагированных от функций – очертания, характер, строгость или мягкость линий и т. д.

2. Организация функционально–планировочных решений, энергоэффективности и микроклимата на основе наблюдаемых в природе структур. Структура выступает здесь как процесс на пути становления формы, а пространство – как множество связанных между собой форм. Здания могут иметь форму гнезд, пещер, ульев и др.

3. Использование материалов и конструкций, подобных природным (в виде пчелиных сот, пузырей, волокон, паутины, слоистых конструкций).

Специфическая черта современного этапа освоения форм живой природы в архитектуре заключается в том, что в настоящее время осваиваются не просто формальные стороны живой природы, а устанавливаются глубокие связи между законами развития живой природы и архитектуры. Современные архитекторы используют не столько внешние формы живой природы, сколько те свойства и характеристики формы, которые являются выражением функций того или иного организма, аналогичные функционально–утилитарным сторонам архитектуры. От функций к форме и к закономерностям формообразования – таков путь архитектурной бионики.

Настоящее и будущее бионической архитектуры связано с созданием экодомов. Подобные проекты предполагают обязательную энергоэффективность, комфорт и независимую систему жизнеобеспечения. Все это требует целого комплекса инженерного оборудования. При реализации подобных бионических проектов устанавливают естественное освещение, вентиляцию, солнечные батареи, коллекторы для сбора дождевой воды, террасы с зелеными насаждениями.

Зародившись в борьбе за экологический баланс на планете, современная архитектура и интерьер био–тека стремятся к натуральности во всех проявлениях – от образов до материалов. Популярными материалами стали керамика, камень, песок, дерево, стекло, лоза, натуральный текстиль. Любой созданный природой объект–образ может найти свое отражение в дизайн–стиле. Примерами подобного воплощения являются проекты «Наутилус» (Наукальпан–де–Хуарес, Мексика) и «Корнишон» (Лондон).

Существенное отличие био–тека от других «натуральных» стилей – сложность и трудоемкость воссоздания структур, встречающихся в природе. Это является причиной отсутствия практичности в современном мире. Эксклюзивная отделка, например, будет выглядеть очень натурально и даже грандиозно, однако потребует больших вложений. Из-за сложной геометрии бывает сложно сохранить функциональность всей полезной площади здания или дома.

Принято считать, что био–тек стал естественным продолжением бионики – учения, в основу которого положен принцип поиска вдохновения в рамках природы. Подобные идеи существовали с давних времен (например, да Винчи на создание летательных аппаратов вдохновили наблюдения за птицами). В XX в. первым, кто стал использовать основные идеи и принципы био–тека, стал Ф. Л. Райт (1939 г.). Именно он сформулировал тезис, что архитектурное сооружение должно быть подобно живому организму, который развивается в гармонии с окружающим миром и средой. Это единство искусства, науки и религии он назвал органической архитектурой. В первой половине XX в. подобные идеи оказались новаторскими.

Н. Гримшоу уверен, что в будущем здания и растения будут неразрывны. Эта идея легла в основу его проекта «Эдем» – ботанического сада, своеобразный дизайн которого был результатом вдохновения мыльными пузырями, адаптирующимися к любой поверхности [3].

План ботанического сада «Эдем» был реализован в качестве элемента глобального проекта «Миллениум», который должен был показать связь человека и растительного мира. Комплекс состоит из двух оранжерей, каждая из которых представляет собой несколь-

ко соединённых геодезических куполов, под которыми содержится множество видов растений со всего мира. В оранжереях созданы так называемые «биомы» (единые природные объекты с доминантным видом озеленения или иной особенностью ландшафта), характерные для экваториальных лесов и для средиземноморского климата. Купола изготовлены из сотен шестиугольников и нескольких пятиугольников, соединяющих всю конструкцию. Каждый многоугольник изготовлен из прочного светопроницаемого пластика [4].

Геодезические купола имеют каркас из стальных труб, образующих шестиугольные рамы с наружными панелями из термопластика этилен тетрафторэтиленовых «подушек». Диаметр стальных трубок, из которых состоит каркас, всего 193 мм – филигранная структура сродни паучьей сети. Решение отказаться от стекла обосновано его весом и потенциальной опасностью. Наружные панели изготовлены из многослойной плёнки (прозрачной фольги), пропускающей ультрафиолетовые лучи. Использование тетрафторэтилена в данном проекте позволило:

- снизить затраты на реализацию проекта;
- улучшить качества температурной изоляции;
- обеспечить растения большим количеством ультрафиолета;
- облегчить конструкцию.

Архитектурные решения в стиле био–тек имеют хорошие перспективы для развития в современном мире и в будущем. Это связано с тем, что современному человеку не хватает единения с природой. Бионическая архитектура стремится к созданию энергоэффективных зданий с саморегулирующейся системой, что позволяет облегчить жизнь человека, решить часть экологических проблем, внести природную эстетику в архитектуру.

Библиографический список

1. Паршуков Д. С. Этапы развития архитектурного стиля Bio–Tech и его характерные отличительные особенности / Д. С. Паршуков, С. М. Ремарчук // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2020. – Т. 22. – № 2. – С. 29–41. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-razvitiya-arhitekturnogo-stilya-bio-tech-i-ego-harakternye-otlichitelnye-osobennosti/viewer>, свободный (Дата обращения 07.05.2022).

2. Нагаева З. С. Бионическая архитектура / З. С. Нагаева, А. А. Голикова // Строительство и техногенная безопасность. – 2019. – № 17 (69). – С. 7–8. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/bionicheskaya-arhitektura-1/viewer>, свободный (Дата обращения 07.05.2022).

3. Николас Гримшоу: принципы архитектуры / Академический вестник УралНИИ-проект РААСН. 2008. – № 1. – С. 50–51. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/nikolas-grimshou-printsipy-arhitektury-perevod-byistrovoy-t-yu/viewer>, свободный (Дата обращения 07.05.2022).

4. Аллен И. Николас Гримшоу. Проект Эдем // Проект классика. – 2002. – № 4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.projectclassica.ru/v_o/04_2002/04_v_01.htm, свободный (Дата обращения 07.05.2022).

ЧАСТО ЗАБЫВАЕМЫЙ ШАНЫРАК

Тулбаева Айжан Галымжановна, студентка группы В17АРХ-7
Ногайбекова Манат Тузелбековна, ст. преподаватель

Таразский Региональный Университет имени М. Х. Дулати,
г. Тараз, Казахстан

Аннотация. В статье рассмотрена культурное сокровище казахского народа и происхождения слово Шанырак, фразеологический обзор и корневое различие данного слова. Кроме этого выполнен конструктивный разбор данного элемента.

Ключевые слова. Шанырак, наследие народа, юрта, конструктивная специфика.

Наше настоящее, прошлое и будущее, сугубо связаны с шаныраком. Этот мир, ставший неотъемлемой частью культуры не только казахского народа, но и всего тюркского народа, сегодня находится в состоянии утраты своей сущности.

В целях решения данной проблемы следует рассматривать шанырак не только как главный элемент юрты – но и рассмотреть его эстетическое, культурное, духовное содержание.



Рис. 1. Общий вид интерьера

Жилье наших предков, доставшееся по наследству, невозможно представить без его главной детали. Как известно, старшие до сих пор особенно почитают Шанырак, уважая как ценность, тому подтверждение – моя мама. Мама несколько лет назад ездила в родной край в село Саудагент Сарысууского района Жамбылской области, и привезла домой шанырак юрты, принадлежавший ее предкам.

Невозможно передать то чувство, которое охватило меня в тот момент. Это произведение, вобравшее в себя величие ивремя, присуще мосту, связывающему наше прошлое и настоящее, а может и будущее. Большое спасибо маме, которая смогла показать цен-

ность и величественность шанырака, наполненного историей. Однако этот факт не отменяет причины забвения среди молодежи.

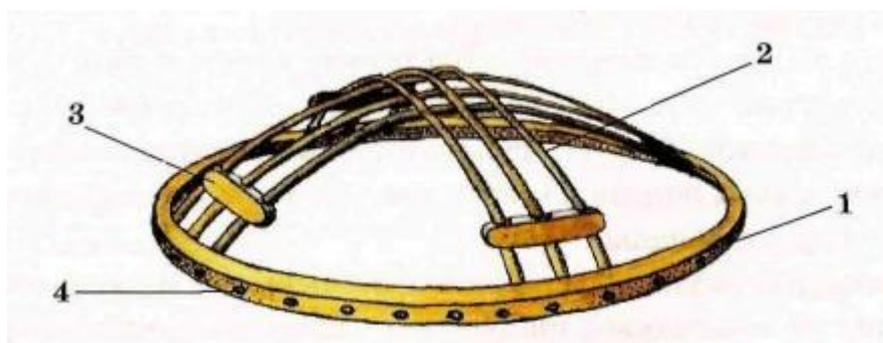
Шанырак – священное понятие, объединяющее юрту и мир. В многонациональности он сочетался со смыслом дома – семьи и единства. «Да будут высоки ваши Шаныраки» – так звучат благословенные пожелания к новобрачным, когда создают молодую семью. Таким образом смысл пожеланий обозначают крепкие узы, высокий статус семьи.

Кроме того, слово Шанырак имеет большое значение в корне. В словаре тюркских народов я обратила внимание именно значению и происхождению слова шанырак. И это стало одной из причин написания этой статьи. По данным «Шан» и «Ярак» являются корнями данного слова. Так, в древнетюркском языке Шан – корень, имеющий значение заря «таң», встречающийся в современных словосочетаниях «таң ату», «таңкылан беру», т. е. корни слов пыли и зари можно признать однородными. Можно также упомянуть общие корни как рассвет «танату», утро «шан или тан», фонарь «шам», которые придают смысловой оттенок свету, солнцу, солнечным лучам.

Если говорить о фразеологизме, часто сочетающемся со словом «свеча» – эта фраза означает сумерки и наступление вечера, т. е. основной мотив здесь – закат солнца, т. е. рассеянный солнечный свет, имитирующий образ бегущего к своему гнезду. А сохранившийся в древнем языке корень Ярак – из идиоматических фраз типа «зоркий глаз» (значение имитируетца иногда – очень осторожный или «наблюдательный, зрячий») мы делаем вывод, что в «современном языке слово "Шанырак" является синонимом слова «зоркий глаз», корни которого имеют смысл видеть, наблюдать. Резюмируя этимологический анализ академика Абдуали Кайдара, ученый сказал, что корень слова шанырак – это слово шан, буквальное значение которого «взгляд на свет», и разделил его на следующие части: Шанырак < Шан + (к) ар + Ак. Так, в связи с тем, что утром, после открытия тундыка, люди первым делом видят через шанырак лучи солнца, слово шанырак образовано от слияния двух слов (заря и смотр) в значении «видеть рассвет» или «смотреть на зарю». Понятие Шанырак занимает особое место в таких культурных факторах, как мировоззрение, убеждения, традиции, присущие нашей нации.

Теперь давайте посмотрим на конструктивную специфику и конструкцию: шанырак – самая верхняя и главная часть юрты. Силуэт шанырака повторяет куполообразную форму, которая образует прочную связь в сочетании с остриями уыков.

Шанырак возникает из нескольких частиц:



1. Тогын – это основа шанырака, выполненная из массива дерева.
2. Кулдыреуыш – изготавливается из ивы, на каждом плече устанавливается от трех до восьми кулдыреушей.
3. Бериктик – устанавливается для того, чтобы кулдыреуши не распадались, зачастую бериктик украшают разными узорами и орнаментами.
4. Коз – нижняя часть шанырака с отверстиями, в который входит ручка уыка, с внутренней стороны шанырака тогын и бериктык тиснят и украшают орнаментами разного значения.

Одна из моих поисковых работ во время этого проекта – сравнительное исследование, дифференциация различий между первыми юртами и сегодняшними юртами. В том числе определение эволюционных изменений шанырака.

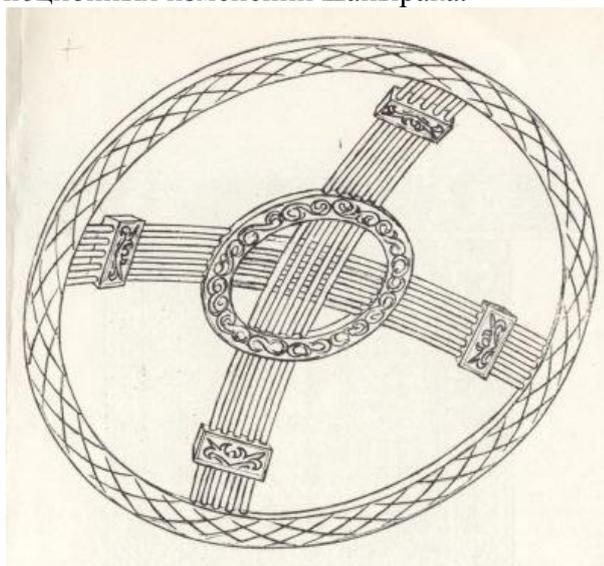


Рис. 2. Вид снизу на шанырак

В качестве одного из главных отличий можно рассматривать основу кулдыреуш. Сначала мы наблюдаем, как он просто расположен на одном из стержней, соединенном друг с другом. Со временем форма и свойства кулдыреуша изменились и стали подражать форме сегодняшнего дня. В целом кулдыреуш приобрел декоративную основу и конструктивную прочность. Красота и художественное оформление развивались на высоком уровне, приобретали самобытность. Эти изменения оставили некоторый след в нашей культуре, традициях и быте.

По настоянию времени, с развитием общества Шанырак был заменен железными крышами и перестал быть частью повседневной жизни. Только в качестве музейного элемента в Казахстане можно увидеть священный Шанырак, который стал зеркалом нашей страны. С нашей стороны такие действия нецелесообразны. И все-таки многие века он был прекрасной частью юрты, дарившего тепло каждой семье. Интерьер юрты не только освещен солнцем, но и включает в себя системно продуманную вентиляцию. Нельзя не отметить возможность поддержания температуры в помещении на приемлемом уровне в разное время суток и в разное время года.

Таким образом, кровля, используемая сегодня в качестве покрытия, не может быть отражением шанырака. Наоборот, рассматривая эти высказывания, мы должны вернуть Шанырак к повседневной жизни, чтобы в дальнейшем познать быт наших предков. Это то, что может быть и должно быть реализовано, пока это кажется странным. Но это касается не только внешнего вида юрты, но важных функциональных особенностей и возможностей шанырака. Таким образом, мы можем предотвратить последствия забвения шанырака.

Библиографический список

1. Шанырак, энциклопедия быта, Алматы, 1990. – 120 с.
2. Канафиевич, Е. Казахская юрта. Семипалатинская Заря, 1991, 4 сентября.
3. Маргулан, А. Х. Казахское народное прикладное искусство / А. Х. Маргулан. – Алма-Ата, 1986. – 96 с.
4. Тэрбебаев, А. Киізүй – атамұрасы, асылқазына. «Путь коммунизма», 1990. – 26 июля.
5. Касиманов, С. Узелок из дерева: о создании казахской юрты. – 1993. – 17 с.

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ МОСТОВ

Федорахина Виктория Константиновна, студентка
Дубинина Вера Георгиевна, канд. техн. наук, доц., директор департамента ТО
Полежаева Анна Владимировна, ст. преподаватель
E-mail: fedorahinavk@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В статье приводится классификация мостов и их конструктивных решений, особенности проектирования мостовых строений. Рассмотрен в качестве примера проект реконструкции моста через реку Средний Утяк на автомобильной дороге Р-254 «Иртыш», Курганская область. Приведены результаты обследования технического состояния моста, последовательность проведения реконструкции моста и технические рекомендации.

Ключевые слова. Реконструкция мостов; опоры мостов, буронабивные сваи, временная объездная дорога, демонтажные работы, подферменные площадки, контроль качества строительно-монтажных работ.

Мост – это искусственное инженерное сооружение, предназначенное для связи одного берега реки с другим, для движения по нему транспортных средств и пешеходов, поэтому необходимо следить за сохранением его эксплуатационных норм на высоком уровне. Мост является одним из древнейших инженерных изобретений человечества. Мост, путепровод, виадук, эстакада, акведук – очень схожие строительные объекты, широко используемые человеком в своей хозяйственной деятельности.

В соответствии с типом опор и пролетных строений мосты бывают неподвижные – опоры и пролетные строения неподвижны и подвижные. В случае наличия подвижных опор и пролетных строений – называются наплавными; если же подвижна только часть пролетного строения – называются разводными.

В зависимости от рода материала, принятого в пролетном строении, различают деревянные (мосты, у которых несущие элементы пролетного строения в основном изготовлены из дерева), металлические (мосты, у которых основные несущие элементы пролетного строения выполнены из стали), железобетонные (мосты, у которых основные несущие элементы пролетного строения изготовлены из железобетона), каменные (мосты, у которых опоры и пролетные строения выполнены из каменной кладки), сталежелезобетонные (мосты, из железобетонных и стальных элементов, объединенных между собой анкерами, воспринимающими сдвиг между сталью и бетоном).

В соответствии с эксплуатационным назначением мосты разделяются на железнодорожные (мосты на железных дорогах, предназначенные для движения по ним подвижного состава железных дорог), автодорожные (мосты на автомобильных дорогах, предназначенные для движения по ним автомобилей. На мосту, как правило, устроены тротуары для пропуска пешеходов), пешеходные (мосты, предназначенные в основном для движения пешеходов), совмещенные (мосты, совмещенные под автомобильное движение и движение рельсового транспорта).

По конструкции мосты делятся на:

- *Балочные* – самый простой вид мостов. Предназначены для перекрытия небольших пролётов. Пролётные строения – балки, перекрывающие расстояние между опорами. Основная отличительная особенность балочной системы состоит в том, что с пролётных строений на опоры передаются только вертикальные нагрузки, а горизонтальные отсутствуют.

▪ *Распорные* системы. Отличаются от балочных тем, что, нагрузки, передаваемые с пролётных строений на опоры, имеют не только вертикальную, но и горизонтальную составляющую, называемую в строительной механике распором.

Все инженерные сооружения (мосты, путепроводы, эстакады и пр.) состоят из трех основных частей: пролетное строение; опоры, фундаменты.

Пролетное строение заменяет часть насыпи автомобильной дороги над каким-то препятствием, имеет значительную длину и обеспечивает передвижение транспорта над препятствием и свободное пространство под сооружением с целью пропуска под ним водного или иного транспорта.

Все конструкторские приспособления, находящиеся на пролетном строении и обеспечивающие безопасное и бесперебойное передвижение транспорта по пролетному строению, называется мостовым полотном.

Нагрузки, которые действуют на пролетное строение, очень большие, потому что длина пролетов велика и, чтобы поддержать пролеты – чтобы они не разрушались под своим весом, под пролеты устанавливают опоры. Опоры воспринимают нагрузку от пролета и через фундаменты передают ее на грунты основания.

Количество опор должно быть наименьшим, но при этом возрастает длина пролета. Одна из задач проектирования – выбор оптимального соотношения (длина моста – длина пролета).

Сооружение моста начинается с комплексного инженерного и инженерно-геодезического изыскания. Проводятся различные замеры.

Иногда для сокращения расстояния специалисты пользуются методом создания искусственной насыпи навстречу к противоположному берегу. Однако выгоднее природные острова, во-первых, они существенно уменьшают длину моста, а во-вторых, это экономично.

Фундаменты опор мостов на буронабивных сваях (БНС) сооружают путем устройства в грунте скважин с последующим заполнением их армированным бетоном. В мировой практике строительства БНС нашли широкое применение при больших нагрузках и большой глубине залегания прочных грунтов (до 120 м).

Устои могут иметь обсыпную (свайные, козловые, безростверковые) или необсыпную (с обратными стенками, с откосными крыльями) конструкцию. Под железобетонные пролетные строения длиной до 33 м и более обычно используют обсыпную козловую конструкцию устоев с фундаментами на забивных и буронабивных сваях.

При сооружении конструкции моста наиболее сложным и объемным процессом считается – устройство опор.

При отсутствии воды на пойме и маловлажных грунтах сваи забивают с поверхности грунта. Котлован разрабатывают экскаватором с узким ковшом для возможности выемки грунта между сваями. Головы свай срубают и арматуру заводят в тело ростверка.

Строительство русловых опор является наиболее сложной частью всего процесса возведения моста. Технология возведения русловых опор зависит от множества факторов, таких как природные условия строительной площадки, геологическое строение в русловой части, принятая конструкция фундамента, интенсивность ледохода.

При эксплуатации мостов необходимо следить за сохранением его эксплуатационных качеств на высоком уровне. Для этого проводят обследование технического состояния конструкций, по окончании которого составляют технический отчет, включающий в себя общие сведения об объекте, результаты визуального осмотра и инструментального обследования конструкций, а также рекомендации по устранению дефектов и неисправностей для дальнейшей безопасной эксплуатации.

Если в ходе обследования устанавливается, что состояние конструкций моста неудовлетворительное, т. е. понижающее износоустойчивость и пропускную способность, в этом случае разрабатывают проект на его ремонт или реконструкцию.

В качестве примера рассмотрим проект реконструкции моста через реку Средний Утяк на 283+290 км автомобильной дороги Р-254 «Иртыш», Курганская область.

Было проведено обследование технического состояния конструкций моста, в соответствии с ОДМ 218.4.001-2008 «Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах», в процессе которого были выявлены следующие основные дефекты:

1. Шкафные стенки опор № 1 и № 4 выполнены из обломков железобетонных изделий, уложенных в два ряда. На участке между стойками № 6 и № 8 опоры № 4 блоки нижнего ряда кладки частично отсутствуют, блоки верхнего ряда кладки удерживаются от обрушения деревянными подпорками. Данная конструкция шкафных стенок не обеспечивает надежную и долговечную эксплуатацию сооружения. Причина: дефект монтажа.

2. Отсутствуют опорные части. Причина: дефект монтажа.

3. Повреждение защитного слоя бетона ригеля, коррозия рабочей арматуры до 5 мм. Дефект обнаружен на опоре № 3, на участке между стойками № 7 и № 8. Причина: протечка деформационного шва между балками № 8 пролетов № 2 и № 3, отсутствие водоотводных уклонов на верхней поверхности ригеля.

4. Повреждения и трещины в нижней части опор, косвенно свидетельствующие о недостаточной несущей способности грунтов основания и фундаментов. Причина: усадка бетона.

5. Повреждение защитного слоя бетона, коррозия рабочей арматуры до 1,5 мм в опорных зонах всех балок. Дефект обнаружен повсеместно. Причина: протечки деформационных швов, контакт балок с увлажненной поверхностью ригелей из-за отсутствия опорных частей и уклонов на верхней поверхности ригелей.

6. Разрушение защитного слоя бетона, оголение рабочей арматуры с коррозией до 3 мм в наружных консолях плиты проезжей части балок № 1 и № 8 пролетов № 1 и № 2. Причина: отсутствие (разрушение) гидроизоляции балок № 1 и № 8, отсутствие слезников в составе конструкций внешних консолей балок.

7. Ширина проезда составляет 10,5 м, что не соответствует требованиям ГОСТ Р 52748-2007 (11,5 м для автомобильной дороги II категории с двумя полосами движения).

8. Отсутствие (разрушение) гидроизоляции мостового полотна под тротуарными блоками, о чем свидетельствует обводнение крайних балок пролетных строений. Причина: дефект эксплуатации.

9. Разрушение конструкций деформационных швов в зонах под тротуарными блоками, о чем свидетельствует обводнение торцов пролетных строений и ригелей опор. Причина: дефект эксплуатации.

10. Отсутствуют лестничные сходы.

По результатам обследования технического состояния конструкций моста был сделан вывод, что для устранения выявленных при обследовании дефектов и повреждений, для обеспечения безопасной эксплуатации и увеличения срока службы строительных конструкций, а также проверки прочности под использование современных нагрузок А-11 и НК-11, необходима его реконструкция. В связи с этим были вынесены следующие рекомендации:

1. Заменить фундаменты береговых и промежуточных опор, выполненные на забивных железобетонных сваях, на фундаменты на буронабивных сваях диаметром 1200 мм, которые имеют более высокую несущую способность.

2. Выполнить подферменные площадки по насадкам и ригелям, в соответствии с п. 7.180 СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы».

3. Установить опорные части на всех опорах, в местах опирания пролетных строений, в соответствии с п. 5.11 и п. 6.28 СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы».

4. Заменить шкафные стенки береговых опор №1 и №4, выполненные из обломков железобетонных изделий, на капитальные, в соответствии с п. 5.1 СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы».

5. Установить открьлки для удержания грунта насыпи.
6. Заменить переходные плиты перед береговой опорой №1 и за береговой опорой №4. Вновь устраиваемые переходные плиты должны соответствовать требованиям п. 5.71 СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы».

7. Выполнить переустройство проезжей и проехожей частей моста, направленное на приведение конструкций мостового полотна, гидроизоляции и водоотвода в соответствие требованиям современной нормативной документации.

8. Устроить водоотводные уклоны на верхней поверхности ригелей всех опор в соответствии с п. 7.179 СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы».

9. Установить лестничные сходы в начале и в конце моста, в соответствии с п. 5.81 СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы».

Работы по реконструкции проводятся в три этапа: подготовительный этап, демонтажные работы, строительно-монтажные работы.

В период подготовительного этапа устраивают временную объездную дорогу на две полосы движения. Для этого в русло реки устраивают металлические трубы, после чего русло пересыпают фракционным щебнем. Устраивают технологические площадки под краны из сборных железобетонных плит и подводят все необходимые коммуникации.

После подготовительного этапа приступают к разборке конструкций существующего моста в следующей последовательности: демонтаж барьерного и перильного ограждения; срезка существующего покрытия проезжей части на мосту и подходах методом фрезерования; разборка железобетонных тротуарных плит с последующей транспортировкой их автосамосвалами на свалку; разборка выравнивающего слоя бетона и гидроизоляции по всей длине моста; разборка швов омоноличивания балок пролетных строений и деформационных швов; разборка железобетонных переходных плит, блоков лежня, блоков шкафных стенок и открьлков с транспортировкой автосамосвалами на свалку; демонтаж балок пролетных строений; разборка железобетонных ригелей, насадок, плит укрепления конусов насыпи и блоков упора с дальнейшей транспортировкой их автосамосвалами на свалку; разборка опор из железобетонных стоек квадратного сечения; разборка фундаментов опор.

В период этапа строительно-монтажных работ подготавливают территорию под устройство фундаментов. В пробуренную в грунте скважину устанавливают арматурный каркас и заливают бетонной смесью. После того как бетон в сваях наберет достаточную прочность, устраивают ростверк и подколонники из монолитного и армированного железобетона. Под фундаменты опор предусмотрены подушки из фракционного щебня. Стойки опор монтируют краном и проверяют их проектное положение, после чего стыки стоек с фундаментом омоноличивают. В уровне верха стойки береговых опор объединяют насадкой, а промежуточных опор – ригелем, монтаж которых производят краном. Ригеля и насадки монтируют из двух половинок, а их стыки выполняют из монолитного железобетона. Для опирания балок пролетных строений устраивают подферменные площадки из монолитного железобетона. На береговых опорах по насадке выполняют стенку из монолитного железобетона. Для удержания грунта насыпи подходов устраивают открьлки из монолитного железобетона. Выполняют обмазочную гидроизоляцию в два слоя для защиты конструкций опор моста.

На подферменные площадки устанавливают резиновые опорные части РОЧ для опирания балок пролетных строений. В поперечном сечении конструкции пролетных строений включают восемь главных балок таврового сечения, расположенных с шагом 1660 мм. Монтаж балок производят одним краном. Балки объединяют в пространственную конструкцию за счет устройства средних монолитных участков в уровне плиты проезжей части. В качестве тротуара устраивают консольные монолитные участки. Водоотвод устанавливают в средних монолитных участках между крайними балками. Для восприятия температурных перемещений устанавливают деформационные швы закрытого

типа. Устанавливают барьерное и перильное ограждения. Для защиты от коррозии конструкции моста покрывают эмалью и лаком.

Сопряжение моста с насыпью осуществляется посредством железобетонных переходных плит и переходных тротуарных плит. Переходные плиты опираются одним краем на шкафную стенку, а другим – на подушку из фракционного щебня, устроенного по принципу заклинки в теле насыпи. Для укрепления откосов конусов устанавливают железобетонные плиты и блоки упора.

Каждый вид работ подлежит обязательному инструментальному контролю за качеством реконструкции моста: геодезический (инструментальный) контроль – проверка соответствия положения конструкций моста выполняется в объеме и с точностью, обеспечивающим соответствие геометрических параметров проектной документации и требованиям действующей нормативной документации, выполнение арматурных и бетонных работ следует производить в соответствии с требованием действующей нормативной документации. Контроль качества монолитного бетона устанавливается по контрольным образцам бетонной смеси при условии твердения бетона в соответствии с ГОСТ 18105. Армирование конструкций производится с обязательным оформлением акта на скрытые работы, при выполнении сварных монтажных соединений необходимо осуществить тщательный пооперационный контроль на всех стадиях производства работ.

Библиографический список

1. ВСН 4-81. «Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах». – Введ. 1982–01–01. – Москва : Минавтодор РСФСР, 1990.
2. ОДМ 218.4.001-2008. «Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах». – Москва : РОСАВТОДОР, 2008;
3. СП 34.13330.2012 «Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги». – Введ. 2013–07–01. – Москва : Госстрой России, 2012.
4. СП 35.13330.2011. «Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы». – Введ. 2011–05–20. – Москва : Минрегион России, 2010.
5. СП 46.13330.2012. «Актуализированная редакция СНиП 3.06.04-91 Мосты и трубы». – Введ. 2013–01–01. – Москва : Минрегион России, 2011.
6. Дементьев, В. А. Усиление и реконструкция мостов на автомобильных дорогах: учебное пособие / авт.-сост. : В. А. Дементьев, В. П. Волокитин, Н. А. Анисимова ; под общ. ред. проф. В. А. Дементьева ; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2006. – 116 с.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА: «АКТУАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ В НАШЕ ВРЕМЯ. ГОРОД ЕКАТЕРИНБУРГ»

Чехомов Вячеслав Евгеньевич, студент

E-mail: Chexomov567@gmail.com

ГАПОУ СО «Екатеринбургский монтажный колледж»

г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. В данной статье пойдет речь о архитектурном наследии России-исторических зданиях, которые, пережив довольно много событий, смогли устоять до наших лет. У каждого старинного здания, поврежденного из-за проблемы времени, но имеющего особый архитектурный стиль, должна быть возможность на преобразование путем реставрации и восстановительных работ, но с сохранением композиционных особенностей исторической архитектуры. Сохранять исторические постройки требуется для того, чтобы современное общество рассматривало и изучало развитие архитектурной и инженерной мысли в разные периоды времени и сохраняло архитектурное наследие своего города. Ведь если здание будет существовать и приносить пользу для современного мира, то и будет жить память об истории этой застройки. В городе Екатеринбург имеется достаточно зданий, которые получили новую жизнь в среде современного мегаполиса. В статье будут приведены примеры того, как здание 19 века путем реставрации превратили в кафе для вегетарианцев, как зданию бывшей школы вернули предназначение и исторический облик, и как из бывшего заводского госпиталя создали выставочный центр, предназначенный для представления культуры.

Ключевые слова. Старинный, здание, исторический, стиль, реставрация.

Исторические здания в современное время являются важной частью культурного и архитектурного наследия г. Екатеринбурга. Они выдержали немало ударов судьбы. Но все же, хоть и утратив свои функциональные и конструктивные требования, сохранились до наших времён, и за это можно испытать уважение к строителям прошлых веков. Актуальность проблемы исторических зданий состоит в том, что к ним нет должного внимания с целью их сохранения, поэтому происходит разрушение исторической принадлежности старинных сооружений, что негативно влияет на сферу жизни современного общества. Новые архитектурные стили вытесняют старые и не сочетаются. Город растет и потребность в высотном строительстве возрастает для рабочих мест и для жизни, что отражается на исторических зданиях. Город Екатеринбург или как он назывался раньше «Свердловск», является крупнейшим культурным центром Урала, в этом городе можно увидеть такие архитектурные стили, как барокко, классицизм, эклектика, конструктивизм, модерн. В городе достаточно исторических зданий, которые были отреставрированы, восстановлены и оборудованы под современный мир. В пример к таким можно привести:

- Здание на улице Вайнера, 68. Находится в центре города Екатеринбург и построили его в 1888 г. Изначально собственником был русский купец-Ефим Андреевич Кузнецов. Здание называют истинным примером доходного дома Урала в конце 19 в., который был построен в эклектичном духе. В советские года здание было жилое. В 2014 г. независимые эксперты, изучив здание, заявили, что оно является культурной и исторической ценностью Екатеринбурга, но уже через два года они установили, что дом находится в ужасном состоянии и в нём нет ничего особенного. Тогда же, дом купца- Ефима Андреевича Кузнецова, не попав в реестр объектов культурного наследия, стал находится под угрозой сноса. Но в 2018 г. на здание обратили внимание организаторы фестиваля по восстановлению исторической среды. Тогда активисты, согласовав с собственником дома восстановительные работы, отреставрировали и дали зданию новую жизнь. После рестав-

рации в доме стала работать бургерная, но уже в августе 2021 г. там открылись лавка и кафе для вегетарианцев.



Рис. 1. Здание на улице Вайнера, 68

- Здания бывшего госпиталя Верх-Исетского завода на улице Кирова, 28. Построены в 1826 г. и являются одним из старинных архитектурных ансамблей города Екатеринбург, входящих в объекты культурного наследия. Располагались госпитали в здании на Верх-Исетском бульваре до самых 1990-х гг. Чтобы отреставрировать комплекс, собственникам пришлось выставить землю на торги, в которых победил СКБ-банк. Два миллиарда рублей и три года ушло на возобновление бывшего госпиталя. После реставрации ансамбль состоит из четырех зданий и нового корпуса в стиле классицизма. Внутри здания открыли культурно-выставочный комплекс «Синара Центр».



Рис. 2. Здания бывшего госпиталя Верх-Исетского завода

- Здание бывшей земской школы на улице Малышева. Утверждают, что здание построили в начале 20 в. в п-образной форме. Дом являлся типовым проектом земской школы, сделанным в эклектическом духе, в стиле модерн. Здание находится в перечне объектов культурного наследия. В 1956 г. земская школа была закрыта, а в 90-х гг. объект использовали в коммерческих целях. Позже в здании начали работать офисы такси, авиакассы, видеостудии. В 2015 г. организация «Особые люди» получила комнату в здании бывшей земской школы, а уже в 2017 г. получила все здание. Директор организации, Екатерина Нейман, говорила: «Изначально здание было в ужасном состоянии: внутри было холодно, в стенах зияли дыры. Вскоре дом реконструировали: заменили окна, перекрытия и двери. В библиотечной зоне удалось восстановить кирпичную кладку и арочную систему. Также воссоздан балкон с видом на улицу Малышева».



Рис. 3. Здание бывшей земской школы на улице Малышева

Также в Екатеринбурге есть красивые исторические здания с интересной историей, которые нуждаются в реставрации. В пример можно привести дом под названием «Я. Г. Делинина». Был построен в 1856 г. и реконструирован в дух эклектики с элементами барокко после 1880-х гг. Является памятником архитектуры. В данное время в нем находится сувенирная лавка древностей и магазин казачьего снаряжения. Так как здание находится в центре города, то его можно отреставрировать и переквалифицировать в музей про памятники архитектуры Урала. Еще есть заброшенная гостиница Мадрид, построена с 1933 по 1937 г. Строилась для беженцев из Испании, но так для них не пригодившись, была отдана под общежитие для рабочих. Во времена Великой Отечественной войны использовалось как эвакогоспиталь, а после развала СССР в нем была аптека и столовая, но сейчас здание полностью пустует. У здания яркая архитектура и прекрасное местоположение, поэтому его можно восстановить и доделать из него гостиницу.

Таблица 1

Классификация архитектурных стилей и памятников в городе Екатеринбург

Название здания	Назначение здания после реставрации	Каким методом восстанавливался	Год построения	Стиль
Особняк 19 в.	Кафе для вегетарианцев	Силы и помощь волонтеров	1888	Эклектика
Здания бывшего госпиталя Верх-Исетского завода	Культурно-выставочный центр	Действия СКБ-банка	1826	Классицизм
Дом Севастьяновых	«Уральская резиденция президента России»	Средства государства	1866	Готический стиль
Здание бывшей земской школы	Учреждение для «Особых людей»	Действия организации «Особые люди»	Начало 20 в.	Эклектический дух с мотивами модерна
Клуб им. Ф.Э. Дзержинского	Краеведческий музей	Средства государства	1932	Конструктивизм
Вознесенская церковь	Храм Вознесения Господня	Средства государства	1770	Барокко

Вывод: При написании статьи было проведено исследование в форме опроса среди 301 студента. Было выявлено, что 76 % считают исторические здания архитектурным и культурным наследием, 37 % хотели бы поучаствовать в реставрации старинного здания и 96 % студентов считают нужным сохранять исторические постройки с целью сохранения памяти о архитектуре прошлых веков.

Исторические объекты играют важную роль в истории любого города. Они, пережив значительный хронологический возраст, потеряли многую часть своих данных (архитектурные элементы, функциональность, конструктивность). Поэтому современному обществу нужно привлекать государство к сохранению исторических построек. Должны выделяться деньги, изучаться архитектурные, исторические и конструктивные аспекты с це-

лью сохранения зданий. И тогда, сохранив исторические объекты, современное общество прекратит разрушать память о исторической важности культуры и архитектуры прошлых веков.

Библиографический список

1. Глухова, Е. С. Влияние классицизма на формирование стилей архитектуры Урала конца XIX – начала XX веков: дис. ... маг-ра архитектуры: 521701 / Елена Сергеевна Глухова. – Екатеринбург, 2006.
2. Раскин, А. М. Классицизм в памятниках архитектуры Свердловской области / А. М. Раскин. – Екатеринбург : НИИМК, 2007.
3. Екатеринбург: история города в архитектуре : альбом / под общ. ред. А. А. Старикова. – Екатеринбург.
4. Смирнов, Л. Н. Конструктивизм в памятниках архитектуры Свердловской области / Л.Н. Смирнов. – Екатеринбург.
5. Свод памятников истории и культуры Свердловской области. Т. 1: Екатеринбург. – Екатеринбург. 2007

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ГРУНТА МЕТОДОМ РЕЖУЩЕГО КОЛЬЦА

Шарипова Ирина Анатольевна, ст. преподаватель

E-mail: SharipovaIA@kfosu.edu.ru

Козюкова Ксения Александровна, студентка

E-mail: kozyukova_kseniya@mail.ru

Кумертауский филиал ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,
г. Кумертау, РФ

Аннотация. В данной статье описывается главная суть определения плотности грунта методом режущего кольца. Представлены расчеты испытаний по данному методу.

Ключевые слова. Грунт, объем, цилиндр, диаметр, плотность.

Плотность – это масса единицы объема грунта в его естественном состоянии. Единица измерения этой величины – г/см^3 .



Рис. 1. Зависимость плотности грунта

Для определения плотности грунта чаще всего применяют метод режущего кольца. Такой метод используют для грунтов, которые с легкостью поддаются вырезке (рис. 2).



Рис. 2. Грунты для использования метода режущего кольца

Также в тех случаях, когда и форма отбираемого образца грунта могут быть сохранены только при помощи жесткой тары

Суть его заключается в том, что кольцо известного объема врезается в грунт, а затем путем взвешивания определяют массу грунта, заключенного в кольце.

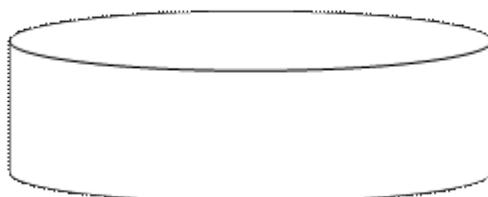


Рис. 3. Режущее кольцо

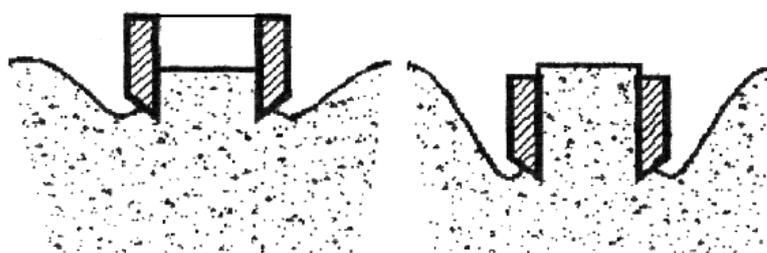


Рис. 4. Погружение режущего кольца в грунт

Специально для таких испытаний имеются предельные значения размеров, чтобы соответствовать всем требованиям технических характеристик.

Таблица 1

Технические характеристики режущего кольца

	Глинистые грунты	Песчаные грунты
Внутренний диаметр, d , м	Не менее 50 мм	Не менее 100 м
Высота цилиндра, h , м	Не менее 50 мм	более $10d_{90}$.

Для определения плотности грунта по данному методу было произведено испытание и расчет в соответствии с ГОСТ 25100–2011. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

Расчет производился, исходя из следующих условий:

$$V = \frac{\pi d^2}{4} h \quad (1)$$

$$\rho = \frac{m_1 - m_0}{V} \quad (2)$$

Согласно требованиям, расчетная величина внутреннего диаметра кольца d и высота режущего цилиндра h не должны превышать предельных значений. Размеры кольца измеряют с точностью 0,01 см.

Расчет был произведен на основании трех разных колец-пробоотборников.

Таблица 2

Результаты определение плотности

V , см ³	m_1 , г	m_0 , г	$m_1 - m_0$, г	ρ , г/см ³	h , м	d , м
3626,7	500	375,9	124,1	0,034	42	55
7693	1050	581,6	468,4	0,061	70	70
10880,8	1550	946	604	0,055	83	83,5

В таблице 2 приведены результаты расчета таких величин, как:

V – внутренний объем кольца, см³;

m_1 – масса грунта с кольцом и пластинками, г;

m_0 – масса кольца и пластинок, г;

$m_1 - m_0$ – масса грунта, г;

ρ – плотность грунта, г/см³;

h – высота режущего цилиндра, м;

d – диаметр внутреннего кольца, м;

Таким образом, данный метод применим для любых режущих колец в соответствии с нормами технических и физических характеристик.

Библиографический список

1. Павчич, М. П. Руководство по геотехническому контролю за подготовкой оснований и возведением грунтовых сооружений в энергетическом строительстве / М. П. Павчич; И. В. Корятова. – РД 34 15.073-91,1991. – 434 с.

2. ГОСТ 25100–2011. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

ИЗГИБ КОЛЬЦЕВЫХ ПЛАСТИН

Ющенко Никита Сергеевич, аспирант кафедры ССМиК
E-mail: Suvorov651@yandex.ru

Тульский государственный университет
г. Тула, РФ

Аннотация. В статье проанализированы основные тенденции развития пространственных конструкций в виде пластин, которые является наиболее прогрессивным направлением конструкций. В работе рассматривается изгиб кольцевой пластины, которая находится под равномерной симметричной нагрузкой. Также рассмотрено общее решение для круговой пластинки и уравнение упругой поверхности.

Ключевые слова. Кольцевая пластинка, нелинейная разнородность, симметричное нагружение, упругая поверхность, наибольшие напряжения.

В последнее время все чаще возводятся здания, изготавливаются детали машин, аналогов до недавнего времени не было, вследствие чего требуется деформационно-прочностной расчет повышенной точности, в связи возникновения погрешности еще на начальном этапе проектирования, что может привести к непредвиденным ситуациям.

Пространственные конструкции в виде пластин относятся к наиболее прогрессивным видам конструкций, которые обладают и несущей ограждающей функцией, а также способны перекрывать большие пролеты зданий. Исследование напряженно-деформированного состояния пластин и оболочек часто связано с большими математическими трудностями, особенно в случаях сложных схем нагружения, переменной толщины, многослойности, анизотропии, температурных воздействий и т. д.

На данный момент создаются инновационные материалы, для которых классические теории расчета не приемлемы. Поэтому требуется разработка новых моделей для современного строительства и машиностроения.

Теории расчета пластин из разнородных материалов занимались такие ученые, как А. А. Трещёв, С. А. Амбарцумян, Н. М. Матченко, А. А. Золочевский, А. В. Березин и др. [1–12].

С. А. Амбарцумян в своих работах [3–4] рассматривает простейшие соотношения в виде уравнений состояния. При этом в рамках теории малых упругих деформаций устанавливались кусочно-линейные зависимости между главными напряжениями и деформациями, но соотношения между касательными напряжениями и сдвигами не обсуждал.

Наиболее сложная модель была предложена А. А. Золочевским [7], им было введено эквивалентное напряжение, где потенциал деформаций, определяется второй степенью. Напряжение рассчитывается суммированием линейного и квадратичного инвариантов напряжений. В уравнениях связи напряжений и деформация не удается выделить матрицу податливости в общем виде из-за наличия иррациональности.

Рассмотрим кольцевую пластинку, где предполагаем, что нагрузка не зависит от полярной координаты θ , т. е. когда она по всем направлениям от центра пластинки распределена равномерно (симметричное нагружение), уравнение упругой поверхности будет выглядеть:

$$D \left(\frac{\partial^4 \omega}{\partial r^4} + \frac{2}{r} \frac{\partial^3 \omega}{\partial r^3} - \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \omega}{\partial r^2} + \frac{2}{r^3} \frac{\partial \omega}{\partial r} \right) = p(r). \quad (1)$$

Общий интеграл этого уравнения составит из общего однородного интеграла (компонентов напряжений)

$$\begin{aligned}\sigma_r &= \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi}{\partial r} = \frac{A}{r^2} + B(1 + 2 \ln r) + 2C; \\ \sigma_r &= \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi}{\partial r} = \frac{A}{r^2} + B(1 + 2 \ln r) + 2C; \\ \tau_{r\theta} &= 0\end{aligned}\quad (2)$$

и частного интеграла (3). Последний зависит от характера нагрузки, и если p постоянно (случай сплошной равномерной нагрузки), для него можно взять выражение

$$\omega_2 = \frac{pr^4}{64D}. \quad (3)$$

Общее решение для круговой пластинки при сплошной равномерной нагрузке имеет вид

$$\omega = A \ln r + Br^2 \ln r + Cr^2 + K + \frac{pr^4}{64D}. \quad (3)$$

Предполагается, что удовлетворены следующие условия: $r = b$, $\sigma_r = 0$, $M_r = 0$, $\tau_{rz} = 0$, $Q_r = 0$, при $r = a$, величина $Q_r = \frac{q(\pi a^2 - \pi b^2)}{2\pi a}$, равна погонной опорной реакции.

Использование этих условий в (2), после упрощения позволяет окончательно получить уравнение упругой поверхности:

$$\begin{aligned}\omega_2 &= \frac{qa^4}{64D} \left\{ \frac{2}{1+\mu} [(3+\mu)(1-2\beta^2) + k] (1-\rho^2) - (1-\rho^4) - \frac{4}{1-\mu} k \ln \rho - 8\beta^2 \rho^2 \ln \rho \right\} \\ \rho &= \frac{r}{a}, \beta = \frac{b}{a}; \\ k &= \beta^2 \left[3 + \mu + 4(1+\mu) \frac{\beta^2}{1-\beta^2} \ln \beta \right].\end{aligned}\quad (4)$$

Использование уравнения для ω , можно получить выражения для $\varphi = \frac{\partial \omega}{dr}$ (девиация), для M_r (радиальный момент), M_θ (тангенциальный момент) и Q_r (радиальная поперечная сила). После чего можно переходить к вычислениям наибольших напряжений

$$\sigma_r = \frac{6M_r}{h^2}, \quad \sigma_\theta = \frac{6M_\theta}{h^2}, \quad (\tau_{rz})_{\max} = \frac{3}{2} \frac{Q_r}{h}.$$

Библиографический список

1. Трещёв А. А. Анизотропные пластины и оболочки из разносопротивляющихся. Москва ; Тула : РААСН; ТулГУ, 2007. – 160 с.
2. Трещёв, А. А. Описание нелинейного деформирования анизотропных материалов / А. А. Трещёв, О. В. Федосеев // Проблемы и достижения строительного материаловедения, 2005. – С. 233–234. Теория инженерных сооружений. Строительные конструкции.
3. Амбарцумян, С. А. Теория анизотропных пластин: прочность, устойчивость, колебания / С. А. Амбарцумян. – Москва : Наука, 1967. – 266 с.
4. Амбарцумян, С. А. Основные уравнения и соотношения разномодульной теории упругости анизотропного тела / С. А. Амбарцумян // Изв. АН СССР. МТТ. 1969. – № 3. – С. 51–61.
5. Амбарцумян, С. А. Разномодульная теория упругости / С. А. Амбарцумян // Москва : Наука, 1982. – 320 с.

6. Безухов, Н. И. Основы теории упругости пластичности и ползучести / Н. И. Безухов. – Москва : Издательство «Высшая школа», 1968. – 505 с.
7. Золочевский, А. А. Определяющие уравнения и некоторые задачи разномодульной теории упругости анизотропных материалов / А. А. Золочевский // ПМТФ. – 1985. № 4. – С. 131–138.
8. Ломакин, Е. В. Разномодульность композитных материалов / Е. В. Ломакин // Механика композитных материалов, 1981. – № 1. – С. 23–29.
9. Ломакин, Е. В. Соотношения теории упругости для анизотропного тела, деформационные характеристики которых зависят от вида напряженного состояния / Е. В. Ломакин // Изв. АН СССР. МТТ. – 1983. – № 3. – С. 63–69.
10. Березин, И. С. Методы вычислений : в 2 т. Т. 1. / И. С. Березин, Н. П. Жидков. – Москва : Гос. изд-во физ.-мат. лит-ры. 1959. – С. 464.
11. Матченко Н.М., Трещев А.А. Учет влияния вида напряженного состояния на упругие и пластические состояния начально изотропных деформируемых сред / Н. М. Матченко, А. А. Трещёв // Тезисы докладов Международного научно-технического симпозиума «Моделирование и критерии подобия в процессах развитого пластического формоизменения». – Орел : ОПТУ, 1996. – С. 11–12.
12. Матченко, Н. М. Теория деформирования разносопротивляющихся материалов. Тонкие пластины и оболочки / Н. М. Матченко, А. А. Трещёв. – Москва ; Тула : РААСН; ТулГУ, 2005. – 187 с.

**ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ,
ПОЛИМЕРЫ, КОМПОЗИТЫ, КЕРАМИКА**

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ ГЕЛЕЙ С ФУЛЛЕРЕНАМИ И ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Абрамов Владислав Анатольевич., аспирант
Бергилевич Анна Андреевна, студентка
Богданова Светлана Алексеевна, канд. хим. наук, проф.
E-mail: abramovv660@gmail.com

Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань, Республика Татарстан, РФ

Аннотация. В настоящее время одним из перспективных направлений исследования полимеров является применение в качестве активных и модифицирующих добавок углеродных наночастиц, в частности, фуллерена C_{60} . Его уникальные свойства приводят к получению материалов с улучшенным комплексом характеристик. Благодаря своей высокой химической активности фуллерен C_{60} обладает антиоксидантным действием, что актуально для получения полимерсодержащих систем медицинского и косметического назначения. Такими системами, являются полимерные гели на основе сшитой полиакриловой кислоты. Проблемой является равномерное распределение фуллерена C_{60} в объеме геля вследствие склонности частиц к агломерации. Как один из способов решения проблемы, выступает использование поверхностно-активных веществ (ПАВ). Важной характеристикой гелей с углеродными наночастицами являются их структурно-механические свойства. В данной работе изучено влияние различных ПАВ на процесс диспергирования фуллерена C_{60} в воде. По результатам значений оптической плотности, полученных методом абсорбционной спектрофотометрии введение ПАВ, увеличивает содержание фуллерена в дисперсии в 3-5 раз. Получены гели с различным содержанием дисперсии фуллерена C_{60} . Показано что добавка фуллерена увеличивает вязкость полученных гелей. Результаты могут быть использованы для разработки рецептур лечебно-косметических гелей с фуллереном C_{60} .

Ключевые слова. Фуллерен C_{60} , полимерный гель, ПАВ, антиоксидантная активность, структурно-механические свойства.

Введение

Полимерные слабо сшитые гели обладают суперабсорбционными свойствами, благодаря чему являются матрицами для введения различных активных добавок, например, углеродных наноструктур. Ранее нами были изучены гели с углеродными нанотрубками, они обладают хорошими электропроводными свойствами, что может быть использовано в контролируемой доставке лекарственных средств методом электрофореза [1-3]. Фуллерен C_{60} проявляет широкий спектр биологической активности. Его можно охарактеризовать как «радикальную губку», т.к. он является эффективным поглотителем свободных радикалов [4]. Благодаря антиоксидантным свойствам, антибактериальному действию перспективно использование фуллерена C_{60} в лечебно-косметических средствах, в том числе и в гелевых формах.

Углеродные наночастицы как правило агломерированы. Их дезинтеграция и равномерное распределение является основной задачей при получении полимерных гелей с наночастицами. На основе предыдущих исследований мы полагаем, что будет эффективен способ введения наночастиц в гели в виде водных дисперсий в растворах ПАВ. В связи с этим, целью работы является получение устойчивых дисперсий фуллерена C_{60} для модифицирования гелей на основе редко сшитой полиакриловой кислоты и исследование их структурно-механических свойств.

Экспериментальная часть

В работе использованы фуллерен C_{60} электродугового синтеза производства ООО «Пилигрим» (г. Санкт-Петербург). Высокоэффективной жидкостной хроматографией установлено, что содержание фуллерена C_{60} составляет $99,6 \pm 0,1$ мас. %. В качестве поверхностно-активных веществ были использованы ионные (додецилсульфат натрия, сульфосукцинат натрия, лаурилсаркозинат натрия, цетримониум хлорид, кокоилглутамат натрия), неионогенные (Твин-80, кокоглюкозид, Полоксамер-184), и цвиттерионные (кокоамфоацетат натрия, кокамидопропилбетин). Диспергирование фуллерена C_{60} в воде и водных растворах ПАВ осуществлялось ультразвуковой обработкой в ультразвуковой ванне УХ2100 в течение 20 минут при частоте 42 кГц и мощности 50 Вт. Исходная концентрация дисперсной фазы составляла 0,1 % масс. Интенсивность диспергирования и устойчивость коллоидных систем оценивалась методом абсорбционной спектроскопии на цифровом спектофотометре PD-303 при длине волны 360 нм. Гелевые системы получены с помощью гелеобразователя марки TEGO Carbomer 141G (0,4 % мас.). Диспергирование карбомера с дисперсиями фуллерена осуществлялось на гомогенизаторе ПЭ-8100 при 150 об/мин в течение 60 минут. Золь-гель переход осуществляли введением триэтаноламина (0,3 % мас.). Реологические исследования были выполнены на ротационном вискозиметре «Reotest».

Обсуждение результатов

Прежде всего было исследовано диспергирующее действие различных ПАВ. Перед ультразвуковой обработкой фуллерен C_{60} предварительно выдерживался в водных растворах ПАВ в течение 24 часов для достижения адсорбционного равновесия. Измерялась оптическая плотность через сутки и через 5 дней после УЗ-обработки. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Оптическая плотность дисперсий фуллерена C_{60} , полученных с различных ПАВ

ПАВ	Оптическая плотность через сутки	Оптическая плотность через 5 суток
Твин-80	1,21	0,713
Лаурилсульфат натрия	0,454	0,331
Кокоглюкозид	0,485	0,334
Полоксамер-184	0,937	0,68
Сульфосукцинат натрия	0,516	0,277
Лаурилсаркозинат натрия	0,383	0,075
Кокоамфоацетат натрия	0,446	0,237
Цетримониум хлорид	0,465	0,233
Кокоилглутамат натрия	0,5	0,183
Кокамидопропилбетаин	0,501	0,328

Из данных таблицы следует, что наибольшими значениями оптической плотности обладали дисперсии с Твином-80 (1,21), Полоксамером-184 (0,93) и сульфосукцинатом натрия (0,637). Все остальные дисперсии показали значения в пределах 0,38–0,51. Для наиболее эффективных ПАВ мы исследовали влияние концентрации раствора ПАВ в диапазоне 0,025–0,2 % мас. на процесс диспергирования. Наибольшие значения оптической плотности в случае Твина-80 и Полоксамера-184 отмечены при концентрации ПАВ 0,1 %, а при использовании сульфосукцината натрия при 0,05 %. Зависимость оптической плотности дисперсии от концентрации Полоксамера-184 представлена на рисунке 1. Результаты определения оптической плотности дисперсий через 5 суток после диспергирования

показывают, что наиболее стабильна дисперсия с Полоксамером-184, оптическая плотность уменьшалась на 26 %, у остальных дисперсий на 40-47 %.

Для определения влияния дисперсий фуллерена C_{60} на структурно-механические свойства гелей, формировали две рецептуры: в одной вместо водной фазы использовали дисперсию фуллерена (100 % замена водной фазы), а во второй вводили 20 % дисперсии фуллерена, т. е. была частичная замена водной фазы. Данные представлены на рисунке 2.

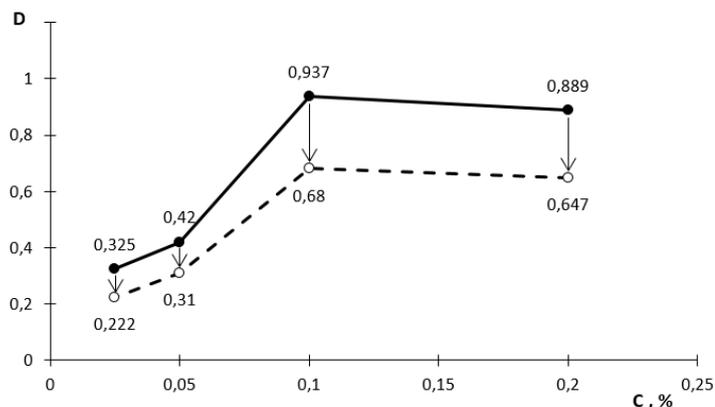


Рис. 1. Зависимость оптической плотности дисперсии фуллерена C_{60} от концентрации Полоксамера-184

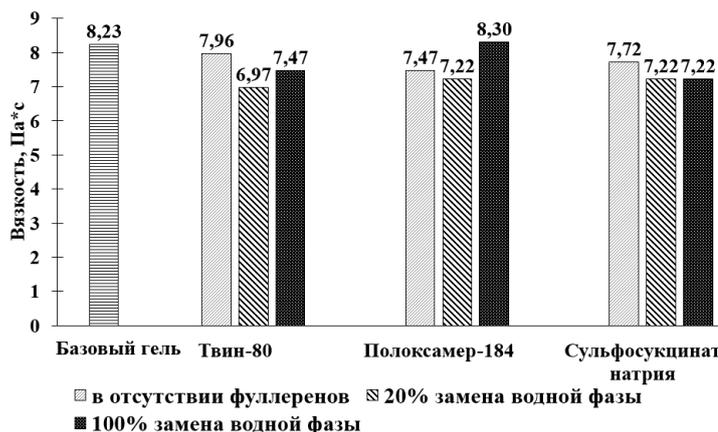


Рис. 2. Вязкость гелей с различным содержанием дисперсий фуллерена C_{60} , полученных с использованием ПАВ

Частичная замена водной фазы на дисперсию фуллерена приводит к уменьшению вязкости на 3-6%. В случае же полной замены водной фазы на дисперсию фуллерена вязкость полученных гелей увеличилась – при использовании Твина-80 на 6,5%, а Полоксамера-184 на 13%, что свидетельствует о структурированности системы.

На основании исследования получены положительные результаты по получению гелевых систем с дисперсиями фуллерена C_{60} без существенного воздействия на структуру геля и его реологические характеристики. Представленные результаты могут быть использованы для разработки лечебно-косметических гелей с фуллереном C_{60} , обладающих антиоксидантными свойствами.

Библиографический список

1. Электропроводящие свойства гелей и пленок на основе полиакриловой кислоты с дисперсиями углеродных нанотрубок / Гатауллин А. Р., Богданова С. А., Шевцова С. А. [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2021. – Т. 24. – № 4. – С. 18–22.
2. Servant A., Methven L., Williams R. P., Kostarelos K. Electroresponsive polymer-carbon nanotube hydrogel hybrids for pulsatile drug delivery in vivo // *Adv Healthc Mater.* – 2013. – Т. 2, № 6. – С. 806-11.
3. Kuche, K.; Maheshwari, R.; Tambe, V.; Mak, K.- K.; Jogi, H.; Raval, N.; Pichika, M.; Tekade, R. Carbon nanotubes (CNTs) based advanced dermal therapeutics: Current trends and future potential. *Nanoscale* 2018, 10, 8911–8937, <https://doi.org/10.1039/C8NR01383G>.
4. Krusic PJ, Wasserman E, Keizer PN, Morton JR, Preston KF. Radical reaction of C60. *Science* 1991; 254: 1183-1185.

ДЕСТРУКЦИЯ 1,4-ДИХЛОРБЕНЗОЛА В ПЛАЗМЕ БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА

Бабурина Екатерина Михайловна
Гриневич Владимир Иванович, д-р хим. наук, проф.
Гущин Андрей Андреевич, канд. хим. наук, доц., зав. каф.
Гусев Григорий Игоревич, канд. хим. наук
E-mail: grisha.gusev.05@mail.ru

Ивановский государственный химико-технологический университет
г. Иваново, РФ

Аннотация. Одним из новых направлений в плазмохимических системах защиты окружающей среды, позволяющим существенно интенсифицировать процессы разложения органических соединений и снизить энергозатраты, является применение совмещенных плазменно-каталитических процессов (СПКП). При поступлении модельного раствора в реактор, где в зоне разряда расположен катализатор, происходит воздействие активных компонентов плазмы как на катализатор, так и на раствор, что может приводить к ускорению деструкции органических соединений, растворенных в воде, а также к изменению состава образующихся продуктов деструкции. Изучение же кинетики трансформации органических соединений (на примере 1,4-дихлорбензола, растворенного в воде) под действием диэлектрического барьерного разряда (ДБР) является актуальным. Поэтому целью работы являлось изучение процессов деструкции хлорорганических соединений (на примере, 1,4-дихлорбензола) в диэлектрическом барьерном разряде. Эксперимент проводился на лабораторной установке, в которой барьерный разряд возбуждается от высоковольтного трансформатора. Величина приложенного к электродам напряжения во всех опытах составляла 16.5 кВт. В качестве плазмообразующего газа использовался технический кислород. В ДБР обрабатывался модельный раствор 1,4-дихлорбензола с начальной концентрацией в растворе 0.340 ммоль/л. Было установлено, что под действием ДБР 1,4-дихлорбензол эффективно разлагается – степень деструкции достигает 99.5 %, а существенное влияние на процесс его деструкции оказывает время контакта обрабатываемого раствора с зоной плазмы.

Ключевые слова. Плазма, 1,4-дихлорбензол, катализаторы, кислород, барьерный разряд.

Одной из основных угроз для гидросферы являются органические загрязнители, которые практически не подвержены биологическому разложению и являются стойкими по отношению ко многим традиционным методам деструкции. Сохранение гидросферы при непрерывном увеличении водопотребления и загрязнения водоёмов промышленными и бытовыми отходами является одной из основных экологических проблем современности [1].

1,4-дихлорбензол (1,4-ДХБ) – бесцветное или белое кристаллическое вещество, с резким запахом и устойчивое к биологическому разложению [2, 3]. Воздействие данного соединения повышает риск образования опухолей (доказано на мышах и крысах, предполагается, что и для человека), возникновения генетических дефектов, репротоксической опасности [2]. 1,4-ДХБ является высококанцерогенным соединением из-за своей химической структуры [2]. Пути поступления в организм человека – ингаляционный, пероральный, а также при контакте с глазами и кожей, причем ингаляционный путь авторы выделяют как первичный [2, 3]. Воздействие 1,4-ДХБ может вызвать недомогание, головную боль, головокружение, тошноту, отек рук и ног, ожирение и нарушение обмена веществ [2, 3]. 1,4-ДХБ способен вызвать анемию, повреждение печени, почек или селезенки, изменения в крови (вызывает рак почек и печени у животных). Выявлена связь между этим химическим веществом и лейкемией. При больших концентрациях и длительном воздействии 1,4-ДХБ способен привести к смерти [2].

Качественно новым направлением в плазмохимических системах защиты окружающей среды, позволяющим существенно интенсифицировать процессы разложения органических соединений и снизить энергозатраты, является применение совмещенных плазменно-каталитических процессов (СПКП) [4]. Поэтому, изучение кинетики трансформации органических соединений (на примере 1,4-ДХБ, растворенного в воде) под действием ДБР и в совмещенных плазменно-каталитических процессах является актуальным. Первоначальной работой, которую можно осуществить на начальных этапах исследований, это выбор правильной подложки, для нанесения каталитических материалов. Так, в качестве подложки для напыления катализатора, например, диоксида титана с помощью магнетронного напыления, может служить базальтовое волокно. Базальтовое волокно в нашем случае представляло собой сшитый материал, с одинаковой толщиной и распределением нитей, находящийся поверх внутреннего электрода в реакторе.

Таким образом, **целью работы** являлось изучение деструкции 1,4-дихлорбензола в совмещенном плазменном процессе с использованием базальтового гидрофобного материала в зоне горения плазмы.

Начальная концентрация 1,4-ДХБ в воде во всех опытах составляла 0.34 ммоль/л. Расход модельного раствора варьировался в пределах 0.1-0.5 мл/с. Схема экспериментальной установки для обработки водных растворов 1,4-ДХБ в плазме диэлектрического барьерного разряда представлена в [4], основным элементом которой являлся реактор диэлектрического барьерного разряда. В качестве плазмообразующего газа использовался технический кислород, расход газа во всех опытах составлял 8.3 мл/с. Барьерный разряд возбуждался от высоковольтного трансформатора. Среднеквадратичное значение напряжения в экспериментах составляло 16.5 кВ. При этом ток разряда составлял 13 мА. Частота напряжения, приложенного к электродам, составляла 800 Гц [4]. Контроль значений первичного напряжения осуществлялся вольтметром марки Д 5015. Входная мощность составляла 8,6 Вт/см³ и определялась как мощность, прикладываемая к 1 см³ разрядной зоны. Время контакта с разрядной зоной реактора τ_k изменялось в диапазоне приблизительно 1.2–2.42 с.

Концентрацию 1,4-ДХБ в растворе определяли на входе и выходе реактора методом газовой хроматографии [5] с использованием хроматографа Хроматэк 5000.2.

Общую концентрацию карбоновых кислот (КК) получали путем измерения оптической плотности цветной реакции кислот с м-ванадатом аммония при длине волны λ 400 нм [6]. Для этих целей использовался спектрофотометр Hitachi U-2001 (Hitachi, Япония). Общую концентрацию альдегидов измеряли флуоресцентным методом (спектрофлуориметр Флюорат-02, Россия) [7].

При поступлении модельного раствора в реактор, где в зоне разряда расположено базальтовое волокно, происходит воздействие активных компонентов плазмы как на волокно, так и на раствор. Кинетическая кривая (зависимость концентрации от времени контакта (τ_k , с)) была обработана в соответствии с соотношением, которое справедливо для реактора идеального вытеснения:

$$n_k = n_n \times \exp(-K \times \tau_r) \quad (1)$$

где n_n - концентрация 1,4-ДХБ на входе в реактор, ммоль/л, n_k - концентрация 1,4-ДХБ на выходе из реактора, ммоль/л, K - эффективная константа скорости разложения, с⁻¹. Кинетическая кривая удовлетворительно описывается уравнением псевдопервого порядка с эффективной константой скорости (1.92 ± 0.08) (рис. 1).

Скорость и энергетические затраты разложения 1,4-ДХБ были оценены для времени контакта раствора с зоной плазмы $\tau_k = K^{-1}$. Скорость процесса разложения составила 400.1 мкмоль/л·с при обработке модельных растворов с базальтовым волокном в разрядной зоне, а энергетические затраты - 0.022 молекул/100 эВ. Таким образом, использование базальтового позволяет достигать практически полной степени разложения (99,5 % при максимальном времени контакта).

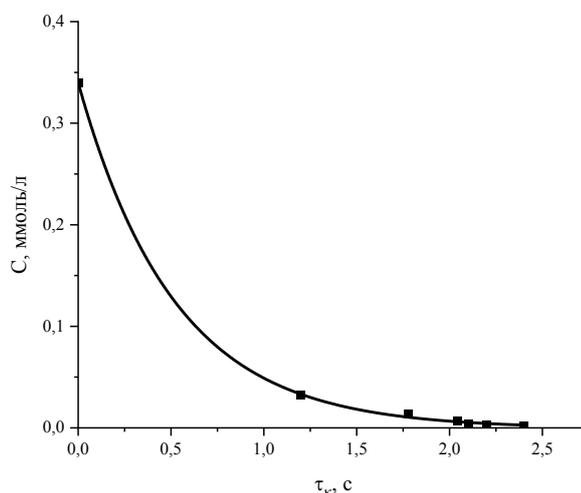


Рис. 1. Кинетическая кривая деструкции 1,4-ДХБ от времени контакта с зоной горения разряда

При обработке водных растворов в ДБР наблюдалось увеличение степени минерализации исходного соединения, что подтверждается снижением в системе после обработки содержания общего органического углерода. При обработке водных растворов 1,4-ДХБ различной концентрации, а также при изменении времени контакта обрабатываемого раствора, происходит снижение рН обрабатываемых растворов, что говорит об образовании карбоновых кислот (КК).

Действительно, при измерении концентрации карбоновых кислот после обработки растворов в ДБР, наблюдалось увеличение содержания КК в растворе, прошедшем обработку, однако концентрации КК незначительны, и при

максимальном времени контакта 2.42 секунд, и наибольшей концентрации 1,4-ДХБ (0.34 ммоль/л) составили порядка 35 мкг/л. Концентрация альдегидов после обработки растворов, содержащих 1,4-ДХБ в плазме, также возрастает. Однако, если концентрация карбоновых кислот в максимуме составляет порядка 35 мкг/л, концентрация альдегидов возрастает до 1.7 мг/л, что может свидетельствовать о том, что они являются конечными продуктами деструкции, а окислительные процессы в системе протекают недостаточно эффективно. Для деструкции альдегидов, как потенциальных загрязнителей окружающей среды после очистки можно предусмотреть как изменение параметров очистки (увеличение мощности, вкладываемой в разряд, двойная обработка раствора), так и нанесение катализатора на базальтовое волокно.

Работа выполнена в рамках государственного задания на выполнение НИР (Тема №FZZW-2020-0010) с использованием ресурсов Центра коллективного пользования научным оборудованием ИГХТУ (при поддержке Минобрнауки России, соглашение № 075-15-2021-671). Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых - кандидатов наук (МК-3784.2022.1.3).

Библиографический список

1. Охрана природы. Справочник / под редакцией Митрюшкина К. П. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 267 с.
2. Sittig's handbook of toxic and hazardous chemicals and carcinogens / Pohanish R. P.: William Andrew, 2017.
3. Pant R., Pandey P., Kotoky R. Rhizosphere mediated biodegradation of 1, 4-dichlorobenzene by plant growth promoting rhizobacteria of *Jatropha curcas* // Ecological Engineering. – 2016. – Т. 94. – С. 50–56.

4. Destruction kinetics of 2,4 dichlorophenol aqueous solutions in an atmospheric pressure dielectric barrier discharge in oxygen. Plasma Chem / Gushchin A. A., Grinevich V. I., Shulyk V. Y. et al. Plasma Process. 2018. V. 38. N 1. P. 123–134.

5. ГОСТ Р 51209–98. Вода питьевая. Метод определения содержания хлорорганических пестицидов газожидкостной хроматографией.

6. Лурье Ю. Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод / Ю. Ю. Лурье. – Москва : Химия, 1984. – 448 с.

7. ПНД Ф 14.1: 2:4.187-02. Методика измерения массовой концентрации формальдегида в пробах природных, питьевых и сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости Флюорат-02 // ООО "Люмэкс". 2002.

ВЛИЯНИЕ ЩЕЛОЧНОГО КОМПОНЕНТА НА СВОЙСТВА ЖИДКОСТЕКЛЬНОЙ КОМПОЗИЦИИ

Беляева Арина Викторовна,
Казьмина Ольга Викторовна, д-р техн. наук, проф.
E-Mail: avb109@tpu.ru

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, РФ

Аннотация. Жидкое стекло и композиции на его основе достаточно широко используются для получения материалов различного назначения, в том числе противопожарных стеклянных конструкций. Благодаря таким характеристикам, как экологичность, отсутствие запаха, негорючесть, нетоксичность, высокая вспенивающая способность актуальным вопросом является получение из жидкостеклянных композиций прозрачных гелей в качестве прослойки противопожарного остекления. Одним из основных свойств композиций, основой которых является жидкое стекло, является переход в гелеобразное состояние. Также известно, что при высоких температурах такого рода композиции обладают способностью вспениваться. Комбинация данных свойств позволяет получить конструкции из стекла, обладающими эффектом противопожарной защиты. Применяемые в данном направлении гели обладают преимуществом перед аналогами, имеющими органическую природу. Однако имеется ряд сложностей изготовления таких конструкций, которые связаны с вытеканием геля при сборке, низкой прозрачностью, быстрым схватыванием композиции. В промышленности выпускается два вида жидкого стекла – натриевое и калиевое. Так как при производстве жидкого стекла в промышленных масштабах используется природное сырье и производственные отходы, материал имеет нежелательную желтую окраску из-за наличия примесей. В связи с этим актуальным вопросом является получение гелей на основе жидкого стекла с оптимальными свойствами из химически чистых реагентов. Жидкостеклянная композиция должна обладать прозрачностью, определенной вязкостью и гелеобразованием. Данные характеристики зависят как от соотношения SiO_2 к щелочному оксиду, так и от вида щелочного компонента. В данной работе рассматривается влияние NaOH и KOH на вязкость композиции в зависимости от температуры, оптическую плотность и гелеобразование. Для применения композиции в противопожарных остеклениях был выбран состав, в основу которого входит калиевый щелочной компонент.

Ключевые слова. Жидкое стекло, щелочной компонент, вязкость, оптическая плотность, композиция.

Целью работы является исследование влияния щелочного компонента на свойства жидкостеклянной композиции и образование геля на его основе.

Для достижения поставленной цели решались такие задачи, как:

- получение коллоидного раствора силикатов щелочных металлов с применением наноразмерного аморфного кремнезема и двух видов щелочных компонентов (NaOH и KOH);
- исследование влияния щелочных компонентов на вязкость и оптическую плотность композиции;
- исследование зависимости процесса гелеобразования от вида щелочного компонента.

В ходе работы синтезировано жидкое стекло двух видов: натриевое и калиевое. Основными компонентами выбраны аморфный кремнезем, дистиллированная вода, гидроксид натрия и калия. Дополнительным компонентом в композицию был введен глицерин. Процентный состав композиции представлен в таблице 1.

Таблица 1

Процентный состав жидкостекольной композиции	
Компонент	Содержание, % масс.
ROH	15
SiO ₂ (ам)	22
H ₂ O	56
C ₃ H ₈ O ₃	7

Во время синтеза жидкое стекло подвергалось температурной обработке, в целях удаления лишней воды и увеличения концентрации жидкого стекла. Было установлено, что при увеличении концентрации вязкость растет быстрее у калиевого состава, чем у натриевого. При понижении температуры вязкость калиевого жидкого стекла также увеличивалась, а натриевого почти не изменялась. Зависимость вязкости от температуры представлена на рисунке 1.

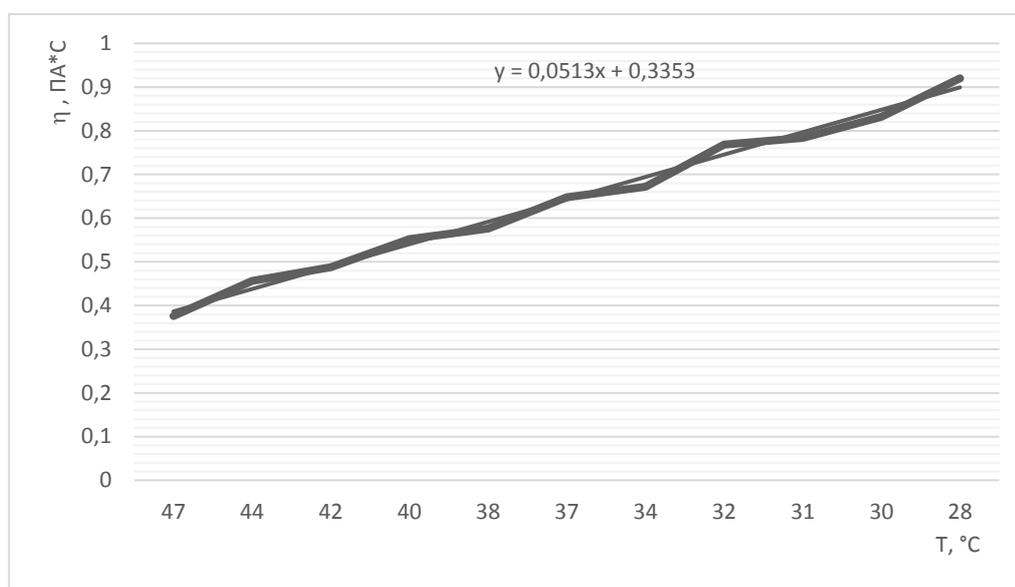


Рис. 1. Зависимость вязкости калиевого жидкого стекла от температуры

Оптимальное значение вязкости было достигнуто в промежутке температур 23÷29°C и составляет 0,8÷0,1 Па·с.

Известно, что скорость твердения и стабильность жидкого стекла увеличивается за счет большего ионного радиуса K⁺. В таблице 2 представлены сравнительные характеристики для ионов K⁺, Na⁺, Li⁺.

Таблица 2

Характеристика катионов			
Ион	K ⁺	Na ⁺	Li ⁺
Ионный радиус, нм	0,133	0,095	0,068
Атомный вес	39	23	7

В связи с полученными данными можно сделать вывод, что изготовить гель на основе калиевого жидкого стекла будет проще, чем натриевого, не прибегая к применению дополнительных полимеризующих компонентов.

Измерение оптической плотности полученных образцов (Рисунок 2) показало, что преломление света у образцов с натриевым катионом выше, чем с калиевым, соответственно светопропускание калиевого жидкого стекла превосходит натриевое.

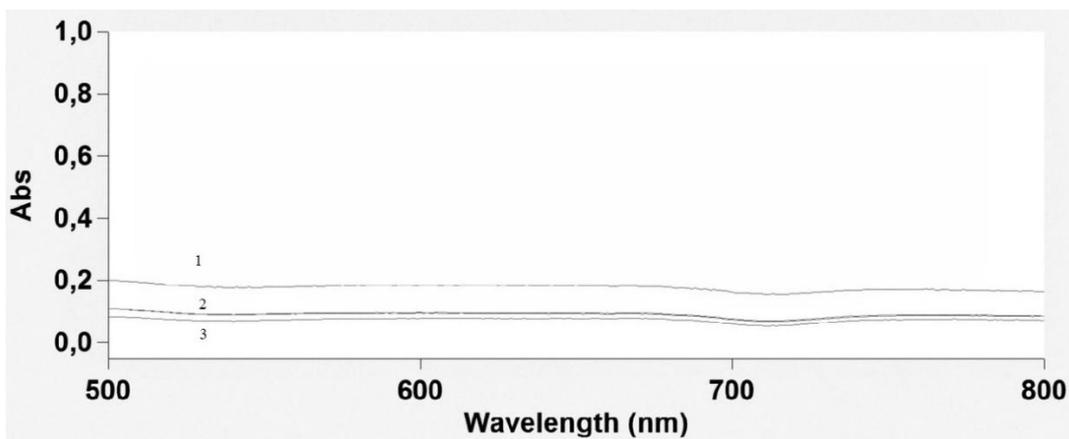


Рис. 2. Измерение оптической плотности образцов
1 – натриевое жидкое стекло, 2 – калиевое жидкое стекло, 3 – вода

Определение гелеобразования определялось по наклону пробирок с натриевым и калиевым жидким стеклом при температуре 23 °С. При наклоне пробирки на 45° смещение мениска калиевого жидкого стекла происходило медленнее, чем натриевого.

Установлено, что процесс гелеобразования протекает активнее в случае калиевого состава.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

- очевидно, что отличие в поведении жидкостекольной композиции с разным щелочным компонентом связано со структурой катионов. Ионный радиус катиона калия в 1,4 раз превышает радиус катиона натрия;
- синтезировав жидкое стекло, используя химически чистые реагенты, можно получить материал с оптимальной вязкостью для дальнейшего изготовления геля на его основе, которую можно изменять в зависимости от температуры нагрева.
- жидкое стекло, в основе которого стоит калиевый щелочной компонент, обладает наиболее лучшим светопропусканием, чем жидкое стекло с натриевым компонентом.
- благодаря большему ионному радиусу, ион калия способствует наиболее быстрому гелеобразованию жидкостекольной композиции.

ОСАЖДЕНИЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО СПЛАВА ЖЕЛЕЗО-МОЛИБДЕН В КИСЛОМ РАСТВОРЕ

Бурданосов Иван Дмитриевич, студент
Ченцова Елена Викторовна, канд. хим. наук, доц.
E-mail: ev-mail@rambler.ru

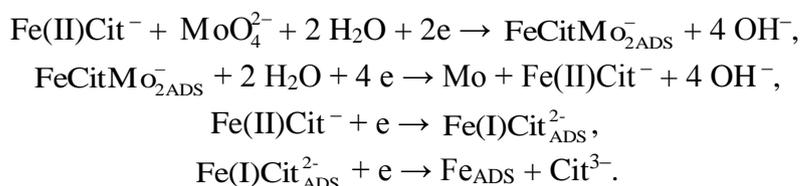
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.
г. Саратов, РФ

Аннотация. Исследовано осаждение сплава железо-молибден в кислом хлоридно-сульфатном растворе в гальваностатическом режиме электролиза на стальной и латунной подложке методами хронопотенциометрии, гравиметрии, рентгенофлуоресцентного анализа, оптической микроскопии. Молибденсодержащие сплавы характеризуются индуцированным электроосаждением. С целью обеспечения образования смешанных комплексов молибдат-ионов с катионами железа (II) в раствор введена добавка лимонной кислоты. Для повышения буферных свойств в электролит введена аминокислота. По результатам экспериментальной работы сделан вывод о влиянии подложки на формирование покрытия железо-молибден. Поляризация электровыделения осадка на латунном основании по экспериментальным хронопотенциограммам выше. Для стальной подложки результаты эксперимента подтверждают значительное наводороживание при электролизе. Получено ниже значение выхода по току на 3-8 % при электровыделении сплава на стальном электроде. Увеличение тока осаждения покрытием сплавом железо-молибден приводит к повышению поляризации электродных процессов, росту эффективности электровыделения сплава как на стальной, так и на латунной основе. Наиболее однородная морфология покрытий получена при низких токах осаждения. При высоких токах формирования сплавы железо-молибден характеризуются напряжениями, в результате которых образуются микротрещины на поверхности образцов покрытий.

Ключевые слова. Сплав железо-молибден, электролит, гальваническое покрытие.

Молибденсодержащие сплавы характеризуются рядом преимуществ по сравнению с покрытиями металлами подгруппы железа, такими как улучшенные магнитные свойства ферромагнитных материалов, коррозионная стойкость и твердость, каталитические свойства для определенных реакций [1-3].

В работах по исследованию электроосаждения молибдена с металлами подгруппы железа указывается на протекание в растворах сложных химических и электрохимических превращений. Процесс соосаждения Fe-Mo классифицируется как индуцированное соосаждение [1-6]. Восстановление Mo(VI) протекает через стадию образования интермедиата. В работе Дресвянникова и сотр. [4] приводится следующий механизм электровыделения:



При объяснении формирования молибденсодержащих сплавов возникают проблемы, связанные с оценкой комплексов металлов в растворе. Комплексообразующий компонент в растворе необходим при индуцированном соосаждении, при котором металл может осаждаться совместно с другими металлами группы железа, образуя сплав [1-6]. Цитратные электролиты привлекательны тем, что их можно использовать в нетоксичных растворах для электроосаждения сплавов. Цитрат кроме комплексообразующей функции также

может действовать как буферное вещество и блескообразователь [4-6]. Целью настоящей работы было исследовать электроосаждение осадка железо-молибден в кислом растворе в гальваностатическом режиме электролиза.

Формирование гальванических сплавов проводили на стальной подложке (ГОСТ 503-81) и латунной основе (ГОСТ 2208-2007) с помощью потенциостата Р-30 при $t = 22 \pm 2^{\circ} \text{C}$. Предварительная обработка поверхности включала обезжиривание этиловым спиртом. Покрытия железо-молибден формировали в гальваностатическом режиме электролиза в диапазоне значений тока осаждения $15\text{-}40 \text{ mA/cm}^2$. Противозэлектродами служила сталь. Потенциалы приведены относительно хлоридсеребряного электрода сравнения (1 моль/л KCl). Сплавы осаждали из растворов состава: 1,5 моль/л Fe^{2+} (1,0 моль/л FeCl_2 + 0,5 моль/л FeSO_4), 0,04 моль/л Na_2MoO_4 , 0,015 моль/л $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, 1,0 моль/л $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{pH} = 1,5 \pm 0,5$ (H_2SO_4). Анализ количественного состава полученных образцов проводился рентгенофлуоресцентным методом с помощью портативного анализатора X-MET 7500. Морфология электроосажденного покрытия изучалась при использовании электронного микроскопа «АЛЬТАМИМЕД» при увеличении в 1000 раз. Выход по току определяли гравиметрическим методом с точностью $\pm 0,0001 \text{ г}$.

Сравнительный анализ экспериментальных хронопотенциограмм на латунном и стальном основании показал, что на стальном основании формирование гальванического осадка железо-молибден протекает с меньшими затруднениями (поляризацией) по сравнению с латунным. Влияние подложки может быть связано с меньшим перенапряжением выделения водорода на стальном электроде, и его последующим участием в электролитическом формировании осадка железо-молибден.

Выход по току (ВТ) образцов также зависит от природы основания (рис.1). На латунной подложке эффективность электровыделения металла на 3-8 % превышает ВТ на стали. Количественный анализ не выявил значимого влияния режима осаждения на состав покрытий. Содержание молибдена в осадках железо-молибден составило 0,03-0,06 %. Таким образом, определяющее влияние на эффективность осаждения гальванического покрытия оказывают режим электролиза и природа основания. Зависимость значения ВТ образцов от материала электрода можно объяснить более низким перенапряжением выделения водорода на металлах подгруппы железа по сравнению с латунью, а также высокой способностью стали к наводороживанию. Независимо от материала электрода ВТ возрастает с увеличением тока электролиза в исследованных условиях.

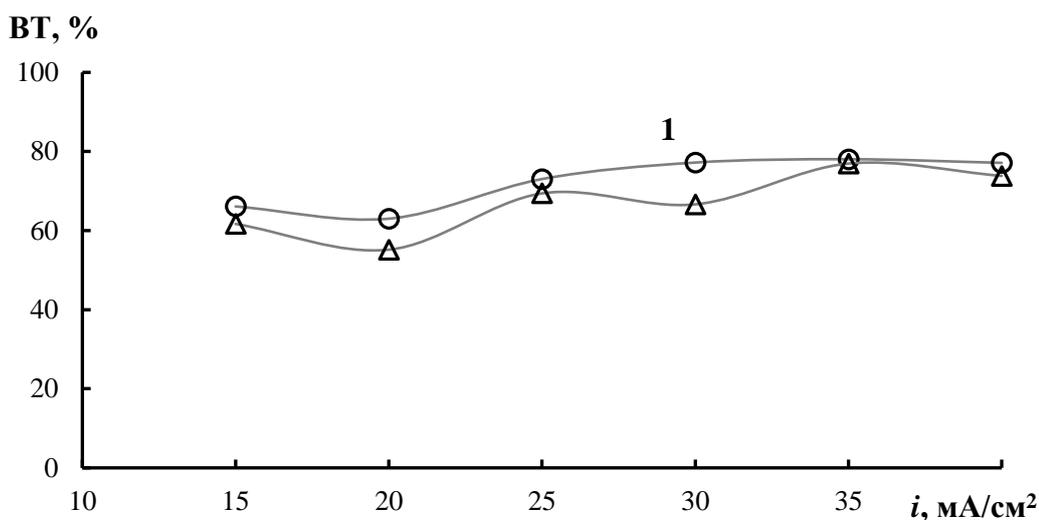


Рис. 1. Влияние тока электролиза на выход по току осадка железо-молибден:
1 – латунная подложка, 2 – стальная подложка

Наиболее равномерные осадки получены при низком токе электролиза (15-20 мА/см²), покрытия характеризуются аморфной морфологией. С увеличением тока осаждения повышается количество дефектов микроструктуры покрытий железо-молибден (рис.2), на поверхности увеличивается доля участков характерных металлической кристаллической фазе. Морфология покрытия, осажденного при высоком токе электролиза в условиях данной работы, характеризуется трещинами вследствие внутренних напряжений. Формирование большего количества микротрещин отмечено для покрытий, осажденных на стальной подложке, по сравнению с латунной. Одна из причин образования микротрещин гальванического осадка связана с наводороживанием основы при электровыделении покрытия. С течением времени при удалении сорбированного водорода из основания появляются дополнительные напряжения в гальваническом осадке. Следовательно, в результате высокого наводороживания стали большей хрупкостью характеризуются покрытия на стальной основе.

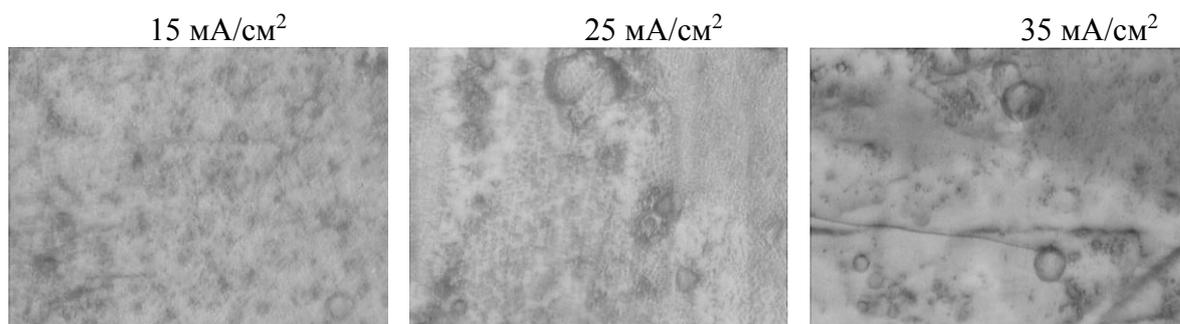


Рис. 2. Морфология осадков железо-молибден на стальной подложке при увеличении 1000 крат

Библиографический список

1. Hasan, S. N. Electrodeposition of Metallic Molybdenum and its Alloys – A Review / S.N. Hasan, M. Xu, E. Asselin // *Canadian Metallurgical Quarterly*. 2019. V.58. N. 1. P.1-18.
2. Design of highly active electrodes for hydrogen evolution reaction based on Mo-rich alloys electrodeposited from ammonium acetate bath / E. Vernickaite, O. Bersirova, H. Cesiulis, N. Tsyntaru // *Coatings*. 2019. V. 9. P. 85
3. New electrolytic bath for electrodeposition of protective binary FeMo and FeMoP films / E. P. Barbano, F. S. Da Silva, I. A. Carlos, E. Valles // *Journal of Alloys and Compounds*. 2017. V.695. P.319-328.
4. Дресвянников А. Ф. Синтез дисперсной системы Fe-Al-Mo и получение объемных материалов на ее основе / А. Ф. Дресвянников, М. Е. Колпаков, Е. А. Ермолаева // *Журнал неорганической химии*. – 2017. – Т. 62. – № 3. – С. 368–374.
5. Электроосаждение сплава железо-молибден из аммонийно-цитратных растворов и свойства полученных материалов / В.В. Кузнецов, К.Е. Голянин, Ю.Ш. Ладыгина [и др.] // *Электрохимия*. – 2015. – Т. 51. – № 8. – С. 846–855.
6. Парциальные процессы при соосаждении кобальта и молибдена из растворов, содержащих оксикислоты / А. Сурвила, С. Канапецкайте, И. Вальсюнас [и др.] // *Электрохимия*. – 2010. – Т. 46. – № 10. – С. 1248–1255.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТВОРЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОРОШКОВОГО ЖЕЛЕЗА РАСПЛАВОМ ЭВТЕКТИКИ «СВИНЕЦ-ВИСМУТ»

Виниченко Владислав Олегович, студент магистратуры
Соколов Евгений Георгиевич, доцент
E-mail: e_sokolov.07@mail.ru

Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар, РФ

Аннотация. Эвтектику «свинец-висмут» применяют в качестве транспортного расплава при диффузионной металлизации конструкционных материалов в жидкометаллических растворах. В работе исследовано влияние плотности изделий, спрессованных из порошкового железа, на интенсивность их растворения расплавом эвтектики Pb-Bi. Рассмотрено влияние оксидных пленок, дисперсности порошков и пористости порошковых материалов на их растворение расплавами легкоплавких металлов. Экспериментальные исследования проведены на образцах – втулках с пористостью 10, 15 и 25 %, изготовленных из порошкового железа ПЖВ 2.160.26. Спеченные и неспеченные втулки выдерживали в расплаве эвтектики Pb-Bi при температуре 1100°C в течение 2 ч. После выдержки втулки извлекали из расплава и очищали их поверхность от остатков эвтектики травлением в растворе уксусной кислоты. Затем измеряли диаметр втулок с помощью микрометра. Результаты исследований показали, что с увеличением пористости железа интенсивность его растворения расплавом увеличивается. Неспеченное порошковое железо подвергается более интенсивному растворению расплавом по сравнению со спеченным. Интенсивному растворению неспеченных образцов способствуют наличие оксидных пленок на поверхности частиц порошка и большая величина свободной энергии неспеченного материала.

Ключевые слова. Порошковое железо, эвтектика «свинец-висмут», расплав, жидкометаллический раствор.

Одним из методов нанесения покрытий на конструкционные материалы является диффузионная металлизация в жидкометаллических растворах. Данный метод состоит в том, что покрываемое изделие погружают в ванну с легкоплавким «транспортным расплавом», в котором растворены элементы покрытия, и дают выдержку, достаточную для формирования на изделии диффузионного слоя [1-3]. При диффузионной металлизации сталей в качестве «транспортных расплавов» используют расплавы свинца и эвтектики Pb-Bi [3].

При выдержке в расплавах легкоплавких металлов поверхность твердых металлов, как правило, подвергается растворению [4]. Например, при выдержке армко-железа в расплаве эвтектики свинец-висмут в интервале температур 1050...1150°C происходит плавное растворение поверхности образцов. На поверхности армко-железа образуется рыхлый слой с пониженной микротвердостью [3]. Глубина этого слоя зависит от температуры и продолжительности выдержки. Максимально интенсивно процесс растворения протекает в начальный период времени и затем постепенно замедляется вследствие насыщения железом жидкометаллической ванны.

Интенсивное растворение материала в транспортном расплаве может препятствовать формированию на его поверхности диффузионного покрытия.

Материалы, спрессованные из металлических порошков, имеют более развитую и более дефектную поверхность по сравнению с компактными материалами. Поверхность частиц порошка обычно покрывается оксидной пленкой, именно поэтому в неспеченном материале частицы контактируют через прослойку оксидов. При погружении такого материала в расплав, оксидная пленка выступает в роли барьера между металлом изделия и расплавом.

Оксидные пленки, которые находятся на поверхности железа, могут взаимодействовать с расплавами металлов по следующим реакциям:

- 1) реакция восстановления оксидной пленки железа компонентами расплава;
- 2) диссоциация оксидной пленки металла стали, с образованием раствора кислорода с расплавом.

В работе [3] была проведена термодинамическая оценка этих реакций при использовании в качестве насыщающих сред расплавов Pb и Bi. Было установлено, что оксиды железа Fe_2O_3 и Fe_3O_4 неустойчивы в висмуте, так как при их контакте с расплавом Bi возможно образование Bi_2O_3 (и, следовательно, восстановление железа). Оксид FeO не должен восстанавливаться ни свинцом, ни висмутом. Удаление оксида FeO с поверхности железа в расплавах Pb и Bi происходит путем растворения, начинающегося при температуре до $500^\circ C$, и сильно ускоряется выше $530^\circ C$.

По данным работы [5] в расплавах щелочных металлов разрушение окисных пленок и смачивание железа происходит при температуре около $160^\circ C$, при $300^\circ C$ наступает практически мгновенное смачивание. Отсюда следует, что во время нагрева железных прессовок в расплавах легкоплавких металлов наряду с процессами спекания будет происходить разрушение оксидных пленок, которые покрывают частицы и, вследствие этого, «размывание» контактов между частицами в поверхностном слое изделия. Растворение окислов происходит при сравнительно низких температурах и, если этот процесс будет опережающим по отношению к процессу спекания, то может привести к разрушению прессовки.

После того как оксидные пленки растворились, начинается растворение металла основы. Процесс растворения твердого металла в жидком можно представить как два элементарных процесса [5, 6]:

- 1) плавление поверхности твердой фазы;
- 2) диффузия в жидкой фазе (смешивание двух жидкостей).

Протекание процесса плавления твердой фазы обуславливается ее термодинамическим состоянием. Материал, спрессованный из металлического порошка, находится в состоянии, удаленном от термодинамического равновесия. Это связано не только с развитостью свободной поверхности порошкового материала, но и с дефектностью строения самих частиц порошка: наличием в них внутренних микропор, разных типов искажений кристаллической решетки. С изменением линейного размера частиц порошка должны изменяться некоторые их физико-химические характеристики, в частности, температура плавления. Зависимость температуры плавления частицы порошка от ее размера определяется следующей формулой [7]:

$$T_R = T_0 \exp\left(-\frac{2\alpha_{12}\Omega}{RQ}\right) \approx T_0\left(1 - \frac{2\alpha_{12}\Omega}{RQ}\right), \quad (1)$$

где T_0 – температура плавления кристалла, граничащего с расплавом вдоль плоской границы ($R = \infty$);

α_{12} – удельная поверхностная энергия на границе фаз;

Ω – атомный объем;

Q – скрытая теплота плавления.

Из выражения (1) следует, что с уменьшением линейного размера частицы температура ее плавления уменьшается. Соответственно, при нагреве прессовки в расплаве легкоплавкого металла переход атомов твердой фазы в расплав должен облегчаться из-за термодинамически неравновесного состояния порошковой прессовки. Кроме того, по сравнению с компактным материалом порошковый материал, особенно при наличии открытой пористости, имеет большую площадь контакта с расплавом. Все эти особенности должны приводить к более интенсивному растворению порошковых материалов по сравнению компактными материалами.

Проведенные нами экспериментальные исследования подтверждают, что интенсивность растворения порошкового железа в расплаве эвтектики Pb-Bi увеличивается с уменьшением плотности железа (рисунок 1). Процесс растворения порошковых материалов в транспортном расплаве исследовали на втулках с пористостью 10, 15 и 25, изготовленных из порошкового железа ПЖВ 2.160.26. Втулки получали статическим прессованием порошка в стальной пресс-форме. Часть втулок спекали в среде аргона при температуре 1200°C в течение 2 ч. Спеченные и неспеченные втулки выдерживали в расплаве эвтектики Pb-Bi при температуре 1100°C в течение 2 ч. После выдержки втулки извлекали из расплава и очищали их поверхность от остатков эвтектики травлением в растворе уксусной кислоты. Затем измеряли диаметр втулок с помощью микрометра.

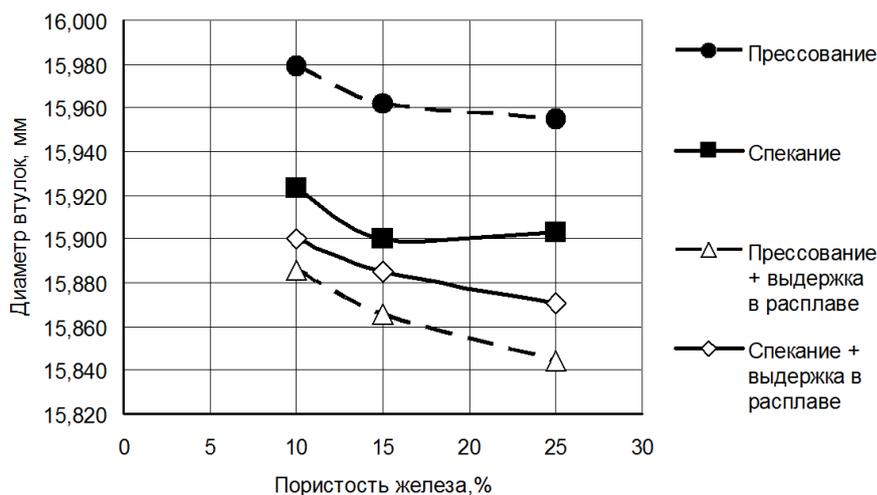


Рис. 1. Изменение размеров спеченных и неспеченных образцов после выдержки в расплаве эвтектики Pb-Bi ($t = 1100^\circ \text{C}$, $\tau = 6 \text{ ч}$)

С увеличением пористости железа интенсивность его растворения расплавом увеличивается. По рисунку 1 видно, что после выдержки в расплаве диаметр втулок, не подвергнутых спеканию, получился меньше, чем у втулок, прошедших предварительное спекание. Это объясняется тем, что неспеченный материал находится в более неравновесном состоянии, и обладает более высокой свободной энергией по сравнению со спеченным. Поэтому при помещении в расплав неспеченный материал более подвержен растворению.

Библиографический список

1. Соколов А. Г. Повышение эксплуатационных свойств режущего твердосплавного инструмента за счет диффузионной металлизации из среды легкоплавких жидкометаллических растворов / Соколов А. Г., Бобылёв Э. Э., Тимофеев Б. Т. // Вопросы материаловедения. – 2016. – № 1 (85). – С. 53–59.
2. Пат. на изобретение RU 2174059 C1, 27.09.2001. Заявка № 2000100894/02 от 11.01.2000. Способ химико-термической обработки изделий, спрессованных из металлических порошков / Артемьев В. П., Соколов Е. Г., Юрчик С. М.
3. Артемьев В. П. Разработка научных и технологических основ химико-термической обработки сталей в жидкометаллических расплавах : дис. на соискание учен. степени докт. техн. наук. – Краснодар : Изд-во КубГТУ, 2001.
4. Sokolov E. G., Ozolin A. V., Svistun L. I. Cobalt mass transfer through the liquid phase in sintering of Sn-Cu-Co and Sn-Cu-Co-W powder materials // JP Journal of Heat and Mass Transfer. 2019. T. 16. № 2. С. 297–305.

5. Шатинский В. Ф. Получение диффузионных покрытий в среде легкоплавких материалов / Шатинский В. Ф., Забожная О. М., Максимович Г. Г. – Киев : Наукова думка, 1976.
6. Никитин В. И. Физико-химические явления при воздействии жидких металлов на твердые / В. И. Никитин. – Москва : Атомиздат, 1967.
7. Гегузин Я. Е. Физика спекания / Я. Е. Гегузин. – Москва : Наука, 1967.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ОСАДИТЕЛЯ НА ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАДИУС НАНОРАЗМЕРНОГО ОКСИДА МЕДИ

Гвозденко Алексей Алексеевич, лаборант
Назаретова Екатерина Дмитриевна, обучающаяся
Голик Алексей Борисович, лаборант
Блинов Андрей Владимирович, канд. техн. наук, доц.
Блинова Анастасия Александровна, канд. техн. наук, доц.
E-mail: ekaterina.nazaretova@mail.ru

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, РФ

Аннотация. Оксид меди II является перспективным материалом для промышленности, медицины, микробиологии, биотехнологии и т.д. В рамках данной работы исследовалось влияние концентрации осадителя на размер частиц оксида меди II. Для синтеза наноразмерного CuO использовали метод прямого осаждения. В качестве прекурсора выбран ацетат меди II $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, осадителя – гидроксид натрия, в качестве стабилизатора – желатин. Соотношение $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 : \text{NaOH}$ варьировали от 5 : 1 до 1 : 5. Синтез проводили в водной среде. Полученные образцы исследовали методом динамического рассеяния света на приборе Photocor-Complex. Анализ полученных данных показал, что во всех образцах наблюдается мономодальное распределение по размерам. Для синтеза наночастиц оксида меди данным методом оптимальным соотношением $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 : \text{NaOH}$ является 1 : 2,5, при котором формируются частицы со средним гидродинамическим радиусом 61 нм. Наибольший средний гидродинамический радиус частиц ($R_{cp} = 638$ нм) наблюдается в образце с соотношением $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 : \text{NaOH} = 1 : 5$.

Ключевые слова. Оксид меди II, наночастицы, динамическое рассеяние света.

CuO (оксид меди II) обладает полезными физико-химическими и медико-биологическими свойствами, позволяющими применять его во многих областях науки и техники: производство транзисторов, газовых сенсоров, биосенсоров [1 – 3]. Оксид меди также используется в медицине, микробиологии, биотехнологии, обладает бактерицидными, противораковыми свойствами. Наноразмерный CuO получают можно получать электрохимическим восстановлением, термическим разложением, золь-гель методом и т. д. [4]. Цель данной работы – исследовать влияние соотношения $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 : \text{NaOH}$ на размер частиц оксида меди II.

Для синтеза наноразмерного CuO использовали метод прямого осаждения [5]. В качестве прекурсора выбран ацетат меди II $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, осадителя – растворы NaOH, в качестве стабилизатора – желатин. Соотношение $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 : \text{NaOH}$ варьировали от 5:1 до 1 : 5. Синтез проводили в водной среде. Полученные образцы исследовали методом динамического рассеяния света на приборе *Photocor-Complex* (Antek-97, Россия). Обработку данных проводили в программе *DynaLS*.

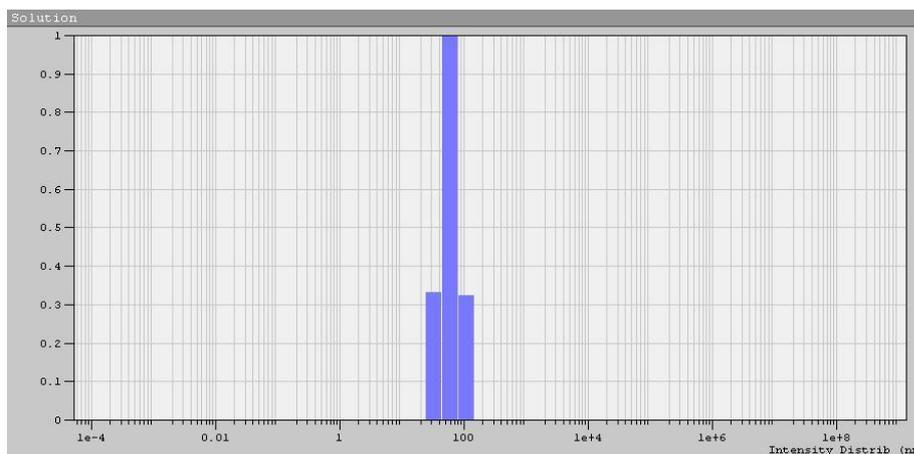
Анализ полученных данных показал, что во всех образцах наблюдается мономодальное распределение по размерам. В таблице 1 представлены значения среднего гидродинамического радиуса (R_{cp}) частиц в образцах.

Таблица 1

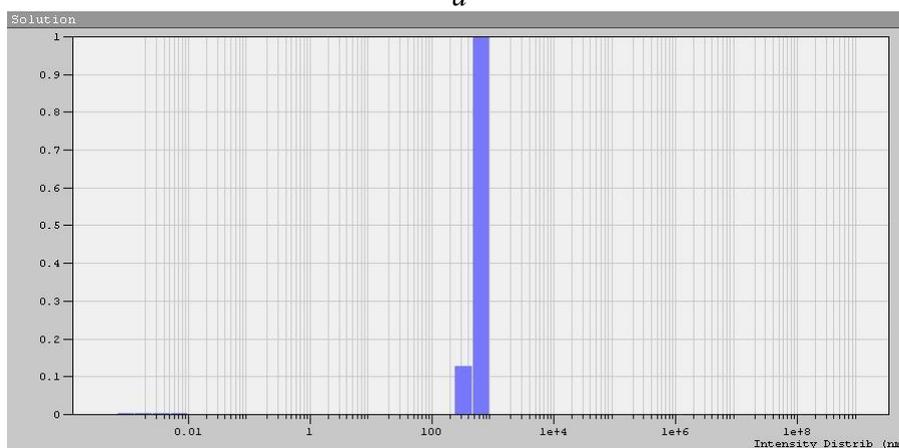
Значения среднего гидродинамического радиуса частиц в образцах CuO

№ п/п	1	2	3	4	5
Соотношение	5:1	2,5:1	1:1	1:2,5	1:5
R_{cp} , нм	419	327	176	61	638

Гистограммы образцов с наименьшим (№ 4) и наибольшим (№ 5) средним гидродинамическим радиусом представлены на рисунке 1.



a



б

Рис. 1. Гистограммы распределения гидродинамического радиуса частиц в полученных образцах оксида меди:
 а – образец с соотношением $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 : \text{NaOH} = 1:2,5$;
 б – образец с соотношением $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 : \text{NaOH} = 1:5$

Анализ полученных данные показал, что для синтеза наночастиц оксида меди данным методом оптимальным соотношением $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 : \text{NaOH}$ является 1 : 2,5, при котором формируются частицы со средним гидродинамическим радиусом 61 нм.

Библиографический список

1. Моисеева Т. А. Разработка газочувствительного элемента на основе пленок оксидов меди для датчика аммиака / Моисеева Т. А. [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2012. – Т. 23. – №. 4-2. – С. 6–7.
2. Гульченко С. И. Перспективы создания антибактериальных препаратов на основе наночастиц меди / Гульченко С. И., Гусев А. А., Захарова О. В. // Вестник российских университетов. Математика. – 2014. – Т. 19. – №. 5. – С. 1397–1399.
3. Jang J. et al. P-type CuO and Cu₂O transistors derived from a sol-gel copper (II) acetate monohydrate precursor // Thin Solid Films. – 2016. – Т. 600. – Pp. 157–161.
4. Kayani, Z. N., Ali, Y., Kiran, F., Batool, I., Butt, M. Z., Umer, M., Naseem, S. Fabrication of copper oxide nanoparticles by sol-gel route. Materials Today: Proceedings. . – 2015. – Т. 2 (10). – С. 5446–5449.
5. Блинов А. В. Синтез и исследование структуры наноразмерного оксида меди (II), стабилизированного полиэтиленгликолем / Блинов А. В. [и др.] // Вестник Московского государственного технического университета им. НЭ Баумана. Серия «Естественные науки». – 2020. – №. 3 (90). – С. 56–70.

МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ ТКАНЫЙ МАТЕРИАЛ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

Герке Лариса Николаевна, канд. техн. наук, доц.
Князева Алена Валентиновна, доц.
Хазиахмедова Римма Маратовна, ассистент
Вахитова Ольга Евгеньевна, канд. хим. наук, доц.
E-mail: larinick@yandex.ru

Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань, Республика Татарстан, РФ

Аннотация. Древесина широко применяется в различных областях промышленности. В том числе, много усилий направлено на изготовление тканого материала, использующего в качестве сырья натуральную древесину. В частности, нановолокна из натуральной целлюлозы используются для подготовки макроскопических древесных волокон для текстильных изделий (древесно-текстильные волокна) путем сухого прядения, мокрого прядения и т.д. Тканый материал, изготовленный из макроскопических волокон, или иногда говорят, «продвинутый, умный или интеллектуальный» тканый материал обычно получают из синтетических волокон. Процесс подготовки текстильных волокон из хлопка-сырца очень утомительный, трудоемкий и занимает достаточно много времени из-за определенных экономических и/или экологических недостатков и поэтому для данного случая натуральная древесина и древесный материал – самый подходящий материал. Здесь имеется ввиду легкий нисходящий подход к изготовлению макроскопических древесных целлюлозных нановолокон для текстильной промышленности (древесно-текстильные волокна). Он включает в себя выравнивание целлюлозных нановолокон, полученные непосредственно из натуральной древесины, при помощи процесса делигнификации (удаления лигнина), и затем, последующего скручивания этих нановолокон. Вследствие этого повышаются прочностные характеристики модернизированного тканого материала. Волокна древесного текстиля с выровненной и плотной структурой потенциально могут быть используемы в носимых и умных тканях различного направления.

Ключевые слова. Древесно-текстильные волокна, модернизированный материал, целлюлозные нановолокна, делигнификация, выравнивание волокон, повышение прочности.

Натуральная древесина (и древесный материал) – самый распространенный природный полимер на земле, и намного дешевле, чем другие растительные волокна [1, 2]. Древесина широко применяется в различных областях, включая прозрачную бумагу, конструкционные материалы, суперконденсаторы, солнечные устройства для производства пара, датчики, анизотропные проводники и анизотропный микрофлюидный каркас и т. д.

Кроме того, много усилий направлено на изготовление тканого материала, использующего в качестве сырья натуральную древесину. В частности, нановолокна из натуральной целлюлозы используются для подготовки макроскопических древесных волокон для текстильных изделий (древесно-текстильные волокна) путем сухого прядения, мокрого прядения и т. д. [3, 4].

Тканый материал, изготовленный из макроскопических волокон, или иногда говорят, «продвинутый, умный или интеллектуальный» тканый материал обычно получают из синтетических волокон, которые изменили жизнь за последнее столетие. Однако нехватка нефтехимических ресурсов значительно ограничивает развитие текстильной промышленности.

Тканый материал был широко изучен и применен для различных передовых приложений, таких, как фотогальваника, хранение энергии, управление температурным режимом и носимые электронные устройства. В продвинутый или модернизированный тканый материал из хлопка, пеньки или синтетических волокон обычно включены некоторые

новые материалы, такие, как бор нитрид, графен или углеродные нанотрубки. Все большее внимание они привлекают ввиду их многочисленных функциональных преимуществ, таких как высокая теплопроводность и высокие электрические характеристики, проводимость и т. д. Синтетические волокна, как правило, изготавливаются из раствора для прядения, извлеченного из ограниченных и драгоценных нефтехимических ресурсов.

Производство синтетических волокон включает обширные химические процессы, такие как разложение, синтез, экстракция, растворение и т. д., в результате чего происходит сильное загрязнение окружающей среды. Напротив, биоматериалы стали намного более подходящими и привлекательными для изготовления усовершенствованного тканого материала ввиду их достоинств с точки зрения устойчивости и впитывающих свойств. Среди различных биоматериалов хлопок является наиболее распространенным, используется в нашей повседневной жизни и научных исследованиях.

Однако процесс подготовки текстильных волокон из хлопка-сырца очень утомительный, трудоемкий, мучительный и занимает достаточно много времени из-за определенных экономических и/или экологических недостатков, таких как высокая стоимость сырья и большой расход химикатов. Для данного случая натуральная древесина и древесный материал – самый подходящий материал и распространенный природный полимер на земле.

В данном случае имеется ввиду легкий нисходящий подход к изготовлению макроскопических древесных целлюлозных нановолокон для текстильной промышленности (древесно - текстильные волокна). Он включает в себя выравнивание целлюлозных нановолокон, полученные непосредственно из натуральной древесины, при помощи процесса делигнификации (удаления лигнина) и, затем, последующего скручивания этих нановолокон. Изначально выровненные целлюлозные нановолокна хорошо удерживаются, в то время как микроканалы в делигнифицированной древесине сжимаются и полностью удаляются путем скручивания, что приводит к плотной структуре этих нановолокон. Вследствие этого повышаются прочностные характеристики модернизированного тканого материала. Можно привести такие цифры: механическая прочность примерно в два раза выше (106,5 против 54,9 МПа) и приблизительно в 20 раз больше ударная вязкость (7,70 против 0,36 МДж–3) таких нановолокон, чем волокна в натуральной древесине.

В отличие от натурального дерева, которое является хрупким по своей природе, полученные таким образом древесно-текстильные целлюлозные нановолокна обладают высокой гибкостью и пластичностью, вероятно, из-за скрученных структур. Древесно-текстильные волокна также демонстрируют отличные вязальные свойства и окрашиваемость, которые имеют решающее значение для текстильных применений. Кроме того, функциональные древесно-текстильные волокна могут быть достигнуты путем предварительной фильтрации функциональных материалов в делигнифицированной древесной пленке перед скручиванием. Этот нисходящий подход к изготовлению выровненных макроволокон прост, масштабируем и экономичен, представляя собой перспективное направление для развития интеллектуального, продвинутого или усовершенствованного тканого материала и носимой электроники. Волокна древесного текстиля с выровненной и плотной структурой потенциально могут быть используемы в носимых и умных тканях, таких как электропроводящие, магнитные, охлаждающие и биоактивные гибридные волокна, а также в носимых устройствах и умных системах.

Библиографический список

1. Герке Л. Н. Производство целлюлозы : учебное пособие / Л. Н. Герке. – Казань : Казан. гос. технол. ун-т, 2009.
2. Герке Л.Н., Химико-механическая переработка древесных материалов : учебное пособие / Л. Н. Герке. – Казань : Казан. гос. технол. ун-т, 2009.
3. <https://proza.ru/2018/03/19/1902> Древесное волокно.
4. <https://viva-lady.com/zdorove-volos/uhod/sredstva/viskoza-neobychnaya-tkan>.

ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ПО ОТНОШЕНИЮ К СИНТЕТИЧЕСКИМ МОТОРНЫМ МАСЛАМ В ПРИСУТСТВИИ МИКРООРГАНИЗМОВ РОДА *RHODOCOCCLUS* В ПОЧВЕННЫХ СРЕДАХ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Голышева Анастасия Николаевна
Герцен Мария Михайловна
Гольцова Татьяна Сергеевна
E-mail: nastyagolysheva2000@yandex.ru

Тульский государственный университет, г. Тула, РФ

Аннотация. В статье рассмотрена связывающая способность гуминовых кислот по отношению к синтетическим моторным маслам в присутствии микроорганизмов рода *Rhodococcus* в почвенных средах, анализ проводился методом биотестирования. Гуминовые кислоты могут выступать в качестве природных связывающих агентов, что делает их перспективными препаратами для рекультивации территорий, загрязненных тяжелыми металлами и органическими веществами, в том числе ПАУ и нефтепродуктами. Кроме того, гуминовые кислоты обладают свойствами, которые благотворно влияют на физические и химические свойства почв путем их структурирования, улучшения газообмена и влагоемкости. В качестве объектов исследования были выбраны гуминовые кислоты черноольхового низинного (ЧНТ) и тростникового низинного торфа (ТНТ). В качестве микроорганизмов-деструкторов нефти в данной работе выбраны микроорганизмы – продуценты био-ПАВ *Rhodococcus erythropolis X5*. В экспериментах по изучению связывающей способности гуминовых кислот по отношению к моторным синтетическим маслам в присутствии микроорганизмов рода *Rhodococcus* в качестве тест-объекта служила ряска. Эксперимент проводили в лабораторных условиях при температуре $23 \pm 2^\circ\text{C}$. Полученные в ходе эксперимента данные показали перспективность совместного применения ГК (ЧНТ) и ГК (ТНТ) + *Rh.erythropolys X5* в условиях масляного загрязнения.

Ключевые слова. Гуминовые кислоты, детоксицирующий эффект, нефтяные углеводороды, метод биотестирования, загрязнение почв.

Гуминовые кислоты (ГК) – это сложные смеси устойчивых к биодеструкции высокомолекулярных темноокрашенных органических соединений природного происхождения, образующихся при разложении растительных и животных остатков под действием микроорганизмов и абиотических факторов среды (Орлов, 1990).

Цель работы: изучить связывающую способность гуминовых кислот по отношению к синтетическим моторным маслам в присутствии микроорганизмов рода *Rhodococcus* в почвенных средах методом биотестирования.

Объекты исследования – гуминовые вещества черноольхового низинного (ЧНТ) и тростникового низинного торфа (ТНТ), выделенные щелочной экстракцией 0,1 Н NaOH по стандартной методике, рекомендованной Международным обществом по исследованию гуминовых веществ (ГОСТ 27593-88). В качестве микроорганизмов-деструкторов нефти в данной работе выбраны микроорганизмы – продуценты био-ПАВ *Rhodococcus erythropolis X5*. *Rhodococcus* обладают характеристиками, которые повышают их способность разлагать органические загрязнители, так как имеют широкий спектр катаболических путей и множество уникальных ферментных функций, благодаря которым они обладают возможностью разлагать токсичные углеводороды (Нечаева, 2009).

Перспективным методом рекультивации масляных загрязнений почв является использование гуминовых кислот. Так как гуминовые кислоты обладают свойствами, которые благотворно влияют на физические и химические свойства почв путем их структурирования, улучшения газообмена и влагоемкости. Доказано, что гуминовые кислоты уси-

ливают белковый и фосфорный обмен в растениях, увеличивают всхожесть и энергию прорастания, а также повышают интенсивность фотосинтеза и дыхания (Фокин, Синха, 1970).

В экспериментах по изучению связывающей способности ГК по отношению к моторным синтетическим маслам в присутствии микроорганизмов рода *Rhodococcus* в качестве тест-объекта служила ряска. Эксперимент проводили в лабораторных условиях при температуре 23 ± 2 °С.

Для измерения токсичности субстрата применяется метод фитотестирования на основе высших растений, при котором исследуется всхожесть семян и морфометрические характеристики растений, выращенных на исследуемых почвах.

Наиболее выраженный положительный эффект от внесения указанных микроорганизмов наблюдается в условиях загрязнения отработанного масла: энергия прорастания и всхожесть превышали аналогичные показатели синтетического масла 1,4-1,6 раза. Как видно из рисунка 1, внесение *Rh. Erythropolis X5* в грунт привело к частичному снятию токсичности отработанного масла по отношению к растениям кресс-салата.

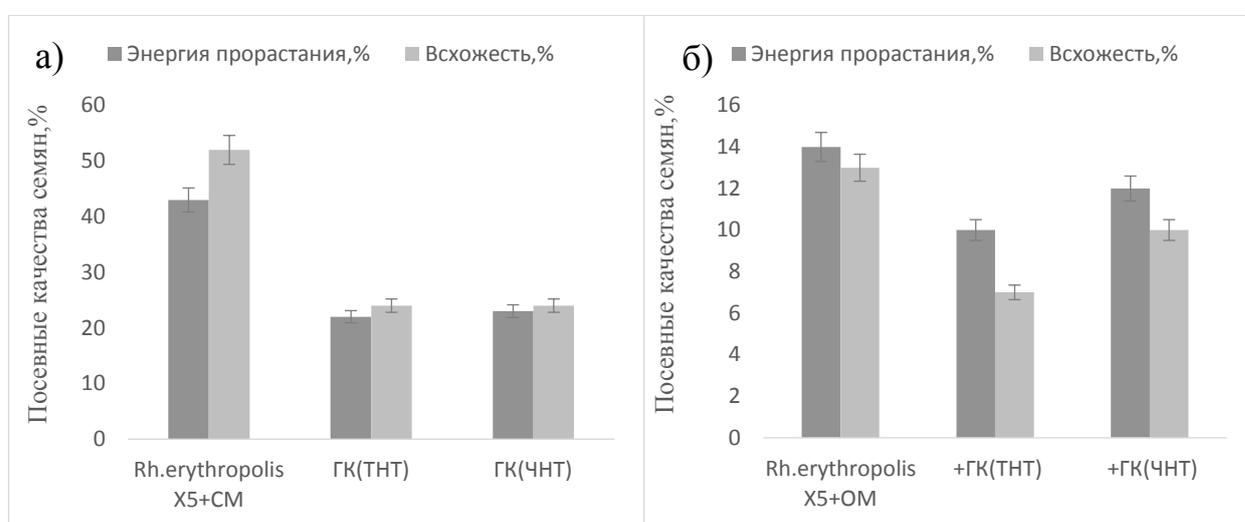


Рис. 1. Влияние: а) синтетическое масло и б) отработанное масло при совместном присутствии гуминовых кислот и микроорганизмов рода *Rhodococcus* на посевные качества семян

Микроорганизмы рода *Rhodococcus* (*Rh. Erythropolis X5*) за счет наличия ферментных систем, способны к биодegradации широкого спектра гидрофобных субстратов. Моторные масла хорошо подвергаются микробиологическому окислению бактерий данных штаммов, что является важным свойством с практической точки зрения. Благодаря этому свойству микроорганизмы рода *Rhodococcus* могут применяться в биотехнологии в качестве препаратов для очистки среды от моторных масел.

В опыте при совместном применении ГК, микроорганизмов – нефтеструкторов и загрязнителей проросших семян на 3-й и 7-й день после начала эксперимента было больше, чем во всех остальных вариантах опыта.

Наибольший стимулирующий эффект по сравнению с контролем был выявлен у гуминовых кислот черноольхового низинного торфа и тростникового низинного торфа, как с отработанным маслом, так и с синтетическим маслом. Энергия прорастания и всхожесть семян в данных вариантах опыта превышала контроль (загрязнитель+почва) 67 % с отработанным маслом и на 40 % с синтетическим маслом.

Полученные в ходе эксперимента данные показали перспективность совместного применения ГК (ЧНТ) и ГК (ТНТ) + *Rh.erythropolys X5* в условиях масляного загрязнения. Положительное влияние на посевные качества тест-культуры в условиях загрязнения моторными маслами связано в большей степени со стимулирующим действием ГК за счет проникновения низкомолекулярных фракций молекул ГК внутрь семени.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания по теме «Синтез таргетных биологически активных ионных соединений и новых биокomпозитных материалов» (FEWG-2021-0011).

Библиографический список

1. Нечаева И. А. Биодegradация углеводов нефти психротрофными микроорганизмами-деструкторами : дис. канд. биол. наук / И. А. Нечаева. – Пушкино, 2009. – 175 с.
2. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д. С. Орлов. – Москва : Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.
3. Фокин А. Д. Исследование подвижности фосфатов, связанных с гумусовыми веществами почв, методом радиоактивных индикаторов / Фокин А. Д., Синха М. К. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 1970. – № 2. – С. 149–153.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ГИДРОТЕРМАЛЬНОГО СИНТЕЗА НА ФОРМИРОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ $\text{BiAl}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_6$ СО СТРУКТУРОЙ ВЕЙЛЕНДИТА

Еловиков Дмитрий Павлович
E-mail: syncdima@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет), Санкт-Петербург, РФ

Аннотация. В гидротермальных условиях при температуре 200 °С и давлении 7 МПа впервые синтезировано соединение $\text{BiAl}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_6$ со структурой вейлендита. Показано, что формирование соединения происходит через образование промежуточной кристаллической фазы – тригональной модификации BiPO_4 и аморфной фазы. Формирование соединения $\text{BiAl}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_6$ со структурой вейлендита подтверждается методами РФА, РЭМ и ИК-спектроскопии.

Ключевые слова. Гидротермальный синтез, вейлендит, фазообразование, фосфаты.

В последние годы наблюдается активное изучение природных минералов и разработка новых функциональных материалов на основе их синтетически чистых соединений. Такой интерес, в первую очередь, обусловлен возможностью получения новых природоподобных соединений с уникальными свойствами. Исследования по изучению процессов формирования в гидротермальных условиях соединения со структурой вейлендита имеет научное значение для фундаментальной разработки основ получения сложных оксидных (оксигидроксидных) систем в виде микро- и наночастиц с контролируемой морфологией и размерными параметрами. Актуальность подобных исследований базируется не только на использовании структуры вейлендита, как удобной модели, но и на ожидании уникальных функциональных свойств подобных соединений и материалов на их основе. Благодаря своей гибкой кристаллохимии, высокой термодинамической стабильности и способности к замещению подобные соединения могут найти свое применение в качестве матриц для токсичных ионов таких элементов как As, Pb, Hg, Tl, Sb, Cr, Se, радиоактивных изотопов K, Sr, Th, U и редкоземельных элементов [1, 2].

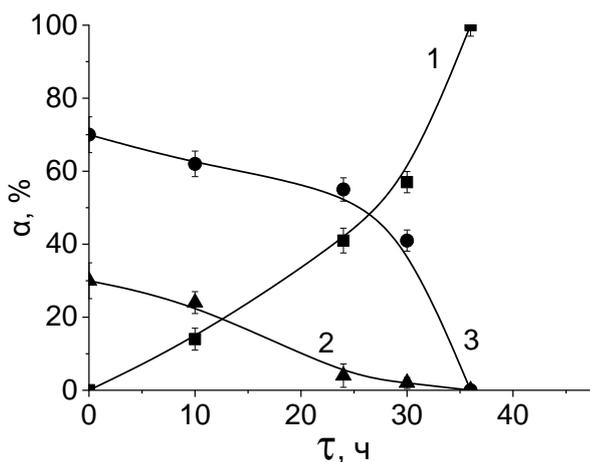


Рисунок. Зависимость массового содержания фаз (α) от продолжительности изотермической выдержки (τ) в гидротермальных условиях при pH=9. 1 – фаза соединения $\text{BiAl}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_6$ со структурой вейлендита, 2 – аморфная фаза, 3 – BiPO_4

В гидротермальных условиях при pH 7 и 9 были получены и охарактеризованы методами рентгенофазового анализа, сканирующей электронной микроскопии, ИК – спектроскопии и пикнометрии микрокристаллические образцы соединения $\text{BiAl}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_6$ со структурой вейлендита. Проведен анализ кинетики образования соединения в гидротермальных условиях. Установлено, что формирование соединения происходит через образование промежуточной кристаллической фазы - тригональной модификации BiPO_4 , и аморфной фазы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 21-13-00260.

Библиографический список

1. Kolitsch U., Pring A. // J. Mineralog. And Petrolog. Sci. 2001. V. 96. P. 67.
2. Monteagudo J. M., et al. // J. Chem Technol Biotechno. 2003. V. 78. P. 399–405.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНОГО ПАЛЬМОВОГО МАСЛА В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРА ЭМИССИИ СТИРОЛА В НЕНАСЫЩЕННЫХ ПОЛИЭФИРНЫХ СМОЛАХ

Жанибеков¹ Ринат Бакытнурович
Лисюков² Дмитрий Олегович, магистр техники и технологии
E-mail: r_zhanibekov@kbtu.kz

1 – Казахстанско-Британский технический университет,
2 – Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби,
г. Алматы, Казахстан, РФ

Аннотация. В работе представлены результаты влияния натурального пальмового масла на скорость эмиссии стирола в окружающую среду в ненасыщенных полиэфирных смолах. Испытания проводились на ортофталевой ненасыщенной полиэфирной смоле с 40 % содержанием стирола. По результатам исследования добавление натурального пальмового масла показало высокую эффективность в ингибировании эмиссии стирола. Также выявлено, что действие агента с разной концентрацией изменяется со временем: растворы с высоким содержанием пальмового масла показывают высокую эффективность в начале процесса испарения, но заметно уступают низкоконцентрированным растворам на поздних этапах. В заключении рассмотрены адгезивные свойства поверхностного слоя отвержденных образцов смолы. После отверждения образцы показали хорошие адгезивные свойства, причем не зависимо от концентрации добавленного агента и времени.

Ключевые слова. Ненасыщенные полиэфирные смолы, стирол, эмиссия, плёнокообразующие агенты, натуральное пальмовое масло.

В производстве ненасыщенных полиэфирных смол (НПС) стирол является основным мономером растворителем [1]. В первую очередь это объясняется его доступностью и низкой стоимостью, а также хорошей совместимостью с полиэфирами и низкой вязкостью полученных растворов. К недостаткам использования стирола относится его высокая летучесть, токсичность и низкая температура вспышки, вследствие чего требуется развитие методов по снижению его эмиссии в окружающую среду для обеспечения безопасности рабочих процессов.

Одним из способов снижения эмиссии стирола в НПС является добавление пленкообразующих веществ. Широкое распространение получили добавки на основе парафинов [2]. Данные добавки частично смешиваются в исходной смоле и образуют стабильную коллоидную смесь, но в процессе испарения стирола или отверждения НПС всплывают из неё, образуя на поверхности защитную пленку, тем самым уменьшая до минимума выбросы стирола. Дополнительно, данный эффект позволяет предотвратить ингибирующее действие кислорода воздуха на отверждение поверхностного слоя, таким образом устранив поверхностную липкость [3]. Однако добавление парафина имеет ограниченное применение из-за снижения адгезивных свойств поверхностного слоя, что критично в некоторых случаях и может привести к расслоению при последующем ламинировании [2]. По этой причине разрабатываются пленкообразующие агенты, нивелирующие или полностью устраняющие данный недостаток.

В данной работе в качестве пленкообразующего агента использовалось натуральное пальмовое масло (НПМ). Было исследовано его влияние на скорость эмиссии стирола и адгезивные свойства поверхностного слоя отвержденных образцов НПС.

Используемые реагенты: НПМ, предускоренная ортофталевая НПС с содержанием стирола 40 %, отвердитель - перекись метилэтилкетона МЕТОХ-50W.

Определение скорости эмиссии стирола проводилось методом гравиметрии. Для измерения приготавливался раствор НПС с заданным содержанием НПМ, после чего его заливали в ёмкость с измеренной площадью S и взвешивали. Через определенные промежутки времени ёмкость повторно взвешивалась и по следующему уравнению определялась скорость эмиссии стирола за данный интервал:

$$v = \frac{m_{i-1} - m_i}{S * \Delta t}, \quad (1)$$

где m_{i-1} – масса предыдущего взвешивания, m_i – масса текущего взвешивания, S – площадь ёмкости, Δt – временной интервал.

Результаты измерений и составы смесей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Скорость эмиссии стирола от концентрации пальмового масла в НПС

№	1	2	3	4	5	6	
Концентрация НПМ, %	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	
Общее время, мин	Интервал, мин	Скорость эмиссии стирола, г/м ² *мин					
30	30	5,25	1,37	1,31	1,24	1,10	1,10
60	30	3,74	0,36	0,38	0,48	0,58	0,61
120	60	1,94	0,28	0,31	0,38	0,44	0,43
180	60	1,97	0,31	0,39	0,28	0,23	0,23

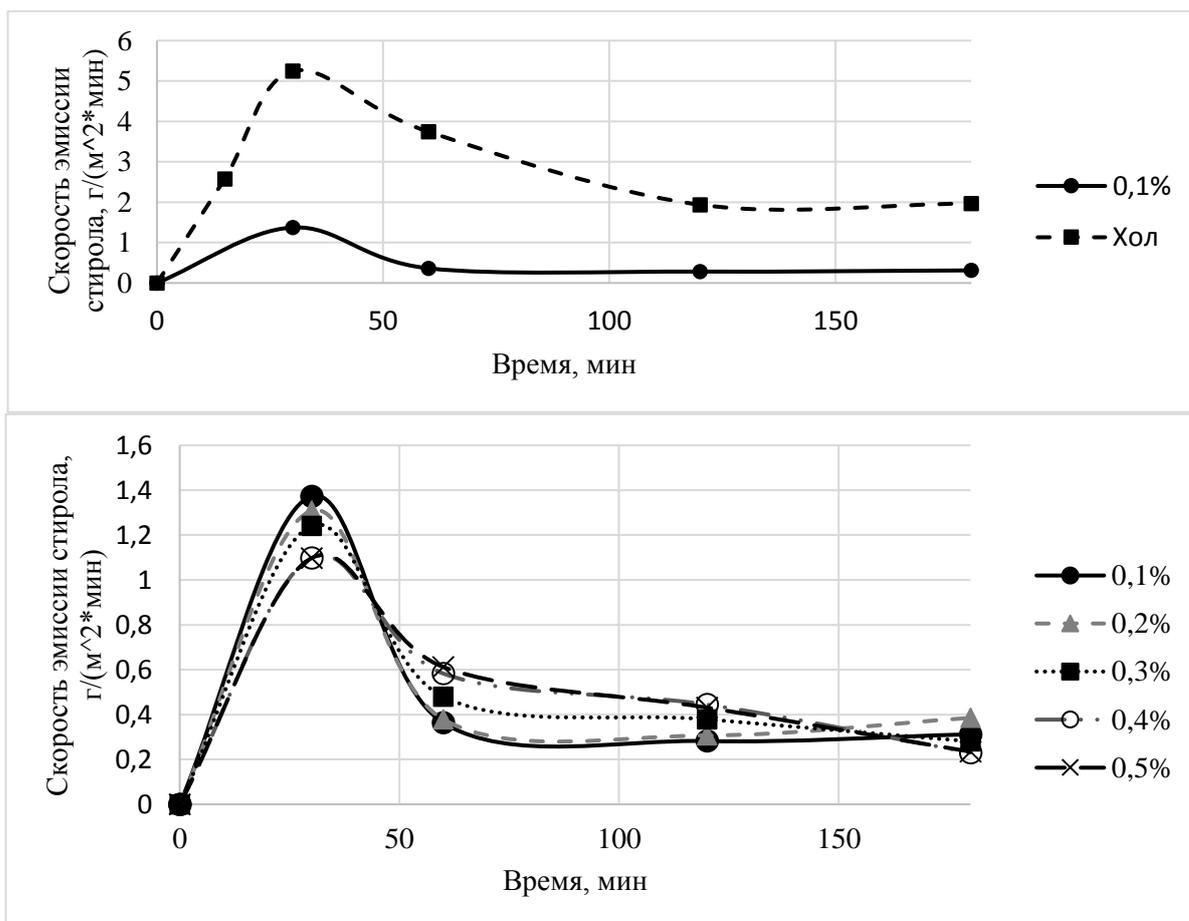


Рис. 1. График зависимости скорости эмиссии растворов от содержания НПМ

На основании полученных данных построены графики зависимости скорости эмиссии стирола от времени (рис. 1). Как видно из первого графика добавление даже 0,1% пальмового масла уменьшает эмиссию стирола практически в 4 раза за первый интервал (30 мин). Из следующего графика видно, что дальнейшее увеличение концентрации НПМ незначительно снижает скорость эмиссии, так разница в скорости между 0,1 и 0,5 % растворами за тот же интервал составляет 0,27 г/(м²*мин). Далее видно, что эффективность ингибирования эмиссии после 60 минут низкоконцентрированных растворов выше более концентрированных. Возможно, это объясняется высокой агломерацией капель пальмового масла на поверхности смолы в растворах с большим содержанием НПМ. Ещё следует отметить высокую близость значений 0,1 % раствора с 0,2%, как и 0,4 % с 0,5 %.

Для определения влияния пальмового масла на адгезивные свойства поверхностного слоя отвержденных образцов НПС взвешивались образцы смолы по 40 г., после чего приготавливались соответствующие растворы с НПМ. Далее в смесь добавляли 1 мл отвердителя, и после тщательного размешивания разливали на стекло тонким слоем. Через определенные промежутки времени проводили проверку на отлипание ватным тампоном. Проверка проводилась со следующими временными интервалами: 1, 2, 4, 6, 24 часа, 3 дня и 1 неделя. Составы растворов аналогичны предыдущему опыту.

Результаты опыта представлены на рис. 2. Как видно, все образцы обладают хорошей адгезией после отверждения, независимо от концентрации агента и времени.

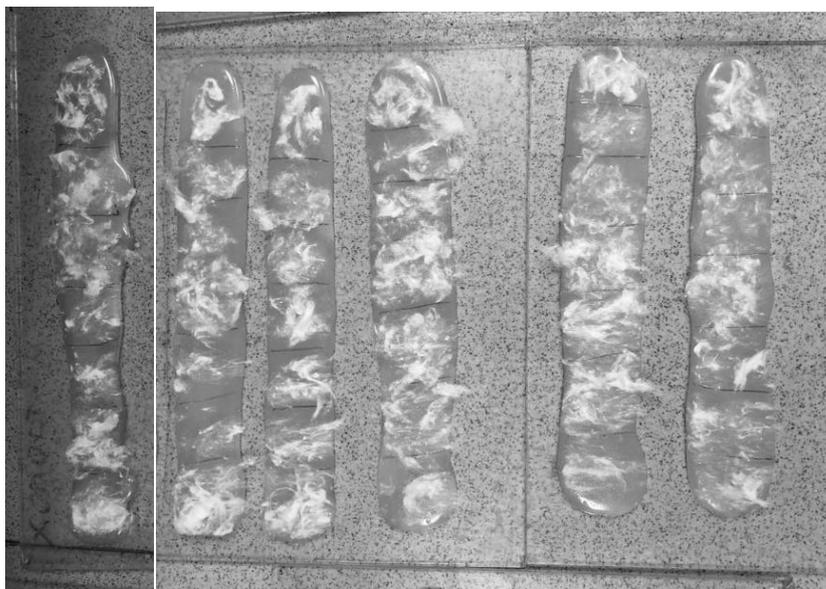


Рис. 2. Адгезивные свойства поверхностного слоя отвержденных образцов НПС. Слева направо происходит увеличение концентрации НПС с шагом 0,1%, начиная с чистого образца. Проверка осуществлялась снизу вверх

Таким образом, использование НПМ в качестве ингибитора эмиссии стирола в НПС вполне оправдано. НПМ является доступным и недорогим веществом, оно значительно снижает скорость эмиссии стирола, а наличие ненасыщенных связей обеспечивает хорошие адгезивные свойства поверхностного слоя отвержденных образцов. Дополнительно, можно отметить, что при использовании НПС с высокой скоростью отверждения эффективнее использовать смолы с высоким содержанием добавки, в обратном случае лучше использовать низкоконцентрированные растворы.

Библиографический список

1. Kandelbauer, A.; Tondi, G.; Zaske, O.C.; Goodman, S.H. Unsaturated polyesters and vinyl esters. In Handbook of Thermoset Plastics; Elsevier Inc.: Amsterdam, The Netherlands, 2014; pp. 111–172, ISBN 9781455731077.
2. Penczek, P., Czub, P., Pielichowski, J. (2005). Unsaturated Polyester Resins: Chemistry and Technology. In Crosslinking in Materials Science. Advances in Polymer Science, vol 184. Springer, Berlin, Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/b136243>.
3. H. Nava, Polyesters, unsaturated. in Encyclopedia of Polymer Science and Technology, John Wiley & Sons, New York, NY, USA, 2004.

ДОБАВКИ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Зарипова Регина Дамировна, студентка
Нахматулина Альбина Радиковна, канд. пед. наук
E-mail: regina.zaripova.2004@bk.ru

Казанский технологический колледж ФГБОУ ВО «КНИТУ»
г. Казань, Республика Татарстан, РФ

Аннотация. Полимерные материалы играют большую роль в жизни каждого человека. Они получили широкое распространение за счет своей более низкой стоимости и большого разнообразия свойств. Но зачастую само по себе полимерное сырье не обладает нужными характеристиками и тем самым не соответствует основным требованиям, предъявляемым к полимерным материалам (таким как, например, внешний вид, термостойкость, светостойкость, прочность, пожаробезопасность). Поэтому в таком случае в полимер добавляют различные наполнители и добавки, которых существует различное множество. Примерами таких добавок могут служить концентраты для окрашивания полимерных материалов; просветлители для повышения прозрачности; скользящие добавки, антистатики, гидрофильные добавки для модификации поверхности; нуклеаторы, вспениватели, минеральные наполнители для борьбы с усадкой, утяжинами, короблением; светостабилизаторы для защиты от солнечных лучей; термостабилизаторы для защиты от нагрева; антипирены для снижения горючести полимерного материала. Кроме того, для обеспечения прочности, повышения жесткости полимерного материала также используют как нуклеаторы, так и минеральные наполнители. Именно благодаря добавкам и наполнителям мы можем получить полимерное изделие с нужными для нас характеристиками.

Ключевые слова. Полимерные материалы, наполнители, добавки, свойства, характеристики.

В современном мире сложно представить жизнь без полимерных материалов. Они окружают нас повсюду: дома, в транспорте, на учебе, на работе. Но что делать, если нам нужен полимер с определенными характеристиками, которых у него нет или их недостаточно? В таком случае на помощь приходят различные добавки. Их введение позволяет значительно изменить имеющиеся у материала свойства и придать ему новые характеристики.

Некоторыми основными требованиями к полимерным изделиям являются:

- привлекательный внешний вид;
- долговечность;
- прочность;
- безопасность.

Для соответствия этим требованиям в полимерный материал вводят следующие добавки:

- для привлекательного внешнего вида полимерного материала используют концентраты, красители (окрашивание), просветлители (повышение прозрачности), гидрофильные добавки (модификация поверхности), нуклеаторы, вспениватели, минеральные наполнители (борьба с усадкой, утяжинами, короблением);
- для долговечности полимерного материала используют светостабилизаторы (защита от солнечных лучей), термостабилизаторы (защита от нагрева);
- для обеспечения прочности полимерного материала используют нуклеаторы, а также минеральные наполнители (повышение жесткости);
- для обеспечения безопасности полимерного материала используют антипирены (снижение горючести).

Свойства добавок были проанализированы. Основные их характеристики представляются в работе.

Концентрат для окрашивания полимеров состоит из полимера (основа), колоранта и специальных добавок. Последние могут быть введены в полимер двумя путями. Первая возможность — введение добавок в концентрат или введение непосредственно при производстве полимерного изделия.

Каждый тип концентратов обладает характерными свойствами, присущими агрегатному состоянию, которые следует учитывать в процессе окрашивания; в противном случае это может привести к производственному браку [1].

Просветлители для полипропилена и других полимеров применяются для придания готовому изделию повышенной прозрачности. Они добавляются при литье полипропилена. Оказывают одинаковый эффект на гомополимеры и сополимеры. При внесении добавки длина микрокристалла становится меньше, чем длина волны света. В результате лучи света проходят сквозь поверхность. Возможно возрастание прозрачности до 89–93%. Добавление концентрата просветлителя в исходную массу ускоряет процесс, позволяет добиться равномерности поверхности [2].

Гидрофильные добавки добавляют в полимеры и бетонные смеси для придания им дополнительных свойств и продления срока службы. Составы вводятся в виде добавок, концентратов и суперконцентратов– высоконасыщенный концентрат.

Нуклеаторы представляют собой катализаторы кристаллизации полимерного сырья. По сути, это соли некоторых видов светочувствительных металлов. Они кристаллизуют структуру полимеров, придавая им высокий уровень прозрачности. Нуклеаторы регулируют процесс вспенивания отдельных материалов, снижают усадку и увеличивают жесткость пластика. Благодаря термическому нагреву солей металлов, они внедряются в структуру пластмассы, преобразовывая ее и добавляя дополнительные физико-химические свойства [3].

Вспениватели – это такие вещества, которые разлагаются при нагревании и выделяют немалое количество газа. Из главных характеристик вспенивателей можно назвать газовое число (объем получаемого газа на 1 г вещества) и температурный диапазон разложения [4].

Минеральные наполнители применяют в первую очередь для снижения усадки, остаточных напряжений и склонности к растрескиванию, а также повышения прочностных характеристик. Они также придают жесткость и огнестойкость [5].

Светостабилизаторы служат для защиты от неблагоприятных воздействий (тепло, УФ-, влага, растворы, старение). В первую очередь стабилизаторы на сегодняшний день защищают полимер от солнечного ультрафиолета длиной волны 320–380 нм. Изначально для решения этой задачи использовались бензо-триазолы (в их молекулах гетероциклы и бензольные кольца позволяли улавливать УФ), но их летучесть привела к выбору нового типа светостабилизаторов – аминных, молекулы которых имеют разветвленную структуру. Это позволяет им под действием УФ-света превращаться в стабильные радикалы, не вредящие полимеру.

В качестве термостабилизаторов могут использоваться акцепторы радикалов. Они служат для прекращения или замедления цепного процесса термического распада, удаляя образовавшиеся радикалы. При радикальном механизме термодеструкции эффективно используют антиоксиданты [6].

Антипирены являются добавками для снижения способности полимерного материала к возгоранию. Благодаря им воспламенение затрудняется, а пламя распространяется с меньшей скоростью. Чтобы защитить материалы из полимеров применяют, как правило, сочетания антипиренов различного действия, обладающие синергетическим эффектом.

Как следует из представленной в работе информации на сегодняшний день существует большое количество веществ, применяемых в качестве добавок, позволяющих получать полимерный материал с нужными характеристиками. А уже благодаря этим харак-

теристикам полимерные материалы действительно могут заменить и заменяют такие материалы как металл, стекло, керамика и др.

Библиографический список

1. Типы концентратов для окрашивания полимерных материалов (plastinfo.ru).
2. Просветлители для полимеров, полипропилена (ПП)| РТНП (ipgrussia.ru).
3. Нуклеаторы (informurack.ru).
4. Вспениватели, их виды. Методы получения пеноматериалов (pcgroup.ru).
5. Тагер А. А. Физико-химия полимеров : учебное пособие для студентов химических факультетов университетов и химико-технологических вузов / А. А. Тагер. – Москва : Химия, 1968. – 536 с.
6. Термостабилизаторы: классификация и примеры использования (studref.com).

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ТЕРМОУСАДОЧНЫХ ПЛЕНОК КОРОННЫМ РАЗРЯДОМ

Зиганшин Раиль Рамилевич, аспирант
Ефремова Анна Алексеевна, канд. техн. наук, доц.
Гарипов Руслан Мирсаатович, д-р хим. наук, проф.
E-mail: rail199780@gmail.com

Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань, Республика Татарстан, РФ

Аннотация. Свободная поверхностная энергия является одной из величин, используемых для оценки энергетических характеристик поверхности полимерных пленок. Эта величина используется, когда исследуются эффекты, связанные со смачиваемостью и адгезией. Это позволяет оценить, насколько хорошо обработана поверхность полимерных пленок для печати, склеивания, ламинирования, металлизации или декорирования. Поскольку большинство полимерных пленок являются гидрофобными и плохо смачиваются красками и адгезивами, их поверхность активируют различными методами обработки. Во время обработки протекает большое количество различных физических и химических процессов, которые сопровождаются увеличением свободной энергии поверхности. В работе была проведена оценка свободной поверхностной энергии полимерных пленок на основе различных полимеров методом «лежащей капли» с помощью гониометра. Исследованные пленки применяются для изготовления термоусадочных этикеток с флексопечатью, поэтому для них очень важна величина свободной поверхностной энергии, которая должны быть не менее 38 дин/см. Свободную поверхностную энергию оценивали до и после обработки поверхности пленок коронным разрядом. Для расчета свободной поверхностной энергии применялся метод Оуэнса – Вендта [1].

Ключевые слова. Свободная поверхностная энергия, краевой угол смачивания, адгезия, поверхностное натяжение.

Согласно общепринятому критерию, поверхность полимерной пленки хорошо смачивается печатной краской и клеями, когда свободная энергия поверхности пленки выше, по меньшей мере, на 10 дин/см, чем краски или адгезива [2]. Поэтому важны как правильный расчет свободной энергии поверхности полимерных пленок, так и измерение контактного угла смачивания. В дополнение к методам, основанным на измерении контактного угла, в условиях производства обычно используется способ определения смачиваемости полимерных пленок с использованием тест фломастеров, заполненных жидкостью с известным поверхностным натяжением. Предполагается, что свободная энергия поверхности, исследуемой пленки, и выбранной жидкости одинаковы, если нанесенный тонкий слой не разделяется на капли в течение 3 с после нанесения на поверхность пленки.

Метод Оуэнса – Вендта является стандартным методом расчета поверхностной свободной энергии твердого тела по углу контакта с несколькими жидкостями. При этом свободная энергия поверхности делится на полярную и дисперсионную части.

В качестве объектов исследования в работе использовали термоусадочные пленки: PVC – HighShrink, «DongilChemical» (Южная Корея), PETSFT12 GQS95, «BilcareResearch» (Индия), OPSST, «Мультипак» (Беларусь).

Для оценки СПЭ и ее составляющих по методу Оуэнса – Вендта были использованы следующие жидкости с известными значениями полярной и дисперсионной составляющих [3]: дистиллированная вода, диметилсульфоксид (ДМСО), формамид, моноэтиленгликоль, глицерин, α – бромнафталин.

Для определения краевого угла смачивания методом «лежащей» капли использовался гониометр «ЛК-1» [4], совмещенный с персональным компьютером. Исследуемый образец пленки помещали на специальный горизонтальный столик, который закреплен на препаратодателе. Каплю жидкости с помощью дозатора Sartorius помещали на поверхность пленки.

Для активации поверхности полимерных пленок использовали устройство электрофизической обработки коронным разрядом КР1-200 (Россия). Максимальная мощность генератора данного устройства - 1500 Вт. У коронатора имеется возможность регулировать мощность генератора в диапазоне от 10 до 90% от максимальной. Расчет дозы коронной обработки (КО) производили по формуле:

$$D = \frac{W \times w \times t}{S},$$

где D – доза КО, Вт×мин/м²;

W – максимальная мощность генератора, Вт;

w – доля мощности от максимальной мощности генератора, %;

t – время обработки, мин;

S – площадь горячего электрода, м².

У исследуемых термоусадочных пленок была оценена свободная поверхностная энергия (СПЭ) до активации с использованием тест фломастеров и гониометра. Оказалось (таблица 1), что все исследуемые пленки обладают низким значением СПЭ (ниже 38 дин/см), следовательно, требуют активации. Активацию пленок проводили в поле коронного разряда при различных дозах обработки, варьировали значение мощности генератора и время обработки. Технологические параметры подбирались опытным путем, чтобы не допустить усадки и деформации пленок во время обработки.

Оценку СПЭ ($\Sigma\gamma$) поверхности пленок до и после активации проводили по измерению краевых углов смачивания для шести жидкостей с последующим расчетом СПЭ и ее составляющих (полярной (γ^p) и дисперсионной (γ^d)). В таблице 1 приведены значения СПЭ для необработанных и обработанных термоусадочных пленок.

Таблица 1

Значения СПЭ и ее составляющих для термоусадочных пленок до и после активации

Пленка	Поверхностная обработка	γ^p , дин/см	γ^d , дин/см	$\Sigma\gamma$ (СПЭ), дин/см	Фломастер, дин/см
PET-SFT12GQS95	без обработки	5,06	37,83	42,89	38
	с КО	18,83	35,35	54,18	54
PVC-Highshrink	без обработки	1,19	36,79	37,98	38
	с КО	7,92	39,05	46,97	52
OPS ST	без обработки	2,05	36,19	38,24	36
	с КО	11,66	37,63	49,29	52

Из данных таблицы видно, что КО значительно увеличивает СПЭ всех пленок. В среднем прирост СПЭ для пленок составил 25%. Причем это возрастание идет за счет роста полярной составляющей. Для полимерных пленок PET-SFT12 GQS95 и PVC-Highshrink на основе полярных полимеров после КО полярная составляющая СПЭ увеличилась в 3,72 и 6,65 раза соответственно. У пленки OPS ST на основе неполярного полимера после обработки полярная составляющая СПЭ увеличилась в 5,68 раза. При этом рост дисперсионной составляющей для всех исследованных пленок не значителен.

При хранении обработанных пленок величина их свободной поверхностной энергии всегда уменьшается, и скорость таких изменений зависит, от типа материала и уровня активации. Может оказаться, что перед процессом печати на полимерной пленке потребуется дополнительная обработка коронным разрядом. Поэтому в работе изучено изменение

величины СПЭ полимерных пленок спустя одну и две недели после КО. Пленки в процессе хранения находились на воздухе при комнатных условиях. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Изменение СПЭ поверхности активированных полимерных пленок в процессе хранения

Пленка	Время с момента обработки, сутки	γ^p , дин/см	γ^d , дин/см	$\Sigma\gamma$, дин/см
PET_QS	0	18,83	35,35	54,18
	7	15,25	35,90	51,15
	14	11,50	37,87	49,37
PVC	0	7,92	39,05	46,97
	7	2,82	42,27	45,09
	14	2,46	40,47	42,92
OPS	0	11,66	37,63	49,29
	7	7,01	39,77	46,77
	14	6,60	38,86	45,46

Через одну неделю хранения после КО полярная составляющая для пленки PET-SFT12QGS95 уменьшилась на 19 %, а после двух недель на 39 %. Для пленки PVC-Highshrink спустя одну неделю после обработки полярная составляющая уменьшилась на 64 %, а после двух недель на 69 %. Для пленки OPS ST спустя одну неделю после обработки полярная составляющая уменьшилась на 40 %, а после двух недель на 43 %. Дисперсионная составляющая для всех пленок в процессе хранения практически не изменилась.

Таким образом установлено, что вне зависимости от типа полимеров в процессе обработки поверхности термоусадочных полимерных пленок коронным разрядом происходит увеличение СПЭ. Наибольший вклад в увеличение СПЭ вносит полярная составляющая СПЭ, в то время как дисперсионная изменяется не значительно. С течением времени эффект от КО всех исследованных полимерных пленок снижается, причем снижение СПЭ идет за счет уменьшения значения полярной составляющей.

Библиографический список

1. Owens, D. K. Estimation of the surface free energy of polymers / D. K Owens, Wendt R. C. // Journal of applied polymer science. –1969. – № 13. – Pp. 1741–1747.
2. Лукин, Ю. Обработка поверхности материалов коронным разрядом / Ю. Лукин // Флексо Плюс. – Москва, 2002, № 3 (27).
3. Ефремова А. А. Изменение поверхностных характеристик многослойных термоусадочных пленок в процессе коронной обработки / А. А. Ефремова, Г. Ю Строева, А. Ю. Григорьев [и др.] // Вестник технол. университета. – 2016 . – № 3. – С. 72–74.
4. Исследовательские системы для химической лаборатории [Электронный ресурс]: <https://www.openscience.ru/chem/>.

ИНФИЛЬТРАЦИЯ СПЕЧЕННОГО ЖЕЛЕЗА ЛЕГКОПЛАВКИМИ РАСПЛАВАМИ

Исаев Юрий Александрович, студент бакалавриата
Виниченко Владислав Олегович, студент магистратуры
Соколов Евгений Георгиевич, доцент
E-mail: e_sokolov.07@mail.ru

Кубанский государственный технологический университет
г. Краснодар, РФ

Аннотация. Целью работы является исследование проникновения расплавов в открытую пористость при диффузионной металлизации спеченного железа в легкоплавких «транспортных расплавах». Рассмотрены условия инфильтрации пористого спеченного железа расплавами на основе Pb и эвтектики Pb-Bi. Проведены эксперименты по пропитке спеченных железных втулок расплавами Pb, эвтектики Pb-Bi без добавок и с добавками 1,5-2 % (масс.) Cr и Ti. Пористость образцов составляла 85 и 75 %. Пропитку проводили путем погружения образцов в ванны с расплавами при температуре 1100°C с выдержкой 6 ч. Затем образцы охлаждали жидким азотом и разрушали их, прикладывая ударную нагрузку. Изломы образцов исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа EVO HD 15 (Zeiss). При этом с использованием микрорентгеноспектрального анализа определяли глубину проникновения расплавов в открытую пористость. Установлено, что при повышении пористости железа глубина инфильтрации повышается. При добавлении в транспортный расплав Cr или Ti происходит их адсорбция на стенках пор, и как следствие, уменьшение сечения поровых каналов или полное зарастание устьев пор. В результате уменьшается глубина инфильтрации.

Ключевые слова. Инфильтрация, транспортный расплав, спеченное железо, легкоплавкие металлы.

Спеченные порошковые материалы как правило имеют достаточную пористость. Наличие открытых пор на поверхности материала снижает его коррозионную стойкость. Связи с этим целесообразно герметизировать открытую пористость путем пропитки легкоплавкими металлами и нанесением защитных покрытий. Одним из методов получения покрытий является диффузионная металлизация в транспортных расплавах легкоплавких металлов [1-3].

Данный метод заключается в том, что в транспортном расплаве растворяют материал покрытия, например, Cr или Ti. Легкоплавкие компоненты транспортного расплава подбирают таким образом, чтобы они не образовывали сплавы с покрываемым материалом и не диффундировали в его поверхность.

Исходя из этого для диффузионной металлизации спеченного железа целесообразно использовать расплавы на основе Pb и эвтектики Pb-Bi [3]. При диффузионной металлизации спеченного железа возможна инфильтрация транспортного расплава в открытую пористость.

Целью работы является исследование проникновения расплавов в открытую пористость при диффузионной металлизации спеченного железа. Самопроизвольное проникновение транспортного расплава в открытую пористость может происходить при условии:

$$\cos \theta_c > 0 \quad (1),$$

где θ_c – краевой угол смачивания.

Чистый свинец не смачивает железо при температурах, близких к температуре плавления свинца (при $t = 327$ °C $\theta_c = 133^\circ$). С повышением температуры краевой угол смачивания уменьшается и при 1100 °C достигает значения $\theta_c = 10^\circ$ [4]. Введение в транспортные расплавы добавок, которые образуют с насыщаемым металлом твердые

растворы или химические соединения, способствует уменьшению θ_c и увеличению смачиваемости.

Самопроизвольное проникновение расплава в открытую пористость происходит под действием капиллярного давления

$$p_s = \frac{2\sigma_{жг} \cos\theta_c}{r}, \quad (2)$$

где $\sigma_{жг}$ – удельная поверхностная энергия на границе жидкости и газа, присутствующего в порах, Н/м;

r – радиус капилляра, м;

Анализируя процесс пропитки пористого тела, обычно используют простую модель структуры пористого тела [5-7]. Для определения скорости продвижения фронта жидкости в пористом теле удобно применять модель структуры пористого тела в виде набора параллельных капилляров с некоторым «эффективным» радиусом. В этом случае толщина слоя инфильтрации определяется выражением

$$h = \sqrt{\frac{\sigma_{жг} \cos\theta_c}{2\eta} r_3 \tau}, \quad (3),$$

где η – вязкость расплава;

τ – время инфильтрации;

r_3 – эффективный радиус пор.

Скорость пропитки растет при увеличении исходной пористости изделия, размера пор и температуры процесса.

Диффузионное насыщение порошковых материалов сопровождается полным либо частичным зарастанием открытых пор. Это должно приводить к замедлению процесса инфильтрации, либо к его прерыванию. Наличие объемов расплава под образовавшимся беспористым покрытием зависит от соотношения скорости инфильтрации h/τ и скорости формирования беспористого слоя δ/τ .

Зарастание пор будет сопровождаться вытеснением из них расплава во внешнюю среду при следующем условии:

$$h/\tau < \delta/\tau. \quad (4)$$

В объеме изделия под покрытием расплав практически будет отсутствовать. При обратном соотношении после формирования сплошного покрытия поры изделия под ним на определенную глубину (или на всю толщину изделия) будут заполнены расплавом.

В зависимости от условий работы, от требований к изделию, наличие свинца под покрытием может быть, как полезным, так и вредным. В частности, пропитка пористого железа свинцом несколько повышает твердость, прочность и электросопротивление пористого железа [4].

Экспериментальные исследования инфильтрации спеченного железа расплавами на основе Pb и эвтектики Pb-Bi проводили на образцах – втулках, изготовленных из порошкового железа ПЖВ 2. 160. 26. Образцы получали статическим прессованием в стальной пресс-форме и спекали в аргоне при 1200°C в течение 2 ч. Плотность спеченных образцов, уплотненных при различном давлении прессования, составляла 85 и 75 %. Размеры спеченных втулок: высота 14 мм, наружный диаметр 16 мм, толщина стенки 4 мм.

Образцы пропитывали расплавами Pb, эвтектики Pb-Bi без добавок и с добавками 1,5-2 % (масс.) Cr и Ti. Пропитку проводили путем погружения образцов в ванны с расплавами при температуре 1100°C с выдержкой 6 ч. Затем образцы охлаждали жидким азотом и разрушали их, прикладывая ударную нагрузку. Изломы образцов исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа EVO HD 15 (Zeiss). При этом с использованием микрорентгеноспектрального анализа определяли глубину проникновения расплава в открытую пористость.

Полученные экспериментальные данные представлены в таблице 1.

Глубина инфильтрации расплавов в открытую пористость материалов

Плотность железа	Транспортный расплав	Глубина инфильтрации, мм
85%	Pb	1,365
	Pb+Cr	1,32
	Pb-Bi	Сквозная пропитка
	(Pb-Bi)+Ti	1,215
75%	Pb	Сквозная пропитка
	Pb+Cr	1,46
	Pb-Bi	Сквозная пропитка
	(Pb-Bi)+Ti	Сквозная пропитка

Из таблицы видно, что расплавы, содержащие элемент насыщения, проникают в материал на меньшую глубину, чем чистый свинец и эвтектика Pb-Bi. Очевидно, это связано с тем, что при наличии в расплаве насыщающего элемента (титана или хрома) происходит его адсорбция на стенках пор, и как следствие, уменьшение сечения поровых каналов или полное зарастание их устьев [8]. В результате, проникновение расплава в материал из внешней среды замедляется или совершенно прекращается.

Выводы

При повышении пористости спеченного железа повышается глубина инфильтрации.

При добавлении в транспортный расплав Cr или Ti происходит их адсорбция на стенках пор, и как следствие, уменьшение сечения поровых каналов или полное зарастание их устьев. В результате уменьшается глубина инфильтрации.

Библиографический список

1. Соколов А. Г. Повышение эксплуатационных свойств режущего твердосплавного инструмента за счет диффузионной металлизации из среды легкоплавких жидкометаллических растворов / Соколов А. Г., Бобылев Э. Э., Тимофеев Б. Т. // Вопросы материаловедения. – 2016. – № 1 (85). – С. 53–59.
2. Пат. на полезную модель RU 62654 U1, 27.04.2007. Режущий инструмент для гидромеханических скважинных перфораторов / Соколов А. Г., Артемьев В. П., Соколов Е. Г. [и др.]. Заявка № 2006145452/22 от 20.12.2006.
3. Пат. на изобретение RU 2174059 C1, 27.09.2001. Способ химико-термической обработки изделий, спрессованных из металлических порошков / Артемьев В. П., Соколов Е. Г., Юрчик С. М. Заявка № 2000100894/02 от 11.01.2000.
4. Композиционные материалы в технике / Д. М. Карпинос, Л. И. Тучинский, А. Б. Сапожникова [и др.]. – Киев : Техника, 1985.
5. Еременко В. Н. Поверхностные явления и их роль в процессах жидкофазного спекания и пропитки пористых тел жидкими металлами / В. Н. Еременко // Современные проблемы порошковой металлургии : сборник статей. – Киев : Наукова думка, 1970. – С. 101–121.
6. Горяев Г. А. К вопросу о кинетике пропитки пористого вольфрама / Г. А. Горяев // Порошковая металлургия : сборник. – Пермь : Пермский политех. ин-т, 1970. – С. 140–145.
7. Ванаева О. П. Эффективность, свойства и строение материалов с капиллярной пористостью / Ванаева О. П., Силаев А. Ф., Громова С. П. // Порошковая металлургия : Тез. докл. XII Всесоюзной науч.-техн. конф. по порошковой металлургии. – Рига : ЛатИНТИ, 1975. – С. 44–51.
8. Sokolov E. G., Ozolin A. V., Svistun L. I. Cobalt mass transfer through the liquid phase in sintering of Sn-Cu-Co and Sn-Cu-Co-W powder materials // JP Journal of Heat and Mass Transfer. 2019. T. 16. № 2. С. 297–305.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПРЕКУРСОРОВ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ТИТАНА И ИХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Кашфразьева Ляйсан Илдусовна
Хайруллина Алина Исмагиловна, канд. хим. наук, доц.
Петрова Екатерина Владимировна, д-р хим. наук, проф.
Дресвянников Александр Федорович, д-р хим. наук, проф.
E-mail: Kashfrazieva_lesea@mail.ru

Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань, Республика Татарстан, РФ

Аннотация. Исследование посвящено получению прекурсоров оксидных порошков методом электрохимического соосаждения в коаксиальном бездиафрагменном реакторе-электролизере с помощью электролиза с растворимым титановым анодом и последующей термообработкой осадка. Процесс сопровождается электрогенерированием ионов Ti^{3+} на аноде с последующим их доокислением в объеме электролита до Ti^{4+} , а также OH^- и других ионов - на катоде, в растворе электролита содержащего хлорид - ионы и катионы Al^{3+} , Zr^{4+} , Y^{3+} . Использование коаксиального электролизера обеспечивает выделение на осесимметричном катоде пузырьков водорода, создающих благодаря движению специфический гидродинамический режим, обеспечивающий конвективное перемещение масс раствора по направлению от центрального электрода к периферии, а также транспорт формирующихся частиц малорастворимых соединений и изменение их заряда за счет индуктирования внешним электрическим полем. Гомогенизация суспензии обеспечивается за счет интенсивного конвективного перемещения коллоидных частиц и дисперсионной среды, обусловленного выбранным электрическим режимом и конструктивными особенностями электролизера. Это позволяет обеспечить управление формой и фазовым составом частиц высокодисперсных предшественников синтезируемых оксидных систем. Введение ионов Al^{3+} в электролит и понижение плотности анодного тока способствуют формированию дисперсного прекурсора оксидной системы $TiO_2-Al_2O_3-ZrO_2-Y_2O_3$, характеризующегося относительно однородным распределением частиц по размерам. В работе исследовано влияние условий синтеза (плотности анодного тока и состава электролита) на физико-химические свойства наноразмерных частиц прекурсоров сложных оксидных систем.

Ключевые слова. Оксид титана, анодное растворение, высокодисперсная сложная оксидная система, дисперсный состав, фазовый состав.

В настоящее время интерес исследований к созданию наноразмерных материалов на основе оксида титана придает большое практическое значение, вследствие перспективности их применения в катализе, мембранных устройств с селективной проницаемостью, сенсорных датчиках, миниатюризированных электронных и магнитных устройствах. Одно из перспективных направлений – создание материалов, сочетающих свойства оксида титана, как биоактивного материала, и оксида циркония, обладающих высокой прочностью и износостойкостью [1].

Изучение возможности получения путем электролиза с растворимым анодом предшественников сложных оксидных систем на основе TiO_2 , модифицированных соединениями алюминия, циркония и иттрия, характеризующихся определенным дисперсным составом и агрегативной устойчивостью представляет большой интерес с точки зрения создания материалов с регулируемыми и новыми характеристиками [2]. Важным фактором, потенциально определяющим свойства многокомпонентного композиционного материала, является взаимное влияние наноразмерных компонентов, приводящее к улучшенным физико-химическим и физико-механическим свойствам.

В рамках проведенных исследований предложен способ получения прекурсоров сложных оксидных систем $TiO_2-ZrO_2-Y_2O_3$ и $TiO_2-Al_2O_3-ZrO_2-Y_2O_3$ с возможностью регулирования содержания оксидов алюминия, циркония и иттрия в дисперсных образцах за счет объемного содержания раствора $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$, $Zr(NO_3)_4$ и $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ [3]. Данный подход обладает большим числом факторов управления процессом, такими как плотность анодного тока, катионный и анионный состав электролита, конструктивные особенности электролизера, позволяющие реализовать заданный гидродинамический режим. Условия получения дисперсных сложных оксидных систем и состав синтезированных образцов в пересчете на оксиды приведены в табл. 1

Таблица 1

Условия получения дисперсных сложных оксидных систем и состав синтезированных образцов в пересчете на оксиды

№	j, A/m ²	Состав электролита С, моль/л				Состав образцов в пересчете на оксиды, ω, % масс.				ξ, мВ	ВТ, %
		NaCl	Al(NO ₃) ₃	Zr(NO ₃) ₄	Y(NO ₃) ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃	ZrO ₂	Y ₂ O ₃		
1	250	0,10	–	0,045	0,008	83,91	–	15,46	0,62	31,5	200
2	125		0,090	0,030	0,008	77,37	7,35	15,08	0,21	45,7	108

При электролизе протекают процессы ионизации титана и последующего гидролиза ионов металлов с образованием первичных частиц и формированием частично полимеризованных малорастворимых продуктов.

Особенность конструкции электролизера позволяет быстро доставлять продукты катодных реакций вплоть до поверхности периферийного анода, а турбулентный режим обеспечивает интенсивное перемешивание всего объема электролизера и способствует взаимодействию этих продуктов с ингредиентами электролита и продуктами анодного процесса. Можно отметить, что плотность анодного тока и состав электролита существенным образом влияют на размеры, морфологию и фазовый состав прекурсоров сложных оксидных систем на основе оксида титана [4].

Для синтезированных оксидных систем характерно бимодальное распределение частиц по размерам с максимумами при ~0,8-1,0 мкм и ~25-35 мкм, при этом замечено, что введение ионов алюминия (III) в состав электролита способствует формированию коллоидной системы с меньшими размерами частиц.

Методом рентгеновской дифрактометрии продемонстрированы изменения фазового состава, вызванные кристаллизационными процессами, протекающими непосредственно во время электролиза, при созревании частиц в растворе и при последующей термообработке.

После термообработки при 550 °С (рис. 1а) на рентгенограмме четко прослеживаются фазы анатаза и брукита, а также присутствие некоторого количества кубической фазы диоксида циркония ZrO_2 , а также сложного оксидного соединения $TiZrO_2$ (Shrilankite).

В сложной оксидной системы $TiO_2-Al_2O_3-ZrO_2-Y_2O_3$ (рис 1б) проявляются фазы анатаза и брукита, также зафиксировано около ~1-2% кубической фазы диоксида циркония ZrO_2 и рутила TiO_2 .

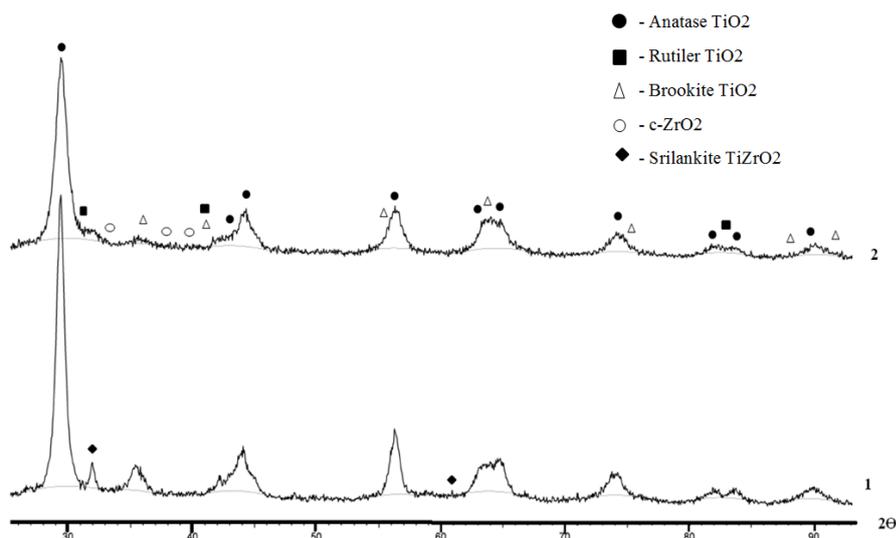


Рис. 1. Рентгеновские дифрактограммы прекурсоров оксидных систем $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$ (а) и $\text{TiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$ (б), термообработанных при $550\text{ }^\circ\text{C}$

Таким образом, в результате проведенных исследований предложен способ синтеза прекурсоров сложных оксидных систем на основе оксида титана с использованием электрогенерированных реагентов. Исследованы физико-химические характеристики данных оксидных систем: размеры частиц дисперсной фазы, распределение по размерам, электрофоретическая подвижность частиц, агрегативная устойчивость. На основании анализа экспериментальных и литературных данных предложена примерная технологическая схема жидкофазного получения высокодисперсных оксидных систем на основе оксида титана, в основу которой положен электролиз с растворимым титановым анодом водных растворов, содержащих хлорид-ионы, ионы алюминия (III), циркония (IV) и иттрия (III). Предложенный электрохимический метод синтеза прекурсоров сложных оксидных систем на основе титана позволит расширить спектр приемов получения новых материалов и материалов с улучшенными свойствами.

Работа выполнена на оборудовании ЦКП «Наноматериалы и нанотехнологии» ФГБОУ ВО «КНИТУ» в рамках государственного задания № 075-00315-20-01 «Катализ в нефтепереработке и нефтегазохимии» на 2020–2022 гг.

Библиографический список

1. Василевская А. К. Особенности фазообразования в системе $\text{ZrO}_2\text{-TiO}_2$ в гидротермальных условиях / Василевская А. К., Альмяшева О. В. // Наносистемы: физика, химия, математика. – 2012. – Т. 3. – № 4. – С. 75–81.
2. Исследование взаимосвязи фазового состава керамик $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-ZrO}_2$ и их электрохимических характеристик / Иванов-Павлов Д. А., Конаков В. Г., Голубев С. Н. [и др.] // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2010. – Т. 4. – № 1. – С. 142–148.
3. Электрохимический синтез прекурсоров дисперсных систем на основе оксида титана / Кашфразыева Л. И., Петрова Е. В., Дресвянников А. Ф. [и др.] // Вестник технологического университета. – 2021. – Т. 24. – № 10. – С. 39–43.
4. Синтез прекурсоров дисперсной системы $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$ с применением электрогенерированных реагентов / Дресвянников А. Ф., Петрова Е. В., Хайруллина А. И. [и др.] // Вестник технологического университета. – 2020. – Т. 23. – № 4. – С. 49–52.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АЦИЛИРОВАНИЯ ДИМЕРНЫХ СТРУКТУР ЛИГНИНА

Кебцев Константин Сергеевич, студент, E-mail: kostynorm228@mail.ru
Ефрюшин Данил Дементьевич, канд. хим. наук, E-mail: dsibh@mail.ru

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул, РФ

Аннотация. Лигнин, будучи вторым по распространенности биополимером в природе, находит крайне ограниченное применение в промышленности. Из-за сложной сетчатой структуры, полидисперности, а также разнообразия функциональных групп переработка его препаратов затруднена. Исследования, проводимые нами ранее, показали, что лигнин в составе древесного комплекса достаточно активно вступает в реакции ацилирования, т.е. присоединения остатка карбоновой кислоты, что позволяет значительно изменить физико-химические и механические свойства образцов. Одной из ряда предложенных нами ацилирующих систем является смесь на основе уксусной кислоты, тионилхлорида, толуола и серной кислоты, которая показала свою эффективность на практике. Однако до сих пор не выявлен точный механизм взаимодействия реагентов с лигнином, а также очередность протекания процессов.

В данном исследовании рассмотрен квантово-химический расчет взаимодействия димерных структурных единиц лигнина с ацилирующей системой на основе уксусной кислоты и тионилхлорида, на основании которого можно прогнозировать возможность применения данной ацилирующей системы для синтеза продуктов из технических лигнинов. С помощью расчета можно определить энергии Гиббса реакций, что указывает на возможность их протекания.

Ключевые слова. Структурные единицы лигнина, модифицирование лигнина, ацилирование, квантово-химический расчет, ацилирующая система.

Для поиска пути протекания реакции ацилирования лигнина был произведен квантово-химический расчет с использованием метода теории функционала плотности (DFT). В данном методе химические соединения представляют собой систему, состоящую из совокупности взаимодействующих между собой электронов, которые удерживаются решеткой из атомных ядер. В данном методе используется понятие электронной плотности в основном состоянии, распределение которой описывается одночастичным уравнением Шрёдингера [1-3].

Вычисления проводились при помощи программы PC GAMESS (General Atomic and Molecular Electronic Structure System) методом DFT/B3LYP в рамках базиса 6-31G для димерных структур гваяцилпропановых (ГПЕ; G-) единиц, т.к. на практике мы производим ацилирование лигнина хвойных пород древесины, где преобладают G-единицы [4].

С помощью расчета можно определить энергии Гиббса реакций, что указывает на возможность их протекания. В случае если она отрицательная, процесс может протекать самопроизвольно при указанных условиях. Расчет производится по формуле (1):

$$\Delta G_{\text{реакции}} = \sum \Delta G_{\text{продуктов реакции}} - \sum \Delta G_{\text{исходных реагентов}} \quad (1)$$

ГПЕ могут соединяться в димерные структуры различными способами [5]: посредством простой эфирной связи β -O-4, ковалентной одинарной связью β -5, либо образуя дифенильную структуру 3-5. Данные структуры также могут сочетаться, образуя сложную сетчатую систему.

Исходя из указанных димерных структур, предполагается, что реакция ацилирования может протекать по следующим схемам, указанных на рисунках 1-3 (где Ас – ацильный остаток уксусной кислоты $\text{CH}_3\text{CO}-$).

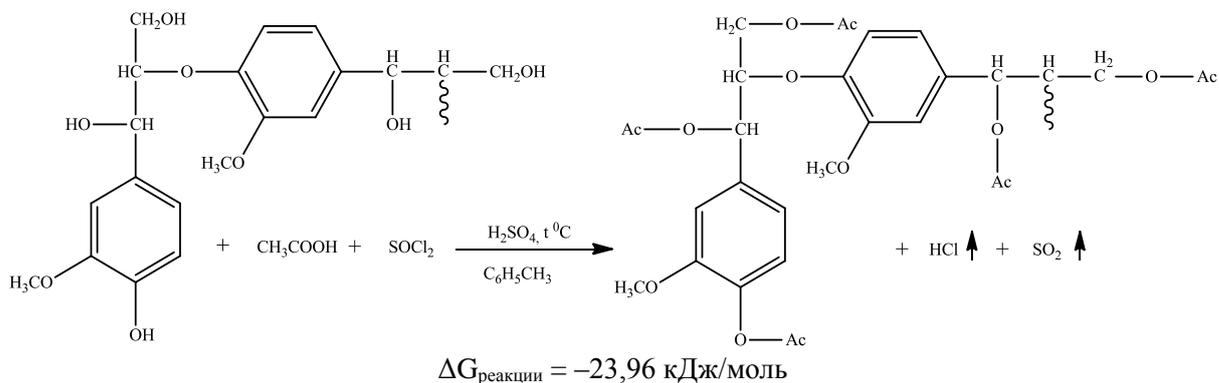


Рис. 1. Ацилирование димерной структуры на основе ГПЕ, образованной посредством простой эфирной связи $\beta\text{-O-4}$

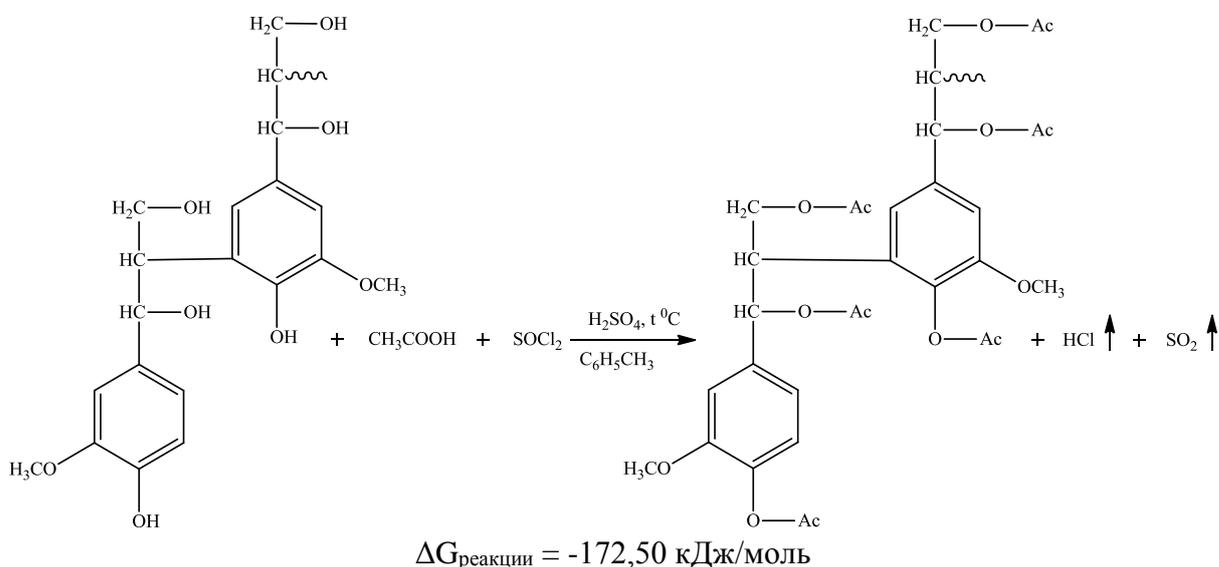


Рис. 2. Ацилирование димерной структуры на основе ГПЕ, образованной посредством ковалентной одинарной связи $\beta\text{-5}$

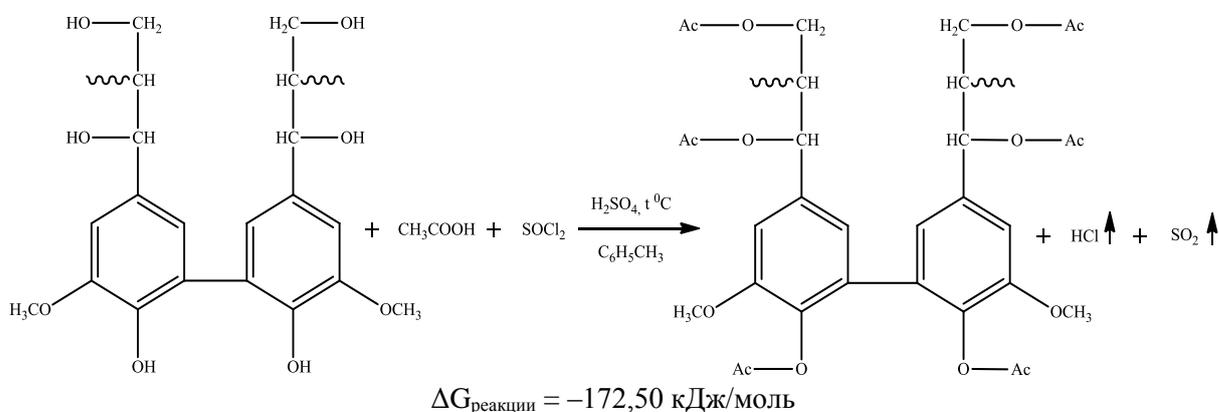


Рис. 3. Ацилирование димерной дифенильной структуры на основе ГПЕ

Согласно литературным данным, преобладающим типом связей в лигнине являются β -О-4, которые являются неустойчивыми. На основании этого нами выдвинуто предположение, что данные структуры подвергаются деструкции в процессе ацилирования по схеме, представленной на рисунке 4.

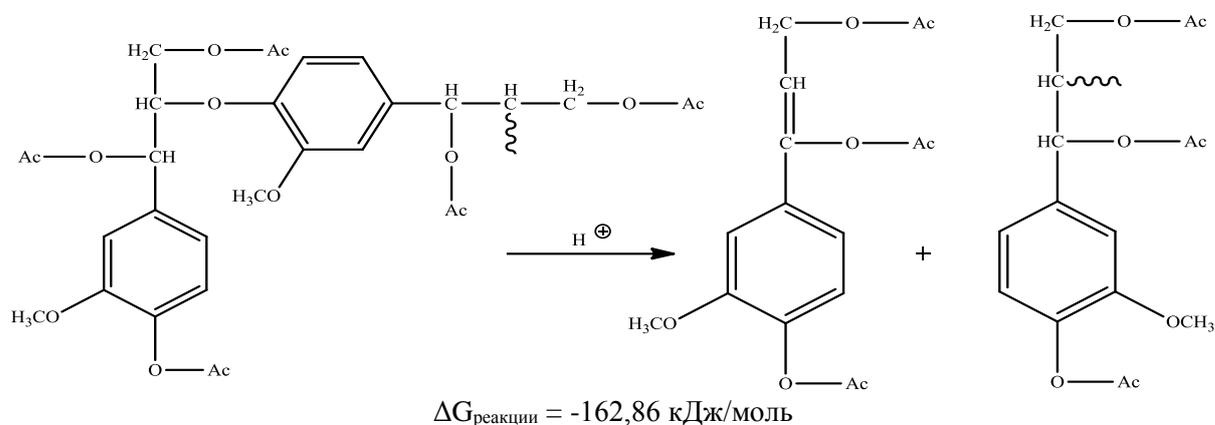


Рис. 4. Схематический процесс деструкции ацилированной димерной структуры на основе ГПЕ, образованной посредством простой эфирной связи β -О-4

На основании предварительного квантово-химического расчета установлено, что химическая реакция взаимодействия димерных структур протекает самопроизвольно при стандартных условиях. Первыми в реакцию ацилирования вступают димерные дифенильные и структуры, образованные посредством ковалентной одинарной связи β -5. Преобладающие в лигнине структуры, образованные связью β -О-4, вероятнее всего подвергаются деструкции в кислой среде.

Библиографический список

- 1 Granovsky, A. A. Introduction to the Firefly [Electronic resource] / A. A. Granovsky. – Electronic text data. – Liverpool, 1994-2011. – Mode of access: [www: http://classic.chem.msu.su/gran/gamess/index.html](http://classic.chem.msu.su/gran/gamess/index.html). – Title from screen.
- 2 Schmidt, M.W. PC GAMESS / M. W. Schmidt [et al.] // J. Comput. Chem. – 1993. – № 14. – P. 1347-1363.
- 3 Бутырская, Е. В. Компьютерная химия: основы теории и работа с программами Gaussian и GaussView / Е. В. Бутырская. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2011. – 224 с.
- 4 Никитин, В. М. Химия древесины и целлюлозы / В. М. Никитин, А. В. Оболенская, В. П. Щеголев. – Москва : Лесн. пром-ть, 1978. – 370 с.
- 5 Depolymerization and Activation of Lignin: Current State of Knowledge and Perspectives [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intechopen.com/books/lignin-trends-and-applications/depolymerization-and-activation-of-lignin-current-state-of-knowledge-and-perspectives> (04.05.2022).

АЦЕТИЛИРОВАНИЕ СУЛЬФАТНОГО ЛИГНИНА С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ «УКСУСНАЯ КИСЛОТА – ТИОНИЛХЛОРИД – ТОЛУОЛ – СЕРНАЯ КИСЛОТА»

Кебцев Константин Сергеевич, студент, E-mail: kostynorm228@mail.ru
Ефрюшин Данил Дементьевич, канд. хим. наук, E-mail: dsibh@mail.ru

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул, РФ

Аннотация. Лигнин – второй по распространенности биополимер в природе. По своему составу он представляет собой полифенольную структуру, состоящую из фенолпропановых единиц, содержащих заместители: карбонильные, карбоксильные, эфирные, гидроксильные и другие функциональные группы. Из-за своего сложного нерегулярного строения и сшитой разветвленной надмолекулярной структуры, его весьма трудно перерабатывать. Основные направления его химической переработки связаны либо с получением низкомолекулярных веществ, либо с химической модификацией функциональных групп.

Проводимые нами исследования показали, что лигнин в составе древесного комплекса достаточно активно вступает в реакции ацилирования, т.е. присоединения остатка карбоновой кислоты. При этом в реакцию вступают преимущественно алифатические гидроксильные группы. Введение в лигнин ацильного остатка придает ему потенциальную термопластичность, биоразлагаемость, а также повышает адсорбционные свойства по отношению к ионам тяжелых и поливалентных металлов. В настоящее время универсальных систем и условий проведения процесса для получения ацилированных производных лигнина не установлено, что делает их поиск весьма актуальной проблемой для химии древесины.

Цель данного исследования – это нахождение оптимальных условий применения ацилирующей системы на основе уксусной кислоты и тионилхлорида, для чего были проведены серии синтезов и изучены продукты ацилирования сульфатного лигнина методами химического анализа и ИК-спектроскопии.

Ключевые слова. Технические лигнины, переработка, модифицирование лигнина, ацилирование, ацилирующая система.

Одной из ряда изученных нами ацилирующих систем, является смесь на основе уксусной кислоты и тионилхлорида в среде толуола, которая показала высокую эффективность при взаимодействии с модельными соединениями [1].

Для синтеза продуктов были предложены следующие условия: продолжительность от 1 до 6 ч, температура процесса 30–60 °С.

Синтез проводили согласно схеме, представленной на рисунке 1.

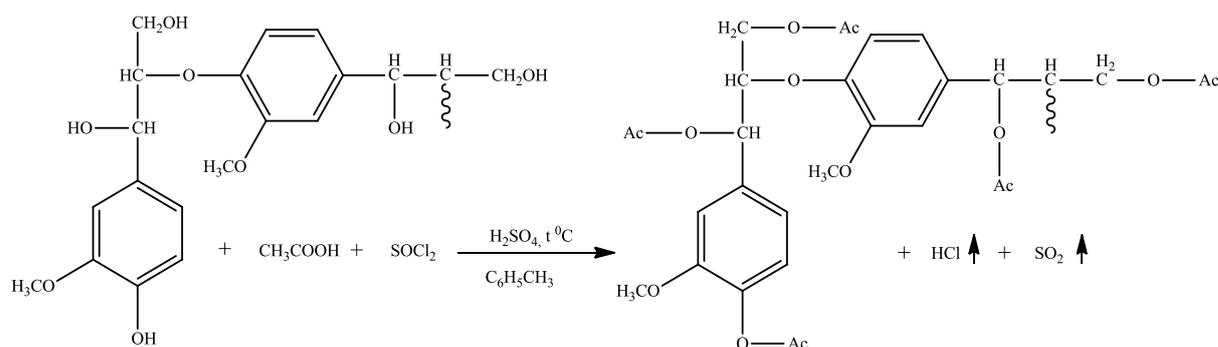


Рис. 1. Ацилирование димерной структуры сульфатного лигнина на основе гваяцилпропановой единицы, образованной посредством простой эфирной связи β-О-4

Полученные продукты сульфатного лигнина высаживали в воду для удаления непрореагировавшего тионилхлорида, промывали дистиллированной водой до нейтральной реакции и высушивали до воздушно-сухого состояния.

Далее полученные образцы подвергались химическому анализу, основные результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты химического анализа ацилированных продуктов сульфатного лигнина с уксусной кислотой при различных температурах

Время синтеза, ч	Масса навески, г	V, мл	N (NaOH)	N (HCl)	Кол-во связанной кислоты, %	Количество прореагировавших OH-групп, %
30 °C						
1	0,354	7,6	0,513	0,5	22,56	7,58
2	0,351	6,82	0,513	0,5	29,42	10,49
3	0,350	6,64	0,513	0,5	31,05	11,23
4	0,355	6,88	0,513	0,5	28,58	10,11
5	0,356	6,43	0,513	0,5	32,30	11,81
6	0,353	6,4	0,513	0,5	32,83	12,06
40 °C						
1	0,357	7,7	0,513	0,5	21,50	7,17
2	0,359	6,9	0,513	0,5	28,90	10,26
3	0,351	6,28	0,513	0,5	34,00	9,49
4	0,355	7,05	0,513	0,5	27,15	10,07
5	0,355	6,9	0,513	0,5	28,50	11,74
6	0,353	6,48	0,513	0,5	32,10	12,65
50 °C						
1	0,351	7,6	0,513	0,5	22,75	7,66
2	0,349	6,62	0,513	0,5	31,31	11,35
3	0,350	6,6	0,513	0,5	31,39	11,39
4	0,349	6,7	0,513	0,5	30,62	11,03
5	0,353	5,98	0,513	0,5	36,40	12,66
6	0,356	6,22	0,513	0,5	34,07	13,83
60 °C						
1	0,35	5,92	0,513	0,5	37,23	10,87
2	0,351	6,72	0,513	0,5	30,28	14,25
3	0,351	5,78	0,513	0,5	38,32	14,82
4	0,350	5,72	0,513	0,5	38,94	15,16
5	0,347	5,29	0,513	0,5	43,00	17,42
6	0,350	5,48	0,513	0,5	41,00	16,28

На основании данных анализа можно установить, что повышение температуры и продолжительности синтеза увеличивает количество прореагировавших OH-групп лигнина вплоть до 60 °C / 5 ч. Дальнейшее увеличение продолжительности нецелесообразно, т.к. вероятен процесс деструкции материала.

Анализ методом ИК-спектроскопии (рисунок 2) показал, что в области валентных колебаний гидроксильных групп (3600–3000 см⁻¹) наблюдается сужение полосы поглощения. В области валентных колебаний сложноэфирных групп C=O (1740 см⁻¹) наблюдается увеличение интенсивности полос, что свидетельствует о наличии ацетатных групп в исследуемом образце.

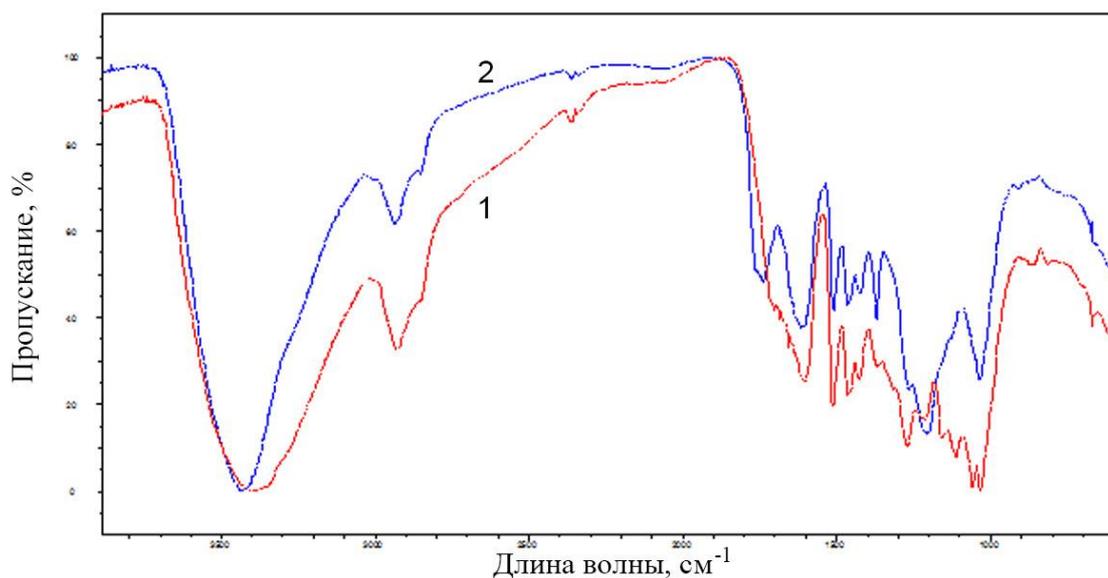


Рис. 2. ИК-спектр исходного сульфатного лигнина (1) и ацилированного уксусной кислотой (2) ($\tau = 6$ ч, $T = 40$ °С)

Исходя из полученных данных, можно сделать следующее заключение: наиболее оптимальными условиями для получения ацелированных продуктов сульфатного лигнина являются температура 60 °С и время 2–5 ч. Дальнейшее увеличение продолжительности и температуры нецелесообразно, т. к. вероятен процесс деструкции материала.

Библиографический список

1. Problem of Modification of Technical Lignins Using Acylation Method / Andrey V. Protopopov, Danil D. Efyushin, Vadim V. Konshin // Chemistry and Technology of Plant Substances. Chemical and Biochemical Aspects // Apple Academic Press, 2017. – Pp. 157–179.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ ГЛИНИСТЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

Курасов Олег Александрович, аспирант
E-mail: olegakurasov@gmail.com

Томский политехнический университет, г. Томск, РФ

Аннотация. Основным результатом данной работы стали прогнозные показатели залежи, заводняемой раствором ПАВ, которые подтверждают технологическую и экономическую эффективность данного метода увеличения нефтеотдачи, даже на малых участках заводнения.

Ключевые слова. Поверхностно-активные вещества, коллектор, заводнение, нефтеотдача, полимеры.

На текущий момент большая часть месторождений с традиционными коллекторами уже выработана или находится на поздних стадиях эксплуатации. Кроме того, наблюдается уменьшение проницаемости пластов, стремительное приближение к сланцевому порогу вводимых в разработку нефтяных коллекторов. Такие пласты характеризуются низкими значениями коэффициента извлечения нефти, их разработка может быть нерентабельна [1].

Традиционно эффективным методом разработки нефтяных пластов считается заводнение, реализованное через систему поддержания пластового давления. Однако в случае заводнения низкопроницаемого коллектора, экономическая эффективность данного метода значительно снижается [2].

Одним из способов повышения рентабельности таких запасов может стать применение такого метода увеличения нефтеотдачи на основе заводнения с применением поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Для моделирования закачки раствора ПАВ в нефтяной пласт была выбрана небольшая залежь месторождения, которая представлена верхнеюрскими отложениями.

Исследования были проведены с использованием геолого-гидродинамической модели, которая была разработана с помощью имеющейся базы данных исследуемой залежи и адаптирована с учетом фактических данных. После чего были выполнены серии расчетов по прогнозу эффективности закачки ПАВ в зависимости от различной концентрации и объема оторочки.

Основным результатом данной работы стали прогнозные показатели залежи, заводняемой раствором ПАВ, которые подтверждают технологическую и экономическую эффективность данного метода увеличения нефтеотдачи, даже на малых участках заводнения.

Был определен объем оторочки ПАВ, характеризующийся наиболее высокими значениями коэффициента эффективности закачки раствора ПАВ.

Результаты лабораторных исследований и гидродинамических расчетов показывают, что закачка раствора ПАВ позволит рентабельно разрабатывать низкопроницаемые глинистые коллекторы и увеличить нефтеотдачу пласта.

Библиографический список

1. Кузнецова А. Н. Обоснование технологии заводнения низкопроницаемых полимиктовых коллекторов с использованием поверхностно-активных веществ : дис. – Санкт-Петербургский горный университет, 2019.
2. Курасов, О. А. Математическое моделирование воздействия кислотного состава с ПАВ на процессы заводнения низкопроницаемых коллекторов / О. А. Курасов // Материалы VIII Международной (XVI Всероссийской) научно-практической конференции Нефтепромысловая химия, Ижевск, 24 июня 2021 года. – Москва : РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2021. – 238 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКТИВНОЙ КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ НА АГРЕГАТИВНУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ НАНОЧАСТИЦ СЕЛЕНА, СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ЦЕТИЛТРИМЕТИЛАММОНИЯ ХЛОРИДОМ

Маглакелидзе Давид Гурамович,
Леонтьев Павел Сергеевич, Филиппов Дионис Демокритович, обучающиеся
Блинов Андрей Владимирович, канд. техн. наук, доц.
Блинова Анастасия Александровна, канд. техн. наук, доц.
E-mail: ogonioc2015@mail.ru

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, РФ

Аннотация. В данной работе представлено исследование влияния активной кислотности среды на агрегативную устойчивость наночастиц селена, стабилизированных цетилтриметиламмония хлоридом. Наночастицы селена получали методом химического восстановления в водной среде. В качестве прекурсора использовали селенистую кислоту, стабилизатором выступал цетилтриметиламмония хлорид (ЦТАХ), а в качестве восстановителя использовали аскорбиновую кислоту. Для исследования влияния активной кислотности среды на агрегативную устойчивость частиц селена использовали буферные растворы с фиксированным значением pH: 1,81; 2,21; 3,29; 4,56; 5,72; 6,8; 7,96; 9,75; 10,38; 11,58; 11,98. Образцы селена смешивали в соотношении 1:1 с буферными растворами. Далее полученные образцы исследовали методами фотонно-корреляционной спектроскопии с помощью прибора «*Photocor Complex*» и акустической и электроакустической спектроскопии на приборе *DT 1202*. В результате исследований установлено, что в кислотной и щелочной средах частицы селена не коагулируют, что говорит об их агрегативной устойчивости. В свою очередь, в среде с показателем кислотности среды 6,8, дзета-потенциал наночастиц селена уменьшился до 3,42 мВ, что вызвало увеличение размера частиц селена до 101 нм, сопровождающееся видимым изменением раствора.

Ключевые слова. Наночастицы селена, стабильность, цетилтриметиламмония хлорид, активная кислотность среды.

В последнее время наноматериалы являются перспективным в изучении, направлением. Благодаря уникальным свойствам эти материалы могут применяться в различных отраслях промышленности, а в частности – медицине и фармакологии. Так, применение наночастиц селена в медицинской отрасли обусловлено возможностью стать биологически активным источником эссенциального микроэлемента Se, который незаменим для роста и развития живых организмов. Также этот нутриент участвует в модулировании иммунитета и проявляет высокую активность при лечении онкологических заболеваний [1–4].

Ввиду перспективного применения данного наноматериала целью работы является исследование влияние активной кислотности среды на агрегативную устойчивость наночастиц селена, стабилизированных цетилтриметиламмония хлоридом.

Наночастицы селена получали методом химического восстановления в водной среде. В качестве прекурсора использовали селенистую кислоту, стабилизатором выступал цетилтриметиламмония хлорид (ЦТАХ), а в качестве восстановителя использовали аскорбиновую кислоту [5]. В результате получили положительный золь наноселена.

Средний гидродинамический радиус наночастиц селена определяли методом динамического рассеяния света с использованием фотонно-корреляционного спектрометра «*Photocor Complex*».

Заряд наночастиц определяли методом акустической и электроакустической спектроскопии на приборе *DT 1202*.

Исследование влияния активной кислотности проводили следующим образом: полученные образцы селена смешивали в соотношении 1:1 с буферными растворами с фикс-

сированными значениями активной кислотности среды: 1,81; 2,21; 3,29; 4,56; 5,72; 6,8; 7,96; 9,75; 10,38; 11,58; 11,98 [6]. Результаты исследований представлены на рис. 1 и 2.

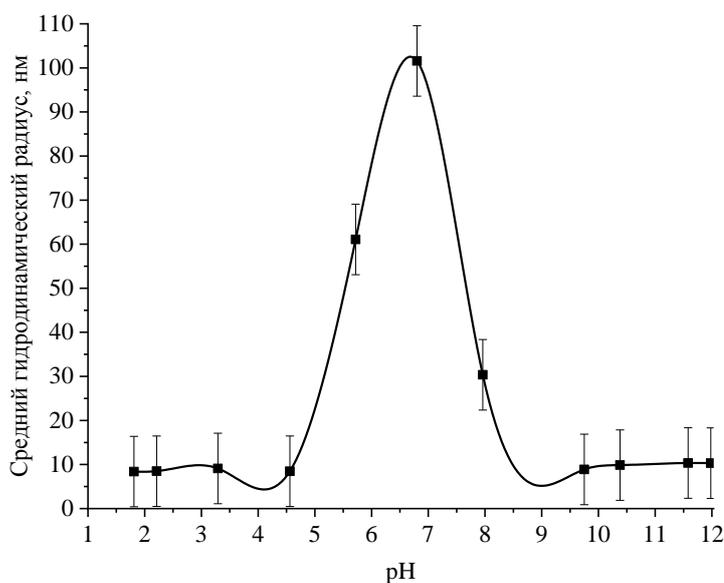


Рис. 1. Зависимость влияния активной кислотности среды на средний гидродинамический радиус наночастиц селена

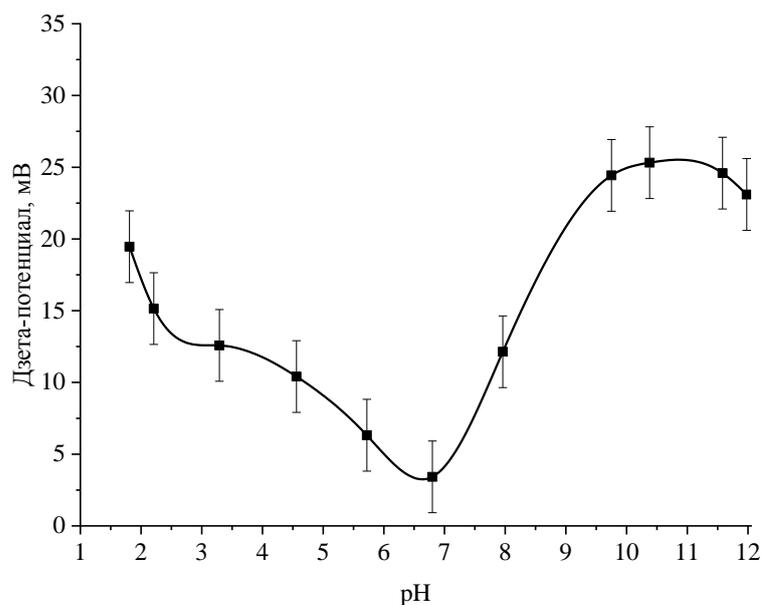


Рис. 2. Зависимость влияния активной кислотности среды на дзета-потенциал наночастиц селена

В результате анализа полученных данных установлено, что зависимость среднего гидродинамического радиуса частиц от показателя активной кислотности среды носит нелинейный характер с экстремумом в точке 6,8, величина которой составила 101 нм. Это обусловлено снижением дзета-потенциала (рисунок 2) до 3,42 мВ в нейтральной среде. В кислой и щелочной средах частицы не коагулируют, что говорит об их агрегативной устойчивости.

В результате проведенной работы получили положительный препарат наночастиц селена. Исследовали их агрегативную устойчивость в различных средах. В результате исследований установлено, что препарат наночастиц обладает стабильностью в сильнощелочной и кислотной средах, но в нейтральной возникает коагуляция частиц. Полученные результаты помогут в практическом применении наночастиц селена.

Библиографический список

1. Блинов А. В. Учредители: Российская академия наук / Блинов А. В. [и др.] // Журнал общей химии. – 2022. – Т. 92. – №. 3. – С. 477–483.
2. Гмошинский И. В. [и др.] Микроэлемент селен: роль в процессах жизнедеятельности // Экология моря. – 2000. – Т. 54. – С. 5–19.
3. Копейкин В. В. Синтез наночастиц селена в водных растворах поливинилпирролидона и морфологические характеристики образующихся нанокмозитов / Копейкин В. В. [и др.] // Высокомолекулярные соединения. Серия А. – 2003. – Т. 45. – №. 4. – С. 615–622.
4. Горшунова С. В. Синтез наночастиц селена размером 1-2 нм стабилизированных поливинилпирролидоном.
5. Блинов А. В. Оптимизация методики получения наночастиц селена, стабилизированных кокамидопропилбетаином / Блинов А. В. [и др.] // Российский химический журнал. – 2022. – Т. 66. – №. 1. – С. 86–92.
6. Блинов А. В. Изучение влияния активной кислотности среды на стабильность наночастиц селена / Блинов А. В. [и др.] // Научный форум: медицина, биология и химия. – 2021. – С. 25–30.

КОМПЬЮТЕРНОЕ КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АМИНОКИСЛОТ И СИЛИКАТ-АНИОНА

Маглакелидзе Давид Гураимиевич,
Ремизов Данил Михайлович,
Тараванов Максим Александрович,
Пирогов Максим Александрович, обучающиеся,
Блинова Анастасия Александровна, канд. техн. наук, доц.
E-mail: ogonioc2015@mail.ru

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, РФ

Аннотация. Кремний является актуальным материалом как для человека, так и для растений. Комплексы аминокислот, особенно незаменимых, с кремнийсодержащими соединениями привлекают внимание ученых. В связи с этим в данной работе представлены результаты квантово-химического моделирования процесса взаимодействия силикат-аниона с незаменимыми аминокислотами: валин, лейцин, изолейцин, метионин, треонин, лизин, фенилаланин, триптофан. В работе рассматривалась полная энергия молекулярного комплекса (E), энергия высшей заселенной молекулярной орбитали ($HOMO$), низшей свободной молекулярной орбитали ($LUMO$) и химической жесткости системы (η). Анализ полученных данных показал, что все молекулярные взаимодействия обладают энергией, значительно меньшей, чем модели аминокислот ($\Delta E \approx 509,240$ ккал/моль). Также установлено, что все молекулярные взаимодействия, за исключением взаимодействия с треонином, имеют большую химическую жесткость, чем молекулы аминокислот. Наиболее стабильной системой является взаимодействие силикат-аниона с триптофаном. В работе рассматривались взаимодействие триптофана с силикат-анионом через аминогруппу в аминокислоте ($\eta = 0,145$ эВ) и взаимодействие через аминогруппу в инольном радикале ($\eta = 0,148$ эВ).

Ключевые слова. Аминокислоты, квантово-химическое моделирование, силикат-анион, триптофан, химическая жесткость.

Кремний является незаменимой частью почвы и растений, участвуя в процессах энергетического, углеводного и водного обменов [1]. В организмах животных и человека кремний содержится во всех органах и тканях, также он связан с минерализацией костей, синтезом коллагена, оказывает значительное влияние на состояние волос и ногтей [2]. Актуальным направлением современного материаловедения является разработка и исследование комплексов кремния с аминокислотами, что связано с возможностью применения данных материалов в медицине [3]. Незаменимые аминокислоты имеют важное значение для человека, ведь они не синтезируются организмом, а также необходимы для нормализации артериального давления и иммунитета [4].

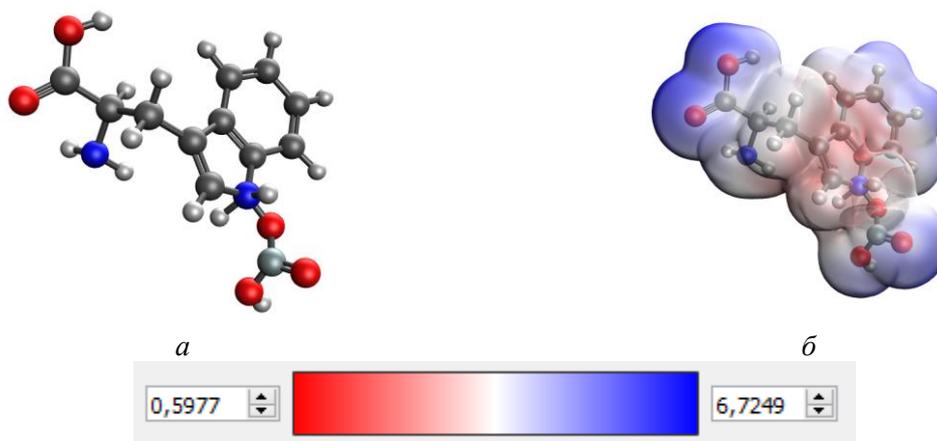
Таким образом, целью данной работы является определение оптимального взаимодействия аминокислот и силикат-аниона с помощью компьютерного квантово-химического моделирования. Квантово-химическое моделирование взаимодействия SiO_3^{2-} и аминокислот проводилось в программе *QChem* с использованием молекулярного редактора *IQmol*. Параметры моделирования: силовое поле – *Ghemical*, метод – *HF*.

Взаимодействие силикат-аниона проводилось с незаменимыми аминокислотами: валин, лейцин, изолейцин, метионин, треонин, лизин, фенилаланин, триптофан. Значения полной энергии (E) молекулярной системы, разницы энергии аминокислот и систем SiO_3^{2-} -аминокислота (ΔE), энергии $HOMO$ и $LUMO$ и химической жесткости системы (η), которая характеризует стабильность системы [5], взаимодействий представлено в таблице 1.

Результаты компьютерного квантово-химического моделирования

Молекулярная система	Взаимодействие аминокислоты с SiO_3^{2-}	E , ккал/моль	ΔE , ккал/моль	$HOMO$, эВ	$LUMO$, эВ	η , эВ
Валин	–	–402,112	–	–0,249	0,016	0,133
SiO_3^{2-} -Валин	Через аминогруппу	–911,741	509,629	–0,201	0,059	0,130
Лейцин	–	–441,397	–	–0,260	0,006	0,133
SiO_3^{2-} -Лейцин	Через аминогруппу	–950,759	509,362	–0,217	0,043	0,130
Изолейцин	–	–441,394	–	–0,247	0,018	0,133
SiO_3^{2-} -Изолейцин	Через аминогруппу	–950,745	509,351	–0,201	0,060	0,131
Метионин	–	–800,251	–	–0,232	0,006	0,119
SiO_3^{2-} -Метионин	Через аминогруппу	–1309,209	508,958	–0,211	0,059	0,135
Треонин	–	–438,015	–	–0,248	0,006	0,127
SiO_3^{2-} -Треонин	Через аминогруппу	–947,512	509,497	–0,157	0,045	0,101
Лизин	–	–496,481	–	–0,177	–0,024	0,077
SiO_3^{2-} -Лизин	Через аминогруппу в аминокислоте	–1005,743	509,262	–0,207	0,052	0,130
	Через аминогруппу в радикале	–1005,745	509,264	–0,191	0,069	0,130
Фенилаланин	–	–554,424	–	–0,240	0,002	0,121
SiO_3^{2-} -Фенилаланин	Через аминогруппу	–1063,168	508,744	–0,215	0,053	0,134
Триптофан	–	–685,684	–	–0,195	–0,035	0,080
SiO_3^{2-} -Триптофан	Через аминогруппу в аминокислоте	–1193,924	508,24	–0,192	0,097	0,145
	Через вторичную аминогруппу в индольном кольце	–1193,976	508,292	–0,225	0,070	0,148

При анализе данных установлено, что все представленные системы SiO_3^{2-} -аминокислота обладают энергией, значительно меньшей, чем энергия отдельных молекул аминокислот, что свидетельствует об энергетически выгодном образовании химической связи между молекулами аминокислот и силикат-аниона.



в

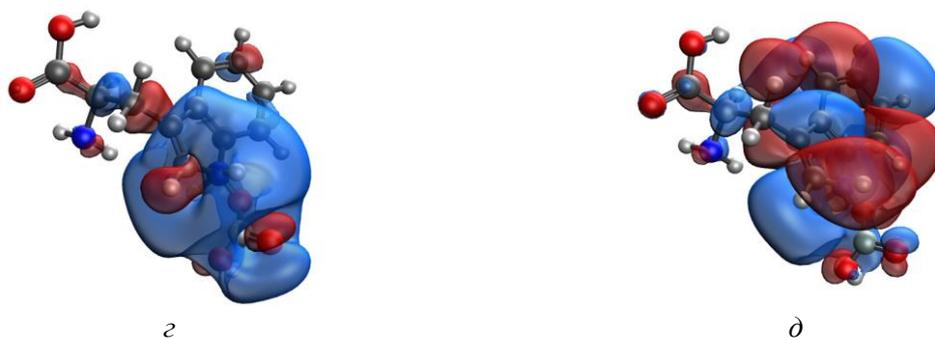


Рис. 1. Результаты моделирования молекулярного комплекса SiO_3^{2-} -Триптофан через аминокгруппу в индольном радикале:
 а) модель молекулярного комплекса; б) распределение электронной плотности;
 в) градиент распределения электронной плотности;
 г) *HOMO*; д) *LUMO*

В результате анализа показателей химической жесткости установлено, что все взаимодействия обладают большей химической жесткостью, чем молекулы аминокислот, за исключением взаимодействия с треонином, что свидетельствует о высокой стабильности систем. Наибольшим значением химической жесткости ($\eta = 0,148$) обладает система SiO_3^{2-} -триптофан, образованная при взаимодействии SiO_3^{2-} с аминокгруппой в индольном радикале триптофана (рисунок 1).

Исследование выполнено при финансовой поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации (проект СП-476.2022.4).

Библиографический список

1. Самсонова, Н. Е. Кремний в почве и растениях / Н. Е. Самсонова // *Агрохимия*. – 2005. – № 6. – С. 76–86.
2. Самсонова, Н. Е. Кремний в растительных и животных организмах / Н. Е. Самсонова // *Агрохимия*. – 2019. – № 1. – С. 86–96.
3. Мустафин, Р. З. Продуктивное действие комплексного применения аминокислот и диоксида кремния при выращивании цыплят-бройлеров / Р. З. Мустафин, А. С. Мустафина // *Животноводство и кормопроизводство*. – 2020. – Т. 103. – № 4. – С. 220–229.
4. Калинин, О. В. Специфические функции незаменимых аминокислот / О. В. Калинин // *Молодежь и наука*. – 2016. – № 1. – С. 2.
5. Компьютерное квантово-химическое моделирование поликомпонентных систем $\text{SiO}_2\text{-Me}_x\text{O}_y$ / А. А. Гвозденко, А. В. Блинов, М. А. Ясная [и др.] // *Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов*. – 2020. – № 12. – С. 394–404.

СОДЕРЖАНИЕ СЕЛЕНА И ДРУГИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Ноговицына¹ Елена Викторовна, доцент
Максименко² Иван, ученик 10 класса
Девяткина¹ Анна Андреевна, студент
E-mail: helen_nog@mail.ru

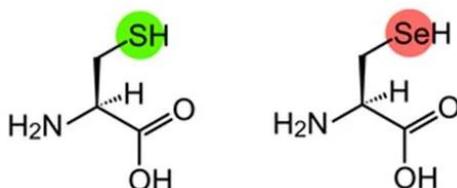
1 – НТИ (филиал) УрФУ
2 – МБОУ СОШ 25
г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Необходимые микроэлементы можно получать не только с продуктами питания или специальными биологически активными добавками (БАД), но и с водой. Минерализованные и минеральные лечебные воды давно используются в бальнеотерапии. В Свердловской области большая часть населения не получает важный микроэлемент селен в необходимом количестве. Неблагоприятная экологическая ситуация в городе Нижнем Тагиле и рост числа онкологических заболеваний заставляет искать варианты поддержания собственного здоровья с помощью качественной питьевой воды, содержащей селен. В работе рассмотрен механизм действия селена в качестве антиоксиданта, вопросы содержания селена в разных продуктах питания и рекомендуемые нормы его потребления, изучен состав образцов воды, в которых заявлено содержание селена и вода холодного водоснабжения поселка Старатель.

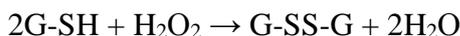
Ключевые слова. Селен, питьевая вода, окислительно-восстановительный потенциал, жесткость воды, спектрометрия.

Болезни, связанные с дефицитом селена, достаточно распространены на территории России [1]. По данным эпидемиологических исследований, проведенных в последнее время, более чем у 80% населения обеспеченность селеном ниже оптимальной [2]. На территории Свердловской области количество селена в почве и водных источниках не обеспечивает необходимого потребления [3].

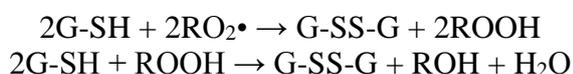
Селен – важный антиоксидант, способствующий детоксикации реакционноспособных производных кислорода в организме [4]. Глутатион – это трипептид, который является *кофактором* фермента глутатионпероксидазы. Вещество синтезируется в организме из L-цистеина (или селеноцистеина), L-глутаминовой кислоты и глицина [5].



Таким образом, глутатионпероксидаза нейтрализует потенциально опасную форму активного кислорода [6].



Свободные радикалы вырабатываются самим организмом в ходе клеточного дыхания, достигая особенно высоких концентраций при переутомлении, стрессе, лихорадках и интоксикациях.



Доказано, что элементарный селен неактивен и не оказывает заметного биологического воздействия на человека; селенат усваивается на 22 % лучше, чем селенит, а биодоступность селеносодержащих аминокислот сравнима с таковой у селенита [7].

Колебания содержания селена в продуктах питания достаточно широки, например: в пшенице (в зависимости от места прорастания) – 4-21400 мкг/кг; в мясных – 100-1500 мкг/кг; 10-300 мкг/кг в молочных продуктах. Плохой биодоступностью обладает селен, содержащийся в мясе, рыбе, продуктах переработки сои и гороха.

Питьевые минеральные природные воды с концентрацией Se 7-30 мкг/л стоит признать более предпочтительными по сравнению с водными источниками, в которых селена очень мало. Потребление такой воды исключит проблемы, связанные с селеновой недостаточностью. Вместе с этим, минеральная вода с повышенными концентрациями селена (выше 50 мкг/л) может служить хорошей БАД.

Специалисты ВОЗ рекомендуют употреблять с водой не более 10 % Se от максимально допустимого уровня потребления, принятого для человека, – 200 мкг/сут. Если исходить из этой рекомендации, то понятно, что два литра в день с ПДК 10 мкг/л и дадут 20 мкг (искомые 10 %).

Для проверки гипотезы мы выбрали две торговые марки «STELMAS Zn Se» – образец 1 и Donat Mg – образец 2. В первой содержание селена заявлено производителем: Se ~ 10 мкг/л (на этикетке < 5 мкг/л), Zn ~ 5 мг/л, Cr ~ 50 мкг/л, J ~ 125 мкг/л), во второй мы предполагаем наличие селена из-за высокого содержания сульфат-ионов (на этикетке: 1800 – 2700 мг/л). Известно, что селен является «химическим аналогом» серы, поэтому присутствие в этой воде селена весьма вероятно.

Для сравнения взяли образец 3 – холодная водопроводная вода поселка Старатель (из подземного источника).

Для всех образцов были определены: значение pH (pH-метр-340), окислительно-восстановительного потенциала (анализатор жидкости Эксперт-001).

Общую жесткость Ж, моль-экв/мл определяли методом титрования [8] и рассчитывали по формуле:

$$Ж = \frac{C_{тр} \cdot V_{тр} \cdot 1000}{V_{пр}}$$

где $C_{тр}$, $V_{тр}$, $V_{пр}$ – соответственно нормальная концентрация Трилона Б, объем Трилона Б по результатам титрования (среднее значение из трех параллельных титрований), и объем пробы, мл.

Содержание макро и микроэлементов определяли по ГОСТ Р 57165-2016 с помощью прибора спектрометр эмиссионный с индуктивно связанной плазмой 5110 ICP-OES.

Таблица 1

Результаты исследований

Наименование показателя	Единицы измерений	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Величина допустимого уровня по СанПиН 2.1.4.1074-01
Селен	мг/дм ³	0	0,008	0	не более 0,01
pH		4,57*	6,73	6,74	от 6 до 9
ОВП		28,55	-55,6	-20,5	не нормируется
Жесткость общая	°Ж	2,3	90	4,23	не более 7,00
Магний	мг/дм ³	6,85	276,29*	13,218	не более 50,0
Кальций	мг/дм ³	24,958	51,7	37,18	не норм.
Хром общий	мг/дм ³	0	0	0,001	не норм.
Марганец	мг/дм ³	0,005	0,047	0,003	не более 0,1
Железо	мг/дм ³	0,009	0,002	0,01	не более 0,3

Цинк	мг/дм ³	0,011	0,001	0,019	не более 1
Бор	мг/дм ³	0,041	2,531*	0,008	не более 0,5
Мышьяк	мг/дм ³	0,002	0,014*	0,003	не более 0,01
Цена	руб./л	50	200	0,3	

* значение показателей не соответствует установленным нормам.

Из таблицы видно, что селен отсутствует в образцах 1 и 3, в образце 2 его также содержится недостаточно для того, чтобы удовлетворить суточную потребность в этом микроэлементе.

По значению рН образец 1 не соответствует нормам, при употреблении такой воды в организме развивается кислотная среда, при которой возможно развитие болезней желудочно-кишечного тракта, нарушение обмена веществ и т.д. Для образцов 2 и 3 значения рН находятся в пределах нормы (от 6 до 9), причем лежат в диапазоне, характерном именно для нейтральной воды 6,5–7,5.

Окислительно-восстановительный потенциал – это физическая характеристика воды, она измеряется в милливольтках как разность потенциалов между двумя электродами (платиновым и хлорсеребряным), которые помещены в водный раствор. Отрицательное значение ОВП определяет электронно-донорное свойство воды, то есть, восстановительное или антиоксидантное действие. «Живая вода» – это образцы 2 и 3. Образец 1 – обладает окислительными свойствами, «мертвая вода», так как значение ОВ потенциала для этого образца имеет отрицательное значение.

Жесткость воды определяется содержанием ионов кальция и магния. Для питьевой воды жесткость не должна превышать 7. Образец 2 – это высокоминерализованная вода, показатель жесткости превышен более чем в 10 раз, содержание магния превышает нормативы для питьевой воды в 5 раз, в тоже время концентрации кальция и магния меньше заявленных производителем в 6 и 4 раза соответственно. Использование такой воды в качестве питьевой возможно после консультации с врачом. В день человек должен потреблять около 1000 мг кальция и 200–400 мг магния, лишнее количество магния и кальция выводится через почки, поэтому нарушение функций почек может поставить здоровье человека под угрозу.

Содержание микроэлементов железа, цинка, марганца и хрома находится в пределах нормы.

В образце 2 было обнаружено превышение содержания мышьяка и бора. Мышьяк – это опаснейший яд, вызывающий сильное токсическое воздействие. В зависимости от количества данного загрязнителя можно получить острое или хроническое отравление. Способен накапливаться в организме, является канцерогеном. Бор не токсичен и не является канцерогеном. В малых дозах компонент даже полезен (до 1 мг в сутки). Разовое превышение бора в воде не повлечет за собой серьезных последствий. Регулярное попадание элемента внутрь может вызвать заболевания почек, печени, центральной нервной системы.

Все главные показатели качества питьевой воды должны находиться на оптимальном уровне: общая минерализация, жесткость, содержание микроэлементов. Такая вода называется физиологически полноценной. К сожалению, в настоящее время сложно подобрать питьевую воду, так как даже информация от производителя может не соответствовать действительности. Кроме того, разрекламированные марки воды имеют высокую стоимость за литр.

В данной работе нам не удалось подтвердить свою гипотезу. Для обеспечения необходимой потребности в селене следует обратить внимание на селеносодержащие БАДы и продукты, обогащенные селеном, которые тоже должны стать объектами исследований.

Библиографический список

1. Ermakov V. V. Biogeochemical regioning problems and the biogeochemical selenium provinces in the former USSR // *Biol. Trace Elem. Res.* 1992. V. 33. P. 171–186.
2. Golubkina, N. A. The Human Selenium Status in 27 regions of Russia / N. A. Golubkina, G.V. Alfthan // *J. Trace elementsmed. Biol.* – 1999. – V. 13. – P. 15–20.
3. Барабанщикова Л. Н. Селен в агроландшафтах Северного Урала / Л. Н. Барабанщикова // *Аграрный вестник Урала.* – № 3 (82). – 2011. – С. 64–66.
4. Третьяк Л. Н. Специфика влияния селена на организм человека и животных (применительно к проблеме создания селеносодержащих продуктов питания) / Третьяк Л. Н., Герасимов Е. М. // *Вестник ОГУ.* – № 12. – 2007. – С. 135–145.
5. Protein_Synthesis-Regulation_of_Protein_Synthesis-Prokaryotic // G. R. Kantharaj *Molecular Biology for Masters* Электронный ресурс https://mol-biol4masters.masters.grkraj.org/html/Protein_Synthesis7-Regulation_of_Protein_Synthesis_Prokaryotic.htm Режим доступа 05.05.2022
6. Селен и глутатионпероксидаза. Электронный ресурс <http://propionix.ru/selen-i-glutationperoksidaza> Режим доступа 05.05.2022.
7. Курсков С. Н. Селен в природной воде. Нахождение оптимальных концентраций / Курсков С. Н., Растегаев О. Ю. // *Теоретическая и прикладная экология.* – № 3. – 2013. – С. 70–75.
8. Коллоидная химия : учебно-методическое пособие / Е. В. Ноговицына, Т. С. Гурина ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2015. – 82 с.

ЦВЕТНЫЕ БЕНГАЛЬСКИЕ ОГНИ

Ноговицына¹ Елена Викторовна, доцент
Ускова² Татьяна, ученица 10 класса
E-mail: helen_nog@mail.ru

1 – НТИ (филиал) УрФУ
2 – МБОУ СОШ 25
г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Ни один важный праздник не обходится без фейерверков и бенгальских огней. Эти огоньки делают нас добрее и счастливее. Очень грустно, когда ожидания не оправдываются. В последнее время отзывы о качестве бенгальских огней неоднозначные, поэтому мы проверили, как состав бенгальских огней связан с производимым эффектом при использовании. Так как цвет пламени зависит от состава смеси и содержания определенных компонентов, в представленной работе был разработан план поэтапного определения компонентов, входящих в состав смеси. Расчетные значения содержания компонентов сравнили с рекомендуемыми рецептами бенгальских смесей, приведенными в [1].

Ключевые слова. Бенгальские огни, окрашенное пламя, комплексонометрическое титрование, качественные реакции, ионы бария и стронция.

Впервые бенгальские огни упоминаются в 5-6 в., в Бенгалии (Индия). Их использовали на религиозных жертвенных церемониях, где «вспыхивал и сгорал огонь необычайной яркости». В ту эпоху огонь и свет были обожествлены, поэтому священники совершенствовали рецептуры пламенных составов. В 8 в. появился «разноцветный» огонь [1].

Первый фейерверк в России был в г. Устюг в 1674 г. при царе Алексее Михайловиче [2]. Петр I любил зрелищные огненные представления, которые проводили в Петербурге и Москве. Пиротехникой в то время стали заниматься лучшие умы России, солдат бомбардирской роты Преображенского полка отправляли на учебу в Германию [3].

Бенгальские огни относятся к мелким пиротехническим изделиям. Их можно сжигать в небольших помещениях, комнатах, в театрах, то есть в закрытых помещениях. Бенгальские огни должны быть безопасны в обращении и выделять при сгорании как можно меньше дыма [4].

Сейчас в продаже присутствуют разные бенгальские огни. Основные виды:

- 1) бенгальские огни малые – предназначены для использования в помещениях;
- 2) бенгальские огни большие – используются исключительно на свежем воздухе;
- 3) бенгальские огни фигурные (в виде звездочек, елочек, сердечек);
- 4) бенгальские огни цветные – горят синим, красным, зеленым, желтым пламенем, рекомендованы для использования на свежем воздухе.

В состав горючей смеси бенгальских огней входят: окислители, горючее, искробразователи, катализаторы и связующее [1].

В этой работе были изучены четырех образцов бенгальских огней двух производителей, табл. 1.

Таблица 1

Номер образца	Цвет	Производитель
1	Зеленый	ООО «Троицкий снаряжательный завод».
2	Зеленый	ООО «Уральский пиротехнический завод»;
3	Красный	ООО «Троицкий снаряжательный завод».
4	Красный	ООО «Уральский пиротехнический завод»;

Отзывы потребителей о бенгальских огнях данных производителей оказались очень противоречивыми: некоторые покупатели пишут, что огни простые и горят обычным желтым пламенем, кому-то понравилось, что бенгальские огни действительно разных цветов.

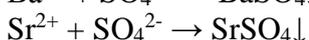
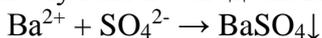
Такая противоречивая информация не могла не заинтересовать.

Для химика пламя не только источник тепла, но и инструмент химического анализа [5]. Давно известно, что некоторые химические соединения, введенные в пламя, придают ему характерную окраску.

Спектроскопические методы анализа основаны на способности атомов и молекул вещества испускать, поглощать или рассеивать электромагнитное излучение. Переходы между различными состояниями частицы сопровождаются испусканием или поглощением квантов электромагнитного излучения.

Зеленое свечение пламени придают ионы Ba^{2+} , красное – ионы Sr^{2+} . Чаще всего [1] в состав бенгальских огней входят нитраты или хлориды этих металлов, то есть растворимые соли. Чтобы проверить присутствие ионов этих металлов в составе грючей смеси, в течение 5 дней выдерживаем бенгальские огни в дистиллированной воде и отделяем горючую смесь от стальной проволоки-основы. Полученную смесь фильтруем, раствор исследуем на содержание интересующих нас ионов, остаток на фильтре изучаем, чтобы определить какой металл использовался для создания искр.

С помощью качественной реакции с использованием раствора серной кислоты, было доказано, что ионы в растворах образцов принадлежат ко 2 аналитической группе. Во всех случаях наблюдали выпадение осадка белого цвета:



Так как ионы бария и стронция принадлежат к одной аналитической группе, дополнительно провели качественную реакцию растворов на ионы бария в соответствии с уравнением:



Образование осадков желтого цвета наблюдали для образцов 1 и 3.

Концентрацию ионов бария и стронция определяем методом комплексонометрического титрования [5].

Для образования искр в горючую смесь бенгальских огней добавляют опилки металлов алюминия, магния, железа и их сплавов. Присутствие железа определяет по его магнитным свойствам, магний в отличие от алюминия не обладает амфотерными свойствами.

Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты эксперимента

Номер образца	Массовая доля опилок	Материал опилок	Массовая доля связующего	Содержание нитрата металла в образце, %	Содержание нитрата металла рекомендуемое, %
1	0,505	Fe	0,19496	29,96	35...65
2	0,319	Mg	0,334404	34,70	
3	0,381	Fe	0,375027	22,81	25...80
4	0,460	Mg	0,280428	25,93	

Для всех образцов были проведены испытания для определения цвета пламени. Определили, что образцы 2 и 4 дают окрашенное пламя, для образцов 1 и 3 однозначную картину получить не удалось.

Анализируя полученные результаты, можно заметить, что содержание нитратов металлов в 1 и 3 образцах меньше на 5 % рекомендуемого значения, вероятно поэтому, цвет пламени имеет недостаточную интенсивность окрашивания. Также в образцах 1 и 3 производители использовали другой искрообразователь, что тоже может негативно отразиться на наблюдаемом результате.

Библиографический список

1. Чувурин, Л. В. Занимательная пиротехника : Опасное знакомство. В 2 ч. Ч. 1. – Харьков : Основа, 2003. – 360 с.
2. Праздник с огоньком. История фейерверков в Петербурге. Электронный ресурс https://spb.aif.ru/society/prazdnik_s_ogonkom_istoriya_fejerverkov_v_peterburge
3. Немного истории: пиротехника в российской империи. Электронный ресурс <https://feerverkin.ru/pirotehnika-v-rossijskoj-imperii>
4. Солодовников, В. М. Пиротехника : Производство и сжигание фейерверка / Под ред. Н. Ф. Червякова. – Москва ; Ленинград : Оборонгиз, 1938. – 236 с.
5. Крешков, А. П. Основы аналитической химии. Т. 1–2. – Москва : Химия, 1970.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ РЕАГЕНТОВ НА СТАБИЛЬНОСТЬ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЕКСАЦИАНОФЕРРАТА ХРОМА

Пирогов Максим Александрович,
Гвозденко Алексей Алексеевич,
Яковенко Андрей Антонович,
Тараванов Максим Александрович, обучающиеся,
Испирян Анна Гагиковна, канд. физ.-мат. наук, доц.
E-mail: pirogov.m.2002@gmail.com

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, РФ

Аннотация. В данной работе представлено исследование влияния мольного соотношения реагентов на стабильность и оптические свойства гексацианоферрата хрома. Синтез гексацианоферрата хрома проводили химическим методом в водной среде: 0,001 М раствор гексацианоферрата калия (IV) смешивали с эквимольным раствором сульфата хрома (III) в различных мольных соотношениях: 1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2, 9:1. Далее исследовали стабильность и оптические свойства полученных образцов гексацианоферрата хрома. Все образцы представляли собой стабильные золи. Исследование оптических свойств проводили на спектрофотометре СФ-56. В результате получены спектры поглощения образцов гексацианоферрата хрома. Полученные образцы обладают широкой полосой поглощения в диапазоне от 320 до 420 нм. В спектрах поглощения образцов в соотношении 8:2 и 9:1 наблюдается наличие второй полосы поглощения с $\lambda_{\max} = 450$ нм. Установлено, что оптимальным является образец с соотношением 7:3. Данный образец имеет полосу поглощения с максимумом при $\lambda = 379$ нм.

Ключевые слова. Гексацианоферрат хрома, переходные элементы, оптические свойства, полуширина полосы поглощения, оптическая плотность.

Гексацианоферраты переходных элементов, таких как железо, кобальт, никель, хром – популярные материалы для научных исследований, что обусловлено их уникальными электрохимическими и физико-химическими свойствами [1, 2]. Так, гексацианоферрат хрома находит применение в качестве материала для сенсора на различные соединения, например, витамин B_6 [3].

Целью данной работы является исследование влияния мольного соотношения реагентов на стабильность и оптические свойства гексацианоферрата хрома [4]. Образцы гексацианоферрата хрома получали химическим методом в водной среде, путем смешивания 0,001 М растворов $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ в соотношениях 1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2, 9:1. Все образцы представляли собой стабильные золи.

Оптические свойства образцов исследовали на спектрофотометре СФ-56 (ООО «ОКБ Спектр», Российская Федерация) в диапазоне длин волн от 300 до 900 нм. Полученные спектры пропускания пересчитывали в спектры поглощения. После анализа полученных данных установлены положения полос поглощения, значения оптической плотности максимумов полос и полуширина полос, представленные в таблице 1. В спектрах полученных образцов гексацианоферрата хрома наблюдается полоса поглощения в диапазоне от 320 до 420 нм. Образцы с соотношением 8:2 и 9:1 имеют дополнительную полосу поглощения с максимумом при $\lambda = 450$ нм.

В результате анализа данных установлено, что образец с соотношением 7:3 обладает наибольшей оптической плотностью ($D = 2,57812$) с максимумом поглощения $\lambda = 379$ нм. К тому же, величина полуширины в спектре данного образца составила $\Delta\lambda_{1/2} = 59$ нм, что свидетельствует о его низкой полидисперсности частиц.

Оптические характеристики образцов гексацианоферрата хрома
в зависимости от мольного соотношения реагентов

Соотношение $K_4[Fe(CN)_6]:Cr_2(SO_4)_3$	Положе- ние пер- вой поло- сы погло- щения, нм	Оптиче- ская плот- ность пер- вой поло- сы погло- щения, абс. ед.	Положе- ние второй полосы поглоще- ния, нм	Оптиче- ская плот- ность вто- рой поло- сы погло- щения, абс. ед.	Полуши- рина пер- вой поло- сы погло- щения, нм	Полуши- рина вто- рой поло- сы погло- щения, нм
0,001 М						
1:9	390	0,13545	–	–	93	–
2:8	417	0,48349	–	–	55	–
3:7	395	0,45834	–	–	92	–
4:6	378	0,70920	–	–	143	–
5:5	355	1,10037	–	–	83	–
6:4	357	1,17634	–	–	92	–
7:3	379	2,57812	–	–	59	–
8:2	372	2,44853	450	0,45362	46	24
9:1	348	0,67724	450	0,25409	36	19

Таким образом установлено, что оптимальным соотношением $K_4[Fe(CN)_6]:Cr_2(SO_4)_3$ является соотношение 7:3. Полученные результаты помогут в практическом применении гексацианоферрата хрома.

Исследования проводятся при финансовой поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд содействия инновациям)», Договор № 17164ГУ/2021 от 16.12.2021.

Библиографический список

1. Татаринцева, Т. Б. Синтез гетеробиядерных гексацианоферратов (II) в молекулярных микрореакторах на базе желатин-иммобилизованных матричных систем / Т. Б. Татаринцева, О. В. Михайлов // Вестник Казанского технологического университета. – 2003. – № 1. – С. 21–26.
2. О возможности электрофильного замещения $M^1(II) - M^2(III)(M^1 - Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, M^2 - Fe, Cr)$ в желатин-иммобилизованных гексацианоферратах (II) / О. В. Михайлов, Т. Б. Татаринцева, К. Р. Морданова [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2003. – № 2. – С. 21–26.
3. Вольтамперометрическое определение витамина B_6 с использованием модифицированного стеклоуглеродного электрода / С. Д. Аронбаев, Г. З. Нармаева, Н. У. Абдуллаева [и др.] // *Universum: химия и биология*. – 2017. – № 11 (41). – С. 8–14.
4. Пирогов, М. А. Разработка универсальных высокостабильных сенсоров на основе наночастиц твердого раствора гексацианоферратов d -элементов / М. А. Пирогов, А. А. Блинова, А. Б. Голик [и др.] // Технологическое предпринимательство, коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности и трансфер технологий : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Пермь, 11 ноября 2021 года. – Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2021. – С. 229–234.

ОЦЕНКА РОЛИ ИОНА ЦИНКА ПРИ ПЕРЕНОСЕ ЭЛЕКТРОНА В КАТАЛИТИЧЕСКОМ ЦИКЛЕ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ

Рябых Андрей Валерьевич, ассистент
Маслова Ольга Андреевна, канд. физ.-мат. наук, доц.
Безносюк Сергей Александрович, д-р физ.-мат. наук, проф.
E-mail: ryabykh@chem.asu.ru

Алтайский государственный университет, г. Барнаул, РФ

Аннотация. Проведено изучение взаимодействия супероксидного ион-радикала O_2^- с активным центром Cu,Zn-супероксиддисмутазы путем компьютерного моделирования при помощи программного пакета ORCA версии 5.0.2 на уровне теории функционала плотности с использованием функционала PBE и базисных наборов функций def2-SVP, def2-SVPD и def2-TZVPD. Получены основные характеристики для двух процессов переноса электрона в каталитическом цикле дезактивации ион-радикала: потенциал реакции ΔG^0 , полная энергия реорганизации λ_{tot} , энергия активации ΔG^\ddagger , матричный элемент перекрывания H_{DA} и константа скорости переноса k по Маркусу. Переменным фактором при моделировании являлось наличие иона Zn^{2+} в активном центре фермента. Установлено, что наличие иона Zn^{2+} способствует в значительной степени только второму переносу электрона от иона Cu^+ к протонированной форме ион-радикала – гидропероксидному радикалу HO_2 . Посредством специфических взаимодействий ион цинка при прочих равных условиях повышает константу скорости переноса электрона на пять порядков.

Ключевые слова. Cu,Zn-супероксиддисмутаза, супероксидный ион-радикал, фермент, активные формы кислорода, антиоксиданты, физикохимия конденсированного состояния, компьютерное моделирование.

Молекулярный кислород O_2 является неотъемлемой частью энергетических цепей аэробных организмов. В ходе метаболических превращений кислород способен превращаться в крайне реакционноспособные частицы, такие как рассматриваемый в данной статье супероксидный ион-радикал O_2^- . Это так называемые активные формы кислорода (АФК). Их накопление способно негативно сказаться на состоянии компонентов клеток, разрушая их и приводя к различным заболеваниям организма в целом [1].

В данной работе рассматриваются основные аспекты и специфика взаимодействия супероксидного ион-радикала и активного центра медно-цинковой супероксиддисмутазы (СОД1) Cu,Zn-SOD. Детали каталитического механизма до сих пор остаются дискуссионными. Какова роль иона цинка Zn^{2+} в активном центре? Целью данного исследования является изучение процессов переноса электрона на двух стадиях каталитического процесса дезактивации O_2^- ферментом СОД1 и выявление при этом роли иона Zn^{2+} путем сравнения характеристик переноса с «нормальным» и «Zn-дефицитным» активными центрами.

Моделирование проводили в программном пакете ORCA версии 5.0.2 [2]. В качестве метода расчета использовали уровень теории функционала плотности с применением GGA функционала плотности PBE. Для оптимизации геометрии и расчета одноточечных энергий малых частиц (O_2^- , O_2 , HO_2 , HO_2^- , H_2O , H_3O^+) использовали базис def2-TZVPD [3]. После оптимизации геометрии рассчитывалась одноточечная энергия структуры активного центра с базисом def2-SVPD. Кроме того, во всех случаях при расчете активного центра на атомы кислорода O, меди Cu и цинка Zn всегда накладывался базисный набор def2-TZVPD.

В достаточно полной мере можно оценить эффективность переноса электрона, получив значение константы скорости k переноса второго порядка:

$$k = k_{et} \cdot K_{pre}^{\ddagger} \quad (1)$$

где k_{et} – частотный фактор переноса электрона по Маркусу, c^{-1} ; K_{pre}^{\ddagger} – концентрационная константа равновесия образования комплекса-прекурсора из донора и акцептора электрона, M^{-1} .

Частотный фактор k_{et} , или константу скорости первого порядка переноса электрона, можно рассчитать, используя формализм Маркуса [4]:

$$k_{et} = \frac{4 \cdot \pi^2}{h} \cdot \frac{H_{DA}^2}{\sqrt{4 \cdot \pi \cdot \lambda_{tot} \cdot k_B \cdot T}} \cdot e^{\frac{-\Delta G^{\ddagger}}{k_B \cdot T}} \quad (2)$$

где h – постоянная Планка, Дж·с; H_{DA} – матричный элемент перекрытия молекулярных орбиталей донора и акцептора электрона, Дж; λ_{tot} – полная энергия реорганизации системы, Дж; k_B – постоянная Больцмана; Дж/К; T – температура, К; ΔG^{\ddagger} – энергия активации переноса, Дж.

Алгоритмы расчета величин, входящих в уравнения (1-2), приведены в работах [5-8]. Для начала укажем, что экспериментальные значения k как для первичного, так и для вторичного переносов электрона не зависят от заряда иона меди и равны $2 \cdot 10^9 M^{-1} \cdot c^{-1}$ [9]. Итак, рассмотрим основные характеристики первичного переноса электрона между супероксидным ион-радикалом O_2^- и ионом меди Cu^{2+} по внешнесферному механизму на расстоянии 6 \AA перпендикулярно квадратному окружению меди.

Таблица 1

Характеристики первичного переноса электрона при $R = 6 \text{ \AA}$

Характеристика	СОД1	Zn-дефицитная СОД1
ΔG^0 , эВ	-0,444	-0,491
$\Delta G^{0\ddagger}$, эВ	-0,385	-0,431
λ_{tot} , эВ	1,754	1,686
ΔG^{\ddagger} , эВ	0,208	0,174
H_{DA} , эВ	$1,68 \cdot 10^{-2}$	$2,51 \cdot 10^{-3}$
k_{et} , c^{-1}	$1,11 \cdot 10^9$	$9,37 \cdot 10^7$
K_{pre}^{\ddagger} , M^{-1}	5,56	5,56
k , $M^{-1} \cdot c^{-1}$	$6,15 \cdot 10^9$	$5,21 \cdot 10^8$

Как видно из приведенных в таблице 1 результатов, ион цинка Zn^{2+} для первичного переноса электрона не оказывает особого влияния, что доказывается сходными численными значениями.

Рассмотрим далее основные характеристики вторичного переноса электрона перехода между гидропероксидным радикалом HO_2 и ионом меди Cu^+ по внешнесферному механизму на расстоянии 6 \AA .

Таблица 2

Характеристики вторичного переноса электрона при $R = 6 \text{ \AA}$

Характеристика	СОД1	Zn-дефицитная СОД1
ΔG^0 , эВ	-0,390	-0,044
$\Delta G^{0\ddagger}$, эВ	-0,449	-0,104
λ_{tot} , эВ	1,603	1,672
ΔG^{\ddagger} , эВ	0,208	0,368
H_{DA} , эВ	$1,91 \cdot 10^{-1}$	$3,70 \cdot 10^{-2}$
k_{et} , c^{-1}	$1,49 \cdot 10^{11}$	$1,08 \cdot 10^7$
K_{pre}^{\ddagger} , M^{-1}	0,545	0,545
k , $M^{-1} \cdot c^{-1}$	$8,12 \cdot 10^{10}$	$5,86 \cdot 10^6$

Как видно, в основном эффекты касаются только вторичного переноса электрона. Это указывает на то, что ион меди Cu^+ в условии отсутствия Zn^{2+} становится менее лабильным по отношению к потере электрона с образованием Cu^{2+} . Влияние оказывается на все величины, которые определяют значение константы скорости.

Экспериментально установлен факт, что реакция, катализируемая Zn-дефицитной супероксиддисмутазой, становится рН-зависимой по вторичному переносу электрона [10]. Мы приведем расчетные величины ΔG^0 для процессов протонирования O_2^- от связи N–H мостикового гистидина перед вторичным переносом электрона в СОД1 и Zn-дефицитной СОД1: + 0,354 эВ и + 0,712 эВ. В случае отсутствия цинка затрата на протонирование повышается в 2 раза, что указывает на стабилизацию протонированной формы гистидинового лиганда, свободного как от иона цинка Zn^{2+} , так и от иона меди Cu^+ . Такое повышение энергии создает определенные трудности для предварительного образования HO_2 , поэтому требуется наличие стороннего протона от молекул растворителя. Это объясняет то, что удаление цинка приводит к рН-зависимости переноса электрона.

Библиографический список

1. Barja G. Mitochondrial Oxygen Radical Generation and Leak: Sites of Production in States 4 and 3, Organ Specificity, and Relation to Aging and Longevity // *J. Bioenergetics and Biomembranes*. – 1999. – Vol. 31. – P. 347–366.
2. Neese, F. The ORCA program system // *Wiley interdisciplinary Reviews - Computational Molecular Science*. – 2012. – Vol 2. – Issue 1. – P. 73–78.
3. Weigend F., Ahlrichs R. Balanced Basis Sets of Split Valence, Triple Zeta Valence and Quadruple Zeta Valence Quality for H to Rn: Design and Assessment of Accuracy // *Phys. Chem. Chem. Phys.* – 2005. – Vol. 7. – P. 3297.
4. Marcus R.A., Sutin N. Electron transfers in chemistry and biology // *Biochimica et Biophysica Acta*. – 1985. – Vol. 811(3). – P. 265–322.
5. Ebersson L. The Marcus theory of electron transfer, a sorting device for toxic compounds // *Advances in Free Radical Biology & Medicine*. – 1985. – Vol. 1(1). – P. 19–90.
7. Rosso K.M., Morgan J.J. Outer-sphere electron transfer kinetics of metal ion oxidation by molecular oxygen // *Geochimica et Cosmochimica Acta*. – 2002. – Vol. 66(24). – P. 4223–4233.
8. Cave R.J., Newton M.D. Calculation of electronic coupling matrix elements for ground and excited state electron transfer reactions: Comparison of the generalized Mulliken–Hush and block diagonalization methods // *The Journal of Chemical Physics*. – 1997. – Vol. 106(22). – P. 9213–9226.
9. Takahashi, M.A., Asada, K. A flash-photometric method for determination of reactivity of superoxide: application to superoxide dismutase assay // *Journal of biochemistry*. – 1982. – Vol. 91(3). – P. 889–896.
10. Ellerby L.M., Cabelli D.E., Graden J.A., Valentine J.S. Copper-Zinc Superoxide dismutase: Why Not pH-Dependent // *J. Am. Chem. Soc.* – 1996. – Vol. 118. – P. 6556–6561.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОСТАДИЙНОГО СИНТЕЗА ДИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА НА БИФУНКЦИОНАЛЬНОМ КАТАЛИЗАТОРЕ

Саблин Никита Дмитриевич студент
Сидоров Олег Юрьевич, д-р техн. наук, проф.
Аристова Наталья Алексеевна, д-р техн. наук, доц.
E-mail: sidorov-ou-62@yandex.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Диметиловый эфир используется на грузовых автомобилях [1]. Такое решение принято в связи с тем, что выбросы азотистых соединений от дизельных двигателей, установленных на грузовиках, превышают установленные нормы в несколько раз. Диметиловый эфир идеально подходит для данного типа двигателей, их практически не нужно реконструировать. Только за счет использования нового альтернативного вида топлива новые модернизированные двигателя достигли уровня экологичности евро-3. В работе приведены результаты исследования синтеза диметилового эфира на бифункциональном катализаторе в экспериментальной установке, включающей автоклав и в проточной установке. В случае использования катализаторов $\text{CuO-ZnO-Al}_2\text{O}_3$ (66:17:17)/ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ и $\text{CuO-ZnO-Al}_2\text{O}_3$ (66:17:17)/ H-ZSM-5 (Si/Al=50) газовый хроматографический анализ выявил содержание диметилового эфира и метанола в реакционной массе, что говорит о достаточной активности и селективности катализаторов. Данные газовой хроматографии для смеси, выходящей из проточной установки, свидетельствуют присутствию диметилового эфира на хроматограмме в количествах, значительно превышающих метанол.

Ключевые слова. Синтез, диметиловый эфир, бифункциональный катализатор, хроматографический анализ.

Получение диметилового эфира (ДМЭ) основано на процессах каталитического гидрирования оксида углерода до метанола с его последующей дегидратацией. На сегодняшний день наиболее масштабной и отработанной является технология получения диметилового эфира из синтез-газа. В то же время современными учеными прилагаются большие усилия для разработки технологии синтеза диметилового эфира из CO_2 , привлекательной для комбинации с промышленными процессами, в которых образуются большие количества углекислого газа [2–5].

Проведено изучение активности синтезированных бифункциональных катализаторов синтеза ДМЭ из CO_2 при повышенном давлении в установке, включающей автоклав.

В автоклав объемом 100 мл помещали 1,5 г катализатора, заполняли автоклав диоксидом углерода до давления 10 атм, затем водородом до давления 40 атм (соотношение H_2/CO_2 3:1). Реакционную массу разогревали до 220°C в течение 1 ч, затем выдерживали при данной температуре 5 ч. Из автоклава отбирали газовую пробу для газового хроматографического (ГХ) анализа.

В случае использования катализаторов $\text{CuO-ZnO-Al}_2\text{O}_3$ (66:17:17)/ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ и $\text{CuO-ZnO-Al}_2\text{O}_3$ (66:17:17)/ H-ZSM-5 (Si/Al=50) газовый хроматографический анализ выявил содержание ДМЭ и метанола в реакционной массе, что говорит о достаточной активности и селективности катализаторов (рис. 1). Пики примесей, присутствующие на хроматограмме, обусловлены вымыванием загрязняющих компонентов из крышки автоклава.

Катализатор CuO-ZnO (43:53)/ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ проявил низкую активность. Реакционная смесь, по данным ГХ, содержала лишь незначительные количества метанола, а ДМЭ в ней отсутствовал.

Таким образом, в качестве катализатора синтеза метанола, в том числе в составе бифункциональных катализаторов, был выбран $\text{CuO-ZnO-Al}_2\text{O}_3$ (66:17:17).

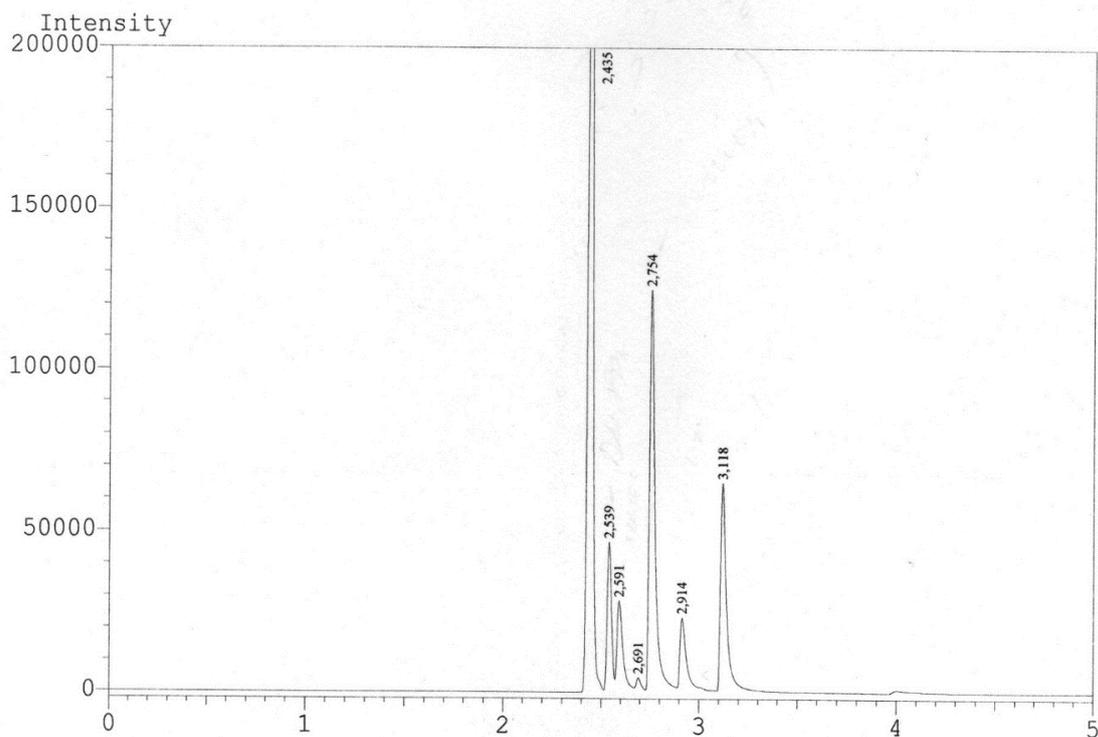


Рис. 1. ГХ анализ газовой смеси, полученной в результате гидрирования CO_2 на бифункциональном катализаторе в автоклаве

Дальнейшие эксперименты по гидрированию диоксида углерода проводились в проточной установке. Схема данной установки включает две линии подачи газов и линию подачи жидкости, которая необходима для введения метанола при синтезе ДМЭ в два этапа. Скорость подачи реагентов контролируется расходомерами РЖ-1, РГ-1 и РГ-2. Поданная в установку смесь реагентов попадает в снабженный подогревателем реактор Р-1, содержащий неподвижный слой катализатора. Далее следует система разделения, включающая два холодильника Х-1 и Х-2, в первом из которых конденсируется метанол и вода, во втором – диметиловый эфир.

В проточной установке был проведен эксперимент по синтезу ДМЭ из CO_2 на бифункциональном катализаторе $\text{CuO-ZnO-Al}_2\text{O}_3$ (66:17:17)/ H-ZSM-5 (Si/Al=50).

Из газовых баллонов Б-1 и Б-2 подали в систему азот и водород со скоростью 5 г/ч и 0.3 г/ч соответственно. В течение часа поднимали температуру в реакторе, содержащем бифункциональный катализатор, до 250°C для восстановления CuO до активных медных центров. Затем подавали H_2 и CO_2 со скоростью 0.85 г/ч и 5 г/ч соответственно (молярное соотношение 3.7:1) в течение 3 ч, поддерживая температуру в реакторе 250°C . Выходящую из установки смесь анализировали на газовом хроматографе.

Данные газовой хроматографии для смеси, выходящей из установки, говорят о том, что процесс проходит достаточно селективно (рис. 2). ДМЭ на хроматограмме присутствует в количествах, значительно превышающих метанол. Однако данная хроматограмма не отражает наличия в смеси непрореагировавших CO_2 и H_2 . В то же время выделение ДМЭ из смеси, содержащей большое количество CO_2 , представляет существенные затруднения, вследствие чего целесообразным является исследование также и двухстадийного метода синтеза ДМЭ.

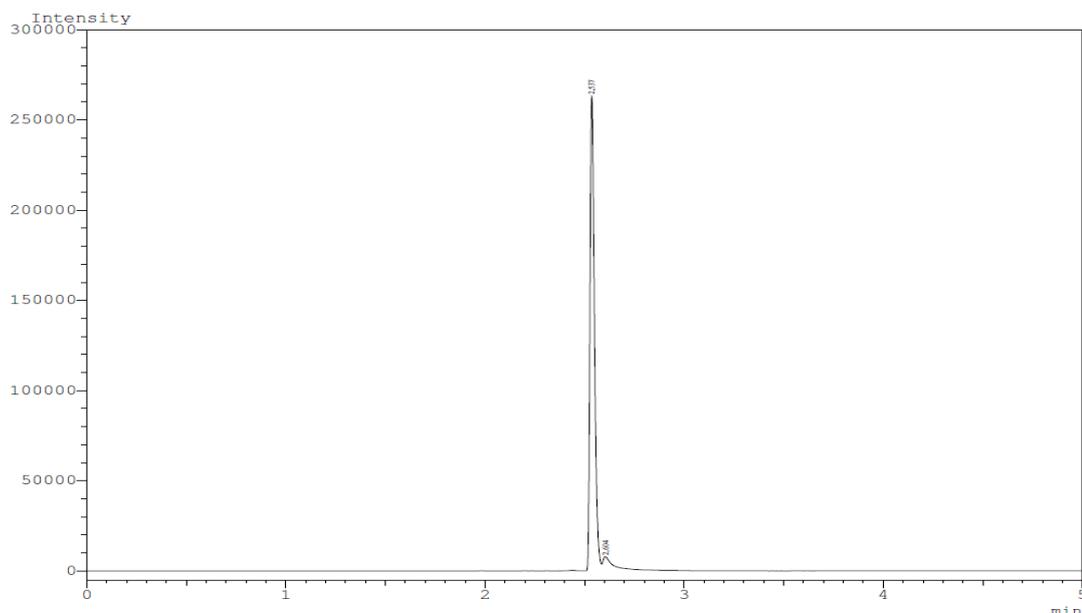


Рис. 2. ГХ анализ газовой смеси, полученной в результате гидрирования CO_2 на бифункциональном катализаторе в проточной установке

Библиографический список

1. Розовский А. Я. Экологически чистые моторные топлива на базе природного газа / А. Я. Розовский // *Химия в интересах устойчивого развития*. –2005. № 13. – С. 701–712.
2. Chen W.-H., Lin B.-J., Lee H.-M., Huang M.-H. One-step synthesis of dimethyl ether from the gas mixture containing CO_2 with high space velocity. *Appl. Energy*. 2012, 98, 92–101.
3. Azizi Z., Rezaeimanesh M., Tohidian T., Rahimpour M.R. Dimethyl Ether: A Review of Technologies and Production Challenges. *Chemical Engineering and Processing*. 2014, 82, 150-172.
4. Bartholomew C. H., Farrauto J. *Fundamentals of Industrial Catalytic Processes*. Wiley-Interscience. 2006.
5. Mollavali M., Yaripour F., Atashi H., Sahebdehfar S. Intrinsic kinetics study of dimethyl ether synthesis from methanol on $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ catalysts. *Ind. Eng. Chem. Res.* 2008, 47, 3265-3273.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Старцева София Станиславовна, студентка
Ходырев Александр Анатольевич, ст. преподаватель
E-Mail: sss27082003@gmail.com

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В статье рассматриваются закономерности поведения паров различных жидкостей в области насыщения. На основе уравнения Клапейрона – Клаузиуса получена температурная зависимость давления насыщенных паров. Собрана экспериментальная установка для проверки данной зависимости с использованием цифровых датчиков. Опытным путем доказана справедливость выводов теории. По данным опытов вычислены удельные теплоты парообразования воды, этилового спирта и ацетона.

Ключевые слова. Насыщенный пар, фазовые переходы, уравнение Клапейрона-Клаузиуса, удельная теплота парообразования.

При изучении термодинамики идеальных газов часто используется хорошо известная зависимость давления p от абсолютной температуры T :

$$p = nkT, \quad (1)$$

где n – концентрация молекул газа; $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К – постоянная Больцмана.

При нагревании постоянного объема идеального газа концентрация его молекул не изменяется. Как следует из (1), зависимость $p(T)$ для идеального газа имеет линейный характер. Совершенно иная картина должна иметь место для насыщенного пара. С повышением температуры число молекул вещества, переходящих из жидкости в газообразную фазу, увеличивается. Одновременное увеличение сразу двух параметров (n и T) приведет к более резкому росту давления. Выясним характер такой зависимости.

Состояние вещества на линии насыщения «жидкость-пар» определяется уравнением Клапейрона – Клаузиуса:

$$\frac{dp}{dT} = \frac{r}{T(v'' - v')}, \quad (2)$$

где r – удельная теплота парообразования; v' и v'' – соответственно удельные объемы жидкости и пара на линии насыщения.

При параметрах, далеких до критических для данного вещества, его состояние в первом приближении подчиняется уравнению Клапейрона:

$$pv'' = RT, \quad (3)$$

где R – удельная газовая постоянная газа.

С учетом того, что удельный объем жидкости намного меньше удельного объема пара ($v' \ll v''$), уравнение (2) может быть переписано в виде

$$\frac{dp}{dT} = \frac{rp}{RT^2}, \quad (4)$$

$$\frac{d \ln p}{dT} = \frac{r}{RT^2}. \quad (5)$$

Разделяя переменные и решая полученное дифференциальное уравнение, имеем

$$\ln p = -\frac{r}{RT} + C. \quad (6)$$

Графически зависимость (6) в координатах $\ln p - 1/T$ выражается прямой с отрицательным угловым коэффициентом, равным $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{r}{R}$.

Для экспериментальной проверки уравнения (6) была собрана установка (рис. 1), состоящая из герметичного сосуда (стеклянный шар 1 для откачки воздуха), соединённого при помощи тройника с цифровым датчиком абсолютного давления 4 и насосом 3. В качестве нагревателя использована лабораторная электроплитка 7. Для равномерности процесса нагревания исследуемый сосуд помещался во внешний термостат 2 (водяную баню). Температуру внутри термостата фиксировали при помощи цифрового термопарного датчика температуры 5. Показания цифровых датчиков передавались и обрабатывались на ноутбуке 6. Для сброса давления предусмотрен кран, сообщающий систему с атмосферой.



Рис. 1. Внешний вид установки

В случае нагревания жидкости, взятой при нормальных условиях, и образования насыщенного пара, – помимо собственно пара в сосуде остается большое количество воздуха, что существенно отражается на чистоте эксперимента. Кроме того, значительный рост давления в сосуде приводит к значительному отклонению от выполнения условия (3). Для исключения этих факторов мы использовали создание предварительного разрежения в сосуде при помощи вакуумного насоса TW-1А.

В качестве исследуемых веществ были использованы дистиллированная вода (H_2O) и две органические жидкости с низкой температурой кипения – этиловый спирт ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) (при нормальном давлении $t_{\text{кип}} = 78,3 \text{ }^\circ\text{C}$) и ацетон (CH_3COCH_3) ($t_{\text{кип}} = 56,0 \text{ }^\circ\text{C}$).

В ходе опыта в сосуд объемом $V = 1263 \text{ см}^3$ наливалось по 50 см^3 исследуемых жидкостей. При понижении давления в сосуде при комнатной температуре в жидкости начиналось интенсивное парообразование – жидкость «закипала». Абсолютное давление в сосуде перед началом опыта удалось понизить до $1,17 \text{ кПа}$. После перекрытия крана и вакуумирования баллона наблюдается небольшой рост давления в системе. Это объясняется смещением термодинамического равновесия в сторону жидкой фазы при быстрой откачке газа из сосуда. В дальнейшем равновесие между жидкостью и паром восстанавливается и рост давления прекращается.

После установления равновесия в сосуде включается нагреватель. Вследствие низкого давления перед нагреванием пар в сосуде уже является насыщенным. Температура в термостате изменялась в пределах от $22 \text{ }^\circ\text{C}$ до $100 \text{ }^\circ\text{C}$. При обработке полученных пока-

заний данные с цифровых датчиков синхронизированы по времени опроса с шагом в 0,1 с. Результаты измерений представлены на рис. 2

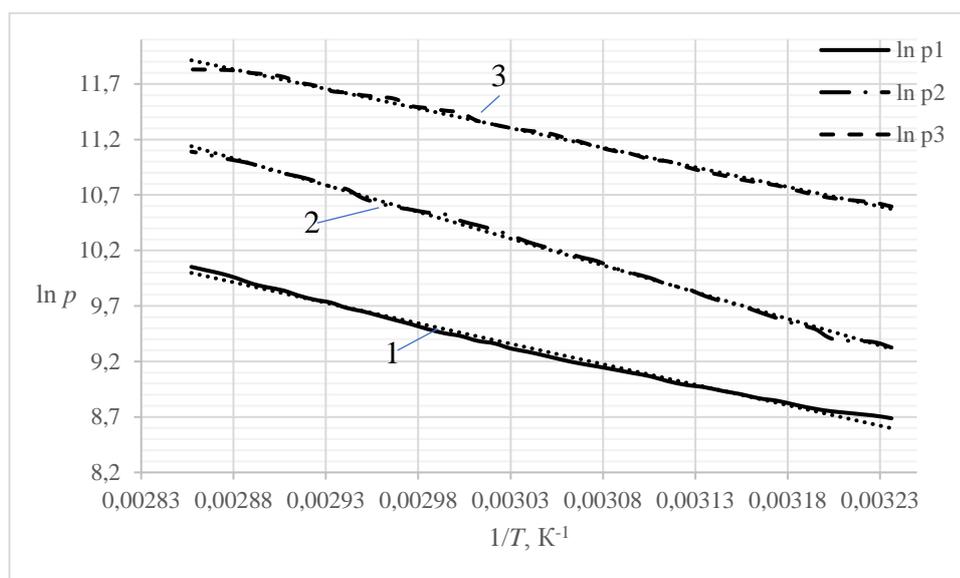


Рис. 2. Зависимость $\ln p$ от $1/T$ для насыщенных паров (1 – водяной пар; 2 – пары этилового спирта; 3 – пары ацетона)

Из графика видно, что все вещества довольно неплохо укладываются в линейную зависимость $\ln p$ от $1/T$. Для проверки отклонения приведены линии тренда (на рис. 2 указаны точками) и определен коэффициент детерминации (величина достоверности аппроксимации) R^2 . Так для водяного пара коэффициент R^2 составил 0,993, для паров этилового спирта – 0,9981, а для паров ацетона – 0,9962, что является хорошим результатом.

После определенного интегрирования (5) получим уравнение, справедливое для любых двух температур и давлений

$$\ln \frac{p_2}{p_1} = \frac{r}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right). \quad (7)$$

Отсюда удельная теплота парообразования равна

$$r = \frac{R \cdot \ln \frac{p_2}{p_1}}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}}. \quad (8)$$

Проводя вычисления для различных интервалов температур и давлений, получаем удельные теплоты исследуемых жидкостей. Сравним полученные результаты со справочными значениями (Таблица 1).

Таблица 1

Удельные теплоты парообразования жидкостей			
Вещество	Экспериментальное значение r_s , кДж/кг	Справочное значение r_c , кДж/кг	Относительная погрешность, %
Вода	2128	2256	5,7
Этиловый спирт	824	837	1,5
Ацетон	526	525	0,2

Путем потенцирования (7) можно получить зависимость давления насыщенного пара от температуры в экспоненциальном виде:

$$p = p_0 \exp \left[\frac{r}{R} \left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right) \right]. \quad (9)$$

Экспериментальные графики зависимости $p(T)$ представлены на рис. 3. Для сравнения получена также подобная зависимость для сухого воздуха. Для воздуха зависимость является не экспоненциальной, а линейной, что соответствует (1).

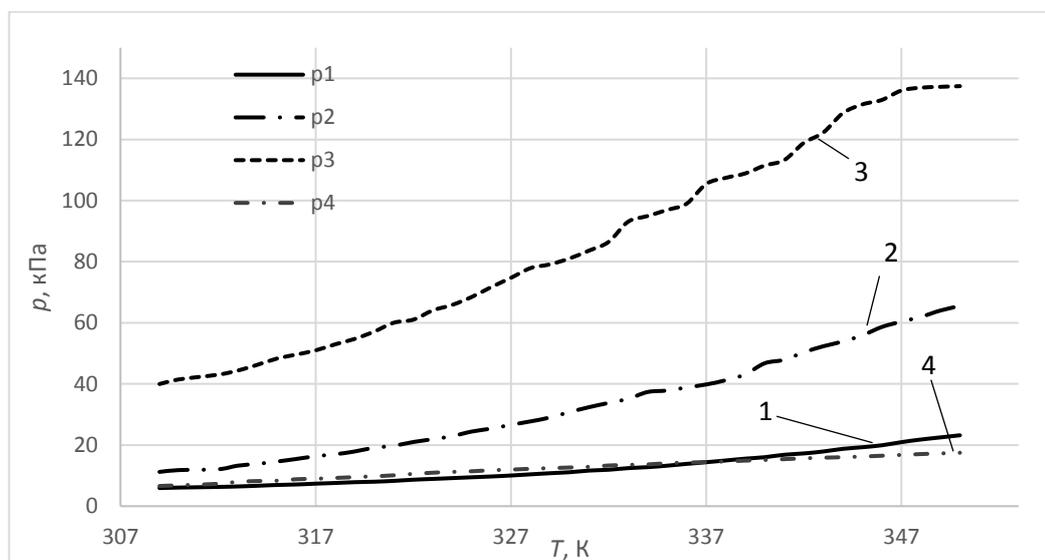


Рис. 3. Зависимость p от T для насыщенных паров (1 – водяной пар; 2 – пары этилового спирта; 3 – пары ацетона; 4 – сухой воздух)

Библиографический список

1. Кириллин В. А. Техническая термодинамика / В. А. Кириллин, В. В. Сычев, А. Е. Шейндлин. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2022. – 202 с.
2. Кикоин А. К. Молекулярная физика / Кикоин А. К., Кикоин И. К. – Санкт-Петербург : Лань, 2007. – 480 с.
3. Лабораторные занятия по физике / Гольдин Л. Л., Игошин Ф. Ф., Козел С. М. [и др.] ; под ред. Гольдина Л. Л. – Москва : Наука, 1083. – 704 с.
4. Майер Р. В. Изучение зависимости давления насыщенного пара от температуры / Р. В. Майер // Учебная физика. – 1999. – № 5. – С. 19–24.

РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА И БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА

Ушканов Александр Александрович, аспирант
Охлопкова Айталиа Алексеевна, гл. науч. сотр., д-р техн. наук
E-Mail: alexanderushkanov@mail.ru

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск, РФ

Аннотация. С каждым годом интерес к полимерным композиционным материалам стремительно растет. Основной причиной растущей популярности являются их хорошие механические свойства, но еще большее значение приобретают полимерные композиты, армированные базальтовыми волокнами, которые вызывают наибольший интерес среди материаловедов для использования в узлах трения техники. Базальтовое волокно является относительно новым и недорогим материалом, но его применение в качестве альтернативы стекло- и углерод-волокнам уже набирает обороты в мировой промышленности. Одностадийный процесс производства базальтового волокна сократило экологические отходы, обычно образующиеся во время производства, и, таким образом, базальт открывает перспективы совершенно нового ассортимента изделий. Важно отметить, что выбор компонентов также осуществлен из технической задачи создания морозостойкого композита. Выбор базового полимера ограничивается спецификой арктического климата. Политетрафторэтилен, он же фторопласт, отличается высокой морозостойкостью. Основными недостатками полимера являются высокий износ и хладотекучесть. Результаты исследований показывают, что базальтовое волокно является перспективным компонентом в качестве наполнителя для политетрафторэтилена. Выявлено, что при трении композитов, волокна локализируются на поверхности полимера, тем самым увеличивая износостойкость материала.

Ключевые слова. Политетрафторэтилен, композит, базальтовое волокно, физико-механические свойства, износостойкость.

Целью работы является разработка полимерного композиционного материала на основе политетрафторэтилена и экологически безопасного (насколько это возможно) и экономически доступного армирующего базальтового волокна для использования их в узлах трения техники.

Объектами исследования служили полимерные композиционные материалы на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ) марки ПН (ГОСТ 10007–80). Полимерная матрица была заполнена базальтовыми волокнами, заранее измельченными в мельнице «*Fritsch Pulverizette 15*».

Прочностные характеристики на растяжение и удлинение при разрыве композитов значительно снижаются по сравнению с ненаполненным полимером. Возможно, ухудшение значений прочности связано с отсутствием в композитах дополнительного компонента, который, как предполагаем мог бы увеличить адгезионное взаимодействие на границе «полимер-наполнитель». Также можно объяснить ослаблением межмолекулярных связей ПТФЭ, что является характерным для полимерных материалов. Иными словами, чем больше концентрации наполнителя, тем слабее связи и тем меньше прочность материала. Результаты испытаний композитов при сжатии показывают, что введение наполнителя в целом положительно влияет на повышение прочности. На микрофотографиях поверхностей трения композитов отчетливо обнаружены волокна, которые выступают из изношенных поверхностей, защищая нижележащий полимер от истирания. Этот факт подтверждается увеличением износостойкости композитов практически до 430 раз по сравнению с чистым ПТФЭ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ № FSRG-2021-0016.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭФИРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Фомин Семен Андреевич,
Вепрев Сергей Евгеньевич,
Валеев Амир Тимурович
E-mail: b-100lab@mail.ru

Казанский национальный исследовательский технологический университет
г. Казань, Республика Татарстан, РФ

Аннотация. На основе полиэфирной смолы были получены терморезистивные композиции с разной степенью наполнения. Для этого в ненасыщенную полиэфирную смолу наполняли микрокальцитом 5 мкм в количестве 0, 5, 35, 50, 60 масс. %. Перетирание проводили на бисерной мельнице, в качестве диспергирующей мешалки использовали быстроходную фрезу (1500 об/мин.), рабочий объем заполняли без бисера. Таким образом было получено 5 составов. Данные композиционные материалы могут использоваться в качестве лакокрасочных материалов, а покрытия на их основе обладают барьерными свойствами [1–3].

Ключевые слова. Композиционные материалы; прочность при изгибе; прочность при разрыве; полиэфирная смола; твердость по Шору D; ДСК; отверждение; наполнитель; барьерные покрытия; барьерные пленки.

Из композиций на основе полиэфирной смолы марки ТС-2 получали образцы для испытания прочности при изгибе и прочности при разрыве. Композицию заливали в металлическую форму, предварительно обработанная разделительным слоем [4–5].

Композиции отверждались в печи при температуре 60 °С, с использованием ускорителя и инициатора в стехиометрическом соотношении. Эта температура выбрана, исходя из результатов определения кинетики отверждения на ДСК [6–8].

Чтобы начать испытания, необходимо выждать не менее 24 ч до окончания реакции сшивания. Полученные образцы были испытаны на разрывной машине на прочность при изгибе и прочность при разрыве, а также на твердость по Шору D (табл. 1) [9].

Для определения прочности при изгибе использовали брусок размером 120x15x10 мм, а для прочности при разрыве – пластины размером 120x15 мм и толщиной 2 мм.

На рисунке 1 представлены результаты испытаний в виде графиков. Видно, что с увеличением содержания наполнителя микрокальцита в композиции прочностные показатели уменьшаются. Прочность при разрыве образца без наполнителя составляет 50 МПа и далее с увеличением количества наполнителя в структуре, прочность уменьшается. Далее при содержании 50 масс. % показатели прочности выходят на плато и практически не меняются. Однако при содержании наполнителя 5 масс. % происходит незначительное повышение прочности при разрыве, что можно объяснить полиструктурной теорией прочности полимерных композиционных материалов [10–11].

Также были подготовлены покрытия толщиной 200 мкм на стальных подложках и были проанализированы на прочность при изгибе и прочность при ударе. Свойства покрытий показали не высокие значения. результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таким образом, были получены зависимости прочностных характеристик от различного содержания наполнителя в составе полиэфирной композиции.

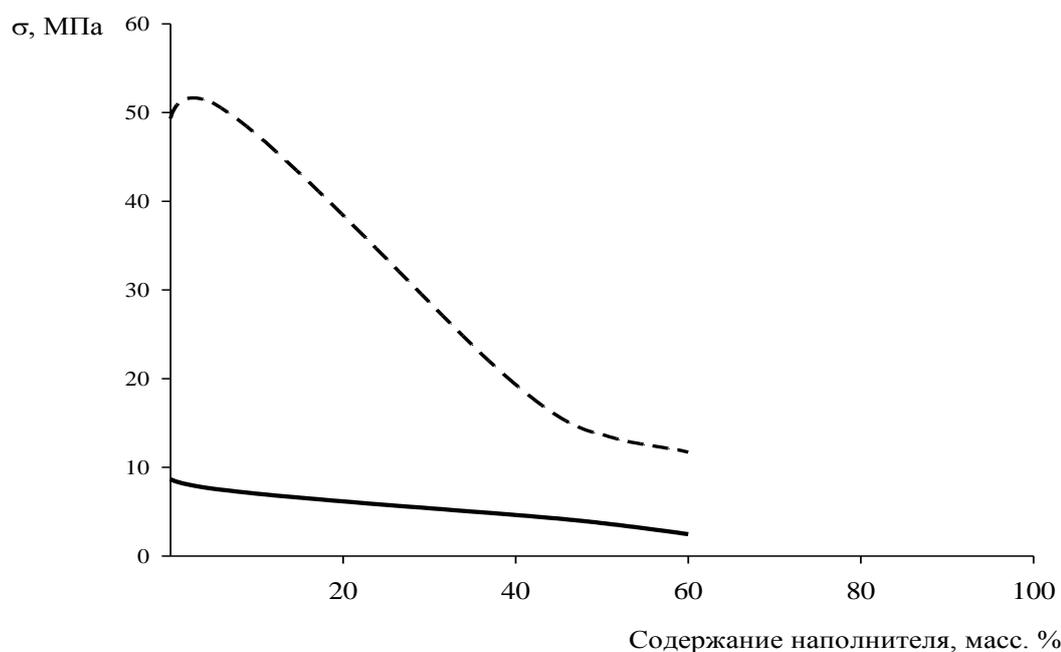


Рис. 1. Прочностные характеристики отвержденных композиций серии ТС-2 с различным содержанием наполнителя, где прочность при изгибе; прочность при разрыве

Таблица 1

Свойства покрытий			
№ п/п	Твердость по Шору Д, сл.ед	Прочность при изгибе, мм	Прочность при ударе, см
1	80	4	5
2	85	10	5
3	84	10	5
4	71	15	5
5	34	15	5

Библиографический список

1. Влияние толщины барьерного слоя на газопроницаемость и физико-механические характеристики многослойных полимерных пленочных материалов / Загидуллин А. И., Р. М. Гарипов, А. И. Хасанов [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2015. – Т. 18. – № 16. – С. 176–180.
2. Влияние толщины слоя EVOH на барьерные и физико-механические характеристики многослойных барьерных пленок / Загидуллин А. И., Р. М. Гарипов, А. И. Хасанов [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2015. – Т. 18. – № 13. – С. 110–113.
3. Контроль толщины слоев термоусадочных барьерных пленок / Загидуллин А. И. Р. М. Гарипов, А. И. Хасанов [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 14. – С. 278–280.
4. Исследование влияния термообработки на процессы образования трехмерной эпоксиаминной матрицы на основе олигомера ЭД-20 в присутствии модификатора ПЭФ-3А / Мочалова Е. Н., А. И. Хасанов, Р. Я. Дебердеев [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 13. – С. 228–230.
5. Изучение свойств композиций на основе полиэфирной ТС-2 / Камалетдинов А. З., Хасанов А. И., Загидуллин А. И. [и др.] // Актуальные проблемы науки о полимерах. Сборник трудов II Всероссийской научной конференции (с международным уча-

стием) преподавателей и студентов вузов. Отв. редактор Н. Е. Темникова. Казань, 2021. – С. 7–8.

6. Ivanova A.V. The effect of maleinimides on the properties of a rubber compound based on nitrile butadiene rubber. Danilov V.A., Kolyamshin O.A., Ushmarin N.F., Kol'tsov N.I., Khasanov A.I. International Polymer Science and Technology. 2015. Т. 42. № 3. С. T19-T22.

7. Петрова Н. П. Анализ термических свойств кристаллических антипиренов / Ушмарин Н. Ф., Хасанов А. И., Кольцов Н. И. // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 18. С. 162-164.

8. Исследование температуры стеклования каучуков / Карпова И. Б., Васильева А. С., Хасанов А. И. [и др.] // В книге: Теоретические и экспериментальные исследования процессов синтеза, модификации и переработки полимеров. – 2015. – С. 126–127.

9. Жданов Н. Н. Использование теплозащитного покрытия для энергосбережения / Жданов Н. Н., Гарипов Р. М., Хасанов А. И. // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 16. – С. 77.

10. Изучение влияния режимов сварки на адгезионные и барьерные свойства сварного шва термоусадочных многослойных пленок / Загидуллин А. И., Гарипов Р. М., Хасанов А. И. [и др.] // Клеи. Герметики. Технологии. – 2015. – № 3. – С. 22–26.

11. Основные принципы защиты неорганических нанопокровтий от механических разрушений при изготовлении барьерной упаковочной пленки (обзорная статья) / Муратов И. И., Гарипов Р.М., Хасанов А.И. [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2018. – Т. 21. – № 5. – С. 78–85.

ИССЛЕДОВАНИЕ АДсорбЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГИДРОГЕЛЕВОГО КОМПЗИТА НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА И ДИСПЕРСНОГО ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

Фуфаева Виктория Александровна,
Никифорова Татьяна Евгеньевна, д-р хим. наук, проф.
E-mail: victorlafufaeva@gmail.com

Ивановский государственный химико-технологический университет
г. Иваново, РФ

Аннотация. Получен и охарактеризован гидрогелевый биосорбент на основе хитозана и высокодисперсного диоксида кремния. Проведение объемной модификации значительно повышает удельную поверхность и адсорбционную емкость материала по отношению к ионам тяжелых металлов. Представлены микрофотографии, ИК-спектры и рентгенограммы композита хитозан/SiO₂. Рассчитаны адсорбционные характеристики и определена природа движущей силы сорбции тяжелых металлов из водных растворов. Величина предельной сорбционной емкости (A_m) по ионам меди и кадмия в статических условиях для композита CS/SiO₂ составила 14.1 и 10.6 моль/кг соответственно. Значения характеристической энергии адсорбции, полученные в линейных координатах ТОЗМ, указывают на физическую природу адсорбционных сил, то есть имеют место дисперсионные взаимодействия, хорошо описываемые константой Фрейндлиха (K_F), по физическому смыслу являющейся константой неоднородности системы. Процесс извлечения тяжелых металлов является термодинамически самопроизвольным, а максимальная степень заполнения (по Cu(II)) в статических условиях достигает 0.95. Главным результатом сочетания объемной модификации хитозанового гидрогеля и жидкофазной сшивки при получении композита CS/SiO₂ является увеличение его сорбционной емкости по ионам меди и кадмия в 2.98 раза, по сравнению с гидрогелевыми гранулами хитозана, и в 10 раз, по сравнению с необработанным порошком хитозана. Полученный сорбент на основе хитозана является перспективным для извлечения *d*-металлов из сточных вод различного происхождения для их глубокой очистки.

Ключевые слова. Хитозан, адсорбция, композитный адсорбент, модификация, сорбция тяжелых металлов, сорбционная емкость.

Вода является основным технологическим и жизненным ресурсом, и степень ее чистоты имеет решающее значение. Тем не менее, в течение последних десятилетий на качество воды отрицательно влияет постоянный рост населения и нерациональное использование природных ресурсов. Ионы тяжелых металлов относятся к числу наиболее распространенных загрязнителей, на элиминацию содержания которых отводится передовой научно-технический потенциал [1, 2]. Перспективными сорбентами для извлечения ионов тяжелых металлов являются материалы на основе хитозана, который обладает такими свойствами как биоразлагаемость, возобновляемость и нетоксичность. Главным достоинством данного биополимера является возможность разноплановой модификации, в результате которой кратно возрастают сорбционные свойства материала при сохранении постоянства структурных характеристик [3].

В данной работе объектом исследования являлся гидрогелевый композиционный сорбент на основе хитозана и пирогенного диоксида кремния (CS/SiO₂). Сорбент получали следующим образом: приготовление гидрогеля хитозана и сшивка эпихлоргидрином [4], введение в гидрогель высокодисперсного диоксида кремния при соблюдении массового соотношения хитозан:SiO₂ = 1:2.5, формирование гидрогелевых гранул в 1 М NaOH [4]. Адсорбцию тяжелых металлов (ионов меди(II) и кадмия(II)) проводили из водных растворов CuSO₄ и CdSO₄ различной концентрации в статических условиях [5], модуль рас-

твор/сорбент равен 100. Расчет адсорбционных характеристик проводили на основании данных изменения концентрации тяжелых металлов в растворе до и после сорбции, которую фиксировали с помощью атомно-абсорбционного спектрометра 210 VGP.

Микрофотографии гидрогелевого композита CS/SiO₂ получены методом сканирующей электронной микроскопии с помощью VEGA Tescan 3 SBH, ИК-спектр сорбента (и ИК-спектр чистого хитозана для сравнения) был получен методом нарушенного полного внутреннего отражения с помощью Shimadzu IRAffinity-1S. Рентгенограмма композиционного биоадсорбента была получена методом порошковой рентгеновской дифракции на дифрактометре D8 ADVANCE (BRUKER). Графические результаты представлены на рисунке 1.

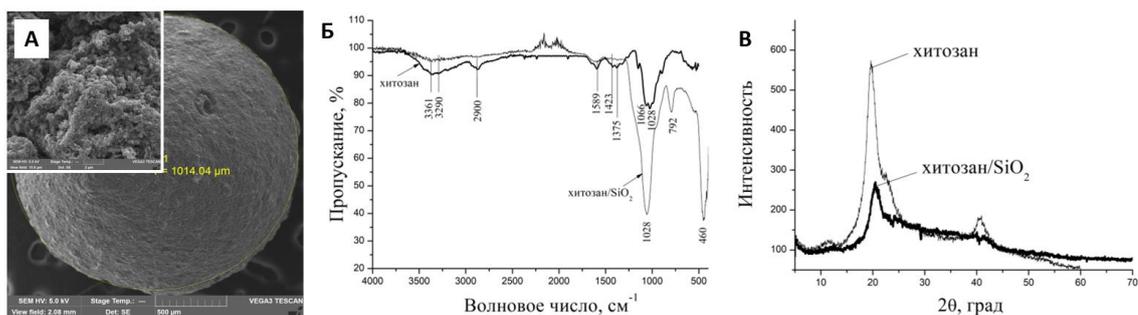


Рис. 1. Микрофотография композита CS/SiO₂ (А), ИК-спектр (Б) и рентгенограмма (В) композита

Проведен эксперимент по низкотемпературной адсорбции азота, в результате чего с помощью полученных изотерм адсорбции-десорбции азота в порах композиционного адсорбента были рассчитаны основные показатели композиционного сорбента (таблица 1). Поверхность гидрогелевого композита является неоднородной, со множеством приповерхностных углублений и каналов. Использование в качестве наполнителя диоксида кремния, видимо, увеличивает удельную поверхность и снижает расход хитозана, используемого в целевом процессе адсорбции.

Таблица 1

Характеристики композита хитозан/SiO₂ на основании результатов рентгеновской дифракции и низкотемпературной адсорбции азота

Наименование	Показатель
Размер гидрогелевых гранул, мм	До 3
Удельная поверхность БЭТ, м ² /г	172.4
Приведенная УП гидрогеля, м ² /г	381.8
Средний радиус пор, нм	7.5, 40
Средний объем пор ТОЗМ, см ³ /г	0.4
Тип структуры	Аморфная

Расчет сорбционных констант проводили на основании экспериментально полученных изотерм адсорбции ионов меди и кадмия (рис. 2) при их обработке в линейных координатах изотерм Лэнгмюра, Фрейндлиха и теории объемного заполнения микропор (ТОЗМ) [4-6]. Также были получены значения энергии Гиббса и максимальной степени заполнения поверхности адсорбента [4, 5]. Полученные данные представлены в табл. 2.

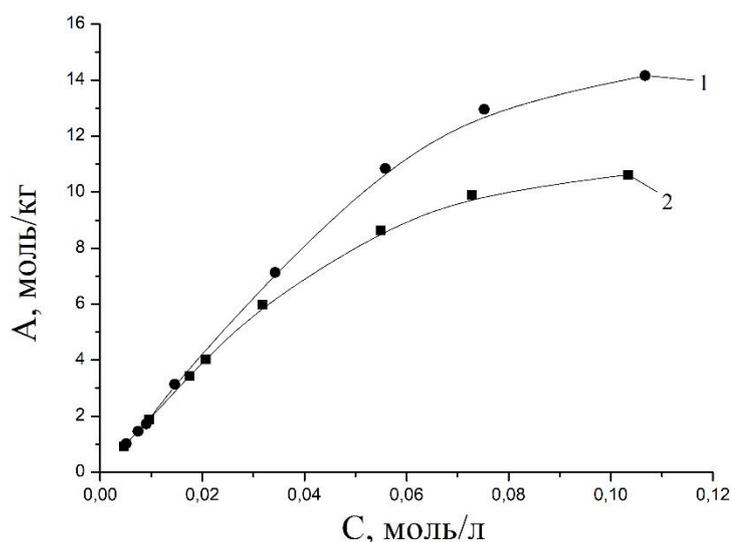


Рис. 2. Изотермы адсорбции ионов:

1 – меди(II) и 2 – кадмия(II) на гидрогелевом композите CS/SiO₂. pH = 5, T = 298 K, модуль раствор/сорбент = 100

Таблица 2

Значения адсорбционных констант для композита CS/SiO₂

Металл	ΔG_a^0 , кДж/моль	θ	A, моль/кг	A _м , моль/кг	K _L , л/моль	K _F , (мг/г)/(л/ мг) ^{1/n}	E, кДж/моль
Cu(II)	-16.48	0.95	14.1	14.8	795.2	1.48	6.37
Cd(II)	-15.69	0.87	10.6	12.2	561.79	1.27	5.75

Таким образом, полученный композиционный сорбент на основе хитозана и пиро-генного диоксида кремния является перспективным сорбционным материалом для извлечения d-металлов из сточных вод различной природы, например, переработки углеводов и гальваники, и может быть использован для глубокой доочистки указанных отходов.

Работа выполнена в рамках государственного задания на выполнение НИР (Тема № FZZW-2020-0010). Исследование проведено с использованием ресурсов Центра коллективного пользования научным оборудованием ИГХТУ (при поддержке Минобрнауки России, соглашение № 075-15-2021-671).

Библиографический список

1. Chakraborty, R. Adsorption of heavy metal ions by various low-cost adsorbents: a review / R. Chakraborty, A. Asthana, A.K. Singh. – Текст : непосредственный // International Journal of Environmental Analytical Chemistry. – 2022. – Т. 102. (N 2). – С. 342-379.
2. Zamora-Ledezma, C. Heavy metal water pollution: A fresh look about hazards, novel and conventional remediation methods / C. Zamora-Ledezma, D. Negrete-Bolagay. – Текст : непосредственный // Environmental Technology & Innovation. – 2021. – Т. 22. – С. 101504.
3. Arora, R. Adsorption of Heavy Metals—A Review / R. Arora. Текст : непосредственный // Materials Today: Proceedings. – 2019. – Т. 18. – С. 4745–4750.
4. Фуфаева, В.А. Извлечение ионов меди сорбентами на основе хитозана, модифицированными 2-этилимидазолатом никеля / В.А. Фуфаева, Т.Е. Никифорова. – Текст : непосредственный // Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2022. – Т. 58, вып. 2. – С. 163–169.

5. Филиппов, Д. В. Сорбция ионов тяжелых металлов из водных растворов мезопористым 2-этилимидазолатом никеля / Д. В. Филиппов, В. А. Фуфаева, М.В. Шепелев. – Текст : непосредственный // Журнал неорганической химии. 2022. – Т. 67. – Вып. 3. – С. 397–402.

6. Фуфаева, В.А. Высокоэффективное извлечение ионов меди (ii) из водных растворов с использованием 2-этилимидазолат никеля / В. А. Фуфаева, Д. В. Филиппов. – Текст : непосредственный // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2021. Т. 64, вып. 5. – С. 24–29.

ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТОЙКОЙ ВОДОНЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ В ТРУБОПРОВОДЕ

Чайкина Яна Игоревна, магистрант
Бешагина Евгения Владимировна, канд. хим. наук, доц.
E-Mail: yana.chaykina.99@mail.ru

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
г. Томск, РФ

Аннотация. Изучено влияние постоянного магнитного поля на гидродинамические свойства стойкой водонефтяной эмульсии. Данные для расчетной части эксперимента были получены с помощью метода вискозиметрии на ротационном вискозиметре *Fungilab* при нормальных условиях. Рассматривали течение стойкой водонефтяной эмульсии в круглой трубе длиной L и радиусом R при соответствующих допущениях. Представлены результаты распределения скорости сдвига в трубе, где показаны зависимости, которые соответствуют стойкой водонефтяной эмульсии после обработки постоянным магнитным полем и исходной стойкой водонефтяной эмульсии. Показано, что при течении стойкой водонефтяной эмульсии в круглой трубе, ее профиль скорости существенно отличается от параболического профиля Пуазейля, характерного для течения неньютоновской жидкости. Для $r < 0.06$ м продольная скорость практически не изменяется, и эмульсия течет как твердое тело. Данное утверждение свидетельствует о том, что в этой области канала скорости сдвига близки к нулю, и, следовательно, вязкость эмульсии имеет бесконечно большие значения. Уставлено, что обработка водонефтяной эмульсии постоянным магнитным полем ведет к увеличению скорости сдвига, но при этом напряжение сдвига остается неизменным.

Ключевые слова. Эмульсия, магнитная система, разделение водонефтяных эмульсий, динамическая вязкость, скорость сдвига.

Одним из распространенных способов добычи нефтяных залежей является закачка воды в пласт. В виду этого добыча тяжелых нефтей сопровождается образованием стойких водонефтяных эмульсий, которые характеризуются высокой вязкостью и способствуют ухудшению гидродинамических свойств. Подготовка и транспортировка таких нефтей очень затруднена [1]. Поэтому в последние годы возрос интерес к малоэнергетическим воздействиям, которые способствуют улучшению гидродинамических свойств. Одним из таких воздействий является энергия постоянного магнитного поля.

Цель работы заключалась в исследовании изменения гидродинамических свойств стойкой водонефтяной эмульсии при воздействии постоянного магнитного поля.

В качестве образцов исследования использовали стойкую водонефтяную эмульсию месторождения Томской области (ЯМ). Содержание воды составляло 40 %. Данные образцы характеризовались наличием большого количества глинистых частиц.

Источником постоянного магнитного поля являлась магнитная система, характеристика которой представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика магнитной системы	
Сплав	Sm-Co
Индукция магнитного поля, мТл	200
Длина системы, мм	580

Для исследования изменения гидродинамических свойств первоначально определили динамическую вязкость исходной стойкой водонефтяной эмульсии и стойкой водонефтяной эмульсии после обработки постоянным магнитным полем. Измерения проводили на ротационном вискозиметре *Fungilab* при нормальных условиях. После чего получили значения динамической вязкости, которые использовали для расчетной части эксперимента.

Расчетная часть заключалась в определении скорости сдвига при движении стойкой водонефтяной эмульсии вдоль длины трубы. Для этого были приняты следующие допущения: эмульсия – несжимаемая жидкость; течение – ламинарное ($Re < 2300$); течение в трубе является установившимся и происходит параллельными слоями, т.е. радиальная составляющая вектора скорости равна нулю; динамическая вязкость водонефтяной эмульсии зависит от скорости сдвига по степенному закону [2]:

$$\mu(\dot{\gamma}) = \frac{k}{\dot{\gamma}^{1-n}}, \quad (1)$$

где μ – динамическая вязкость, Па·с;

$\dot{\gamma}$ – скорость сдвига, s^{-1} ;

k – мера средней вязкости;

n – мера отклонения поведения жидкости от закона Ньютона.

Уравнение, описывающее течение в рамках, указанных выше допущений, имеет вид:

$$\frac{dp}{dx} = \frac{1}{r} \frac{d}{dr} \left[r \mu(\dot{\gamma}) \frac{du_x}{dr} \right], \quad (2)$$

Полагая, что

$$\frac{dp}{dx} = -\frac{DP}{L},$$

и интегрируя выражение (2) от 0 до r , получим соотношение для определения зависимости скорости сдвига эмульсии от радиальной координаты:

$$\mu(\dot{\gamma}) = -\frac{DP r}{L} \frac{1}{2 \dot{\gamma}}, \quad (3)$$

где

$$\dot{\gamma} = \frac{du_x}{dr}.$$

Используя выражение для динамической вязкости водонефтяной эмульсии (1), из (3) получаем формулу для определения скорости сдвига в зависимости от радиальной координаты:

$$\dot{\gamma}(r) = -\left[\frac{|DP|}{2Lk} r \right]^{\frac{1}{n}}. \quad (4)$$

На рисунке 1 представлен результат расчетной части эксперимента распределение скорости сдвига в трубе исходной эмульсии и эмульсии после обработки постоянным магнитным полем.

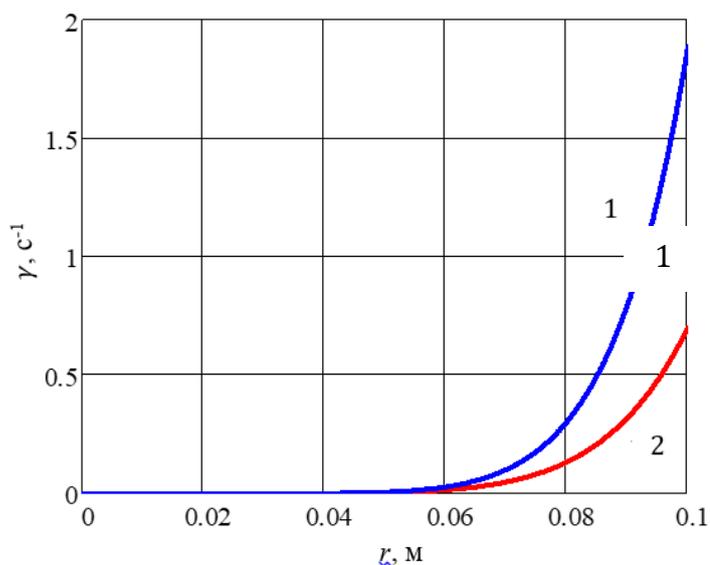


Рис. 1. Распределение скорости сдвига в трубе:
 1 – стойкая водонефтяная эмульсия после обработки магнитным полем,
 2 – исходная стойкая водонефтяная эмульсия

Согласно рисунку 1, при течении стойкой водонефтяной эмульсии в круглой трубе, ее профиль скорости существенно отличается от параболического профиля Пуазейля, характерного для течения неньютоновской жидкости. Для $r < 0.06$ м продольная скорость практически не изменяется, и эмульсия течет как твердое тело, поскольку в этой области канала скорости сдвига близки к нулю, и, следовательно, согласно формуле (3), вязкость эмульсии имеет бесконечно большие значения.

В ходе проделанной работы было исследовано изменение гидродинамических свойств стойкой водонефтяной эмульсии при воздействии постоянного магнитного поля. Уставлено, что обработка водонефтяной эмульсии магнитной системой ведет к увеличению скорости сдвига (Рис.1, кривая 1). Но при этом, как следует из (1) и (4) напряжение сдвига остается неизменным.

Библиографический список

1. Подготовка и транспорт проблемных нефтей / Волкова Г. И., Лоскутова Ю. В., Прозорова И. В. [и др.]. – Томск : Из-во ТГУ, 2015. – 136 с.
2. Механика и реология нефтяных дисперсных систем : монография / Г. И. Келбадиев, С. Р. Расулов, Д. Б. Тагиев [и др.]. – Москва : Маска, 2017. – 462 с.

**ЭКОНОМИКА
И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ**

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКИ СРЕДСТВАМИ EXCEL

Антонова Анна Владимировна, ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная академия связи»
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Необходимость применения программных средств, реализующих методы прикладной статистики в свое время определилась двумя обстоятельствами. Во-первых, объем подлежащей анализу информации был достаточно велик. Работу с большими массивами данных затрудняло вычисления с использованием простейших средств. Во-вторых, для методов математической статистики характерно использование большого числа специальных функций, нахождение значений которых затруднительно; безмашинные методы требовали работы с громоздкими таблицами. В наши дни к статистическим методам проявляется повышенный интерес как к одному из важнейших аналитических инструментов для поддержки и обоснования принятия того или иного решения. Любому специалисту в ходе практической деятельности приходится совершать операции над количественными данными, которые осуществляются в соответствии с математическими законами. Поэтому для специалиста-нематематика наиболее важным является практический аспект математики и умение провести необходимые вычисления. Математическая теория изменяется сравнительно медленно, однако технология применения математических методов претерпела более существенные изменения. В настоящее время специалист, даже хорошо знающий математику, но не умеющий применять математические методы на компьютере, не может считаться специалистом современного уровня. Программа *Excel* – мощное вычислительное средство с широким спектром возможностей.

Ключевые слова. *Microsoft Excel*, надстройка «Пакет анализа», описательная статистика, входной и выходной интервалы.

Табличный процессор *Microsoft Excel* является развитым программным приложением с обширным списком встроенных функций. Данный программный продукт предоставляет исследователям возможность использовать не только математические функции, а также финансовые, статистические, текстовые и логические, а также функции для работы с базами данных, для проверки свойств и значений информации в ячейках. Эффективным средством для статистического анализа в *Microsoft Excel* различных данных является надстройка «Пакет анализа». Использование данной надстройки облегчает процесс обработки статистической информации, проверку статистических гипотез о параметрах распределения случайных величин, построение линейных и нелинейных уравнений регрессии, прогнозирование. Исследователи могут использовать счетные методы и вычислительные процедуры для решения задач описательной статистики. Для более детального изучения надстройки «Пакет анализа» рассмотрим решение задач описательной статистики.

Для установки Пакета анализа в *Excel* выполняются следующие действия:

- в меню Файл / Параметры и открывается диалог Параметры *Excel*, в котором выбирается категория Надстройки;
- в появившемся списке установите флажок Пакет анализа.

Исследуемые данные следует представить в виде таблицы, где столбцами являются соответствующие показатели. При создании таблицы *Excel* информация вводится в отдельные ячейки. Совокупность ячеек, содержащих анализируемые данные, называется входным диапазоном. В качестве исходных данных для анализа возьмем результаты наблюдения за уровнем шумов приемника (рис. 1).

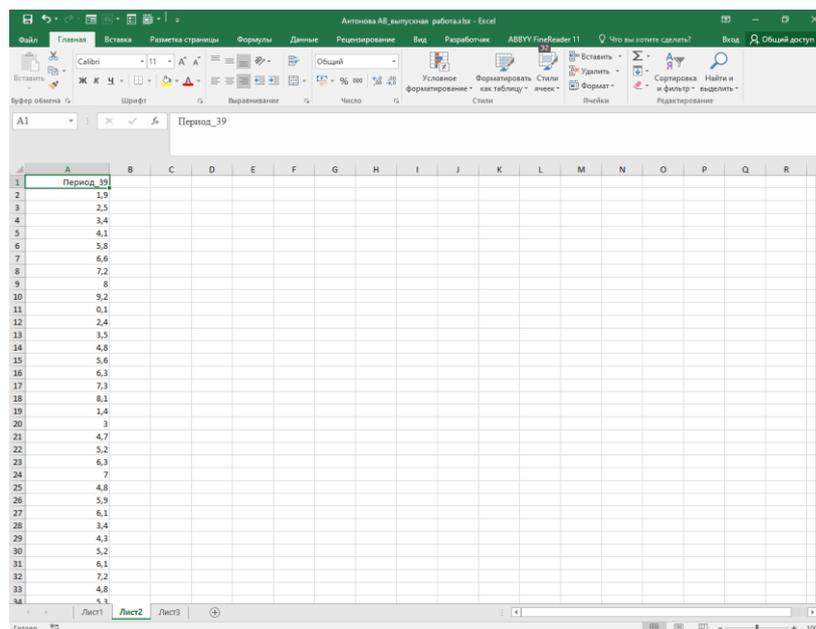


Рис. 1. Рабочее окно *Excel* с подключенной надстройкой
Пакет анализа с исходными данными

Для дальнейшего использования статистического пакета анализа данных необходимо выполнить ряд действий. Для определения характеристик выборки используется процедура *Описательная статистика*. Процедура позволяет получить статистический отчет, содержащий информацию о центральной тенденции и изменчивости входных данных. Для выполнения процедуры необходимо:

- выполнить команду *Анализ данных*;
- в появившемся списке *Инструменты анализа* выбрать строку *Описательная статистика* и нажать кнопку *ОК* (рис. 2).

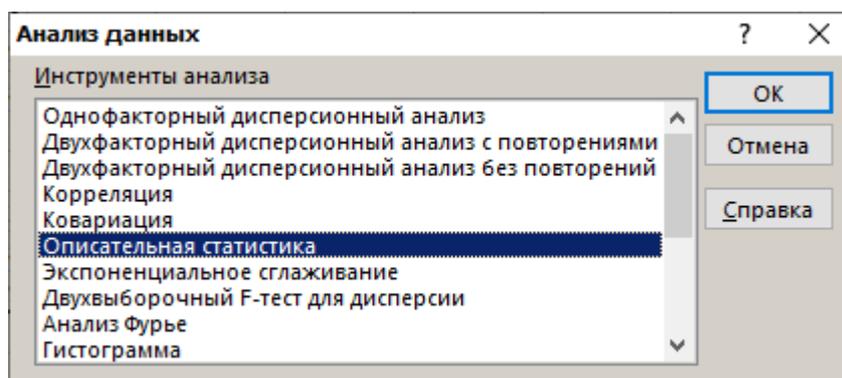


Рис. 2. Диалог *Анализ данных/Описательная статистика*

- в появившемся диалоговом окне указать входной диапазон, т. е. ввести ссылку на ячейки, содержащие анализируемые данные;
- указать выходной диапазон, т. е. ввести ссылку на ячейки, в которые будут выведены результаты анализа;
- в разделе *Группировка* переключатель установить в положение по столбцам;
- установить флажок в поле *Итоговая статистика* и нажать кнопку *ОК*.

На основании наших данных заполним диалоговое окно *Описательная статистика* (рис. 3).

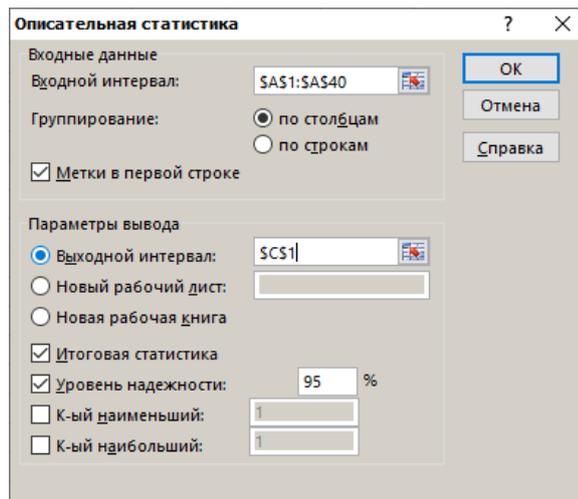


Рис. 3. Пример заполнения диалогового окна *Описательная статистика*

В результате анализа в указанном выходном диапазоне для каждого столбца данных выводятся следующие статистические характеристики: среднее, стандартная ошибка (среднего), медиана, мода, стандартное отклонение, дисперсия выборки, эксцесс, асимметричность, интервал, минимум, максимум, сумма, счет, наибольшее, наименьшее, уровень надежности. Результаты полученных расчетов отобразим в табл. 1.

Таблица 1

Результаты расчета описательной статистики

<i>Период 39</i>	
Среднее	5,148717949
Стандартная ошибка	0,30853517
Медиана	5,2
Мода	4,8
Стандартное отклонение	1,926801521
Дисперсия выборки	3,712564103
Эксцесс	0,343226609
Асимметричность	-0,470159038
Интервал	9,1
Минимум	0,1
Максимум	9,2
Сумма	200,8
Счет	39

Среди этих характеристик наиболее важными являются показатели Среднее, Стандартная ошибка (среднего) и Стандартное отклонение.

В результате решения задач описательной статистики можно сделать вывод о том, что *Excel* как инструмент статистического анализа предоставляет исследователям, применяющим статистический аппарат, широкий спектр возможностей и функций.

Библиографический список

1. Максимов, С. И. *Excel 2013 и SPSS 21 в решении задач прикладной статистики* : учебно-методическое пособие / С. И. Максимов, Е. М. Зайцева. – 2-е изд., испр. – Минск : РИВШ, 2016. – 132 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА КРИПТОВАЛЮТ В РОССИИ

Амоян Алик Рашитович, студент
Долженкова Елена Владимировна, канд. экон. наук, доц.
E-mail: lenag1981@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В статье рассматривается тема перспектив развития рынка криптовалют в России. Освещается вопрос создания Центробанком собственной цифровой валюты-двойника рубля, вопрос регулирования криптовалют на территории России, а также принятия криптовалют в качестве платежного средства.

Ключевые слова. Рынок криптовалют, *Bitcoin*, блокчейн, цифровой рубль.

История криптовалют началась в 2007 г., когда разработчик (или группа разработчиков) под псевдонимом *Satoshi Nakamoto* опубликовал в сети файл *White Paper*, в котором были описаны *Bitcoin* и работа блокчейна [7]. Также в нем были описаны основные принципы работы цифровой платежной системы. В 2009 г. была успешно проведена первая транзакция: Сатоши перевел 10 биткоинов другому участнику распределительной сети. После запуска и во время развития биткоина стали появляться и другие криптовалюты – так называемые альткоины (криптовалюты, созданные после биткоина). Так началась история криптовалют.

Поскольку сегодня криптовалюты стремительно набирают популярность по всему миру, власти государств должны оперативно вводить новые законы, регулирующие новый тип валют, построенных на децентрализованной сети. Стоит отметить, что главной идеологической причиной создания криптовалюты является именно то, что она не подконтрольна государству и прочим лицам, и группам лиц. Ею «управляют» участники этой самой сети. Тем не менее, государство имеет власть устанавливать законность (или незаконность) использования тех или иных криптовалют, вплоть до полного запрета на своей территории.

Так, впервые в истории биткоин стал законным платежным средством на уровне государства в Сальвадоре. 7 сентября 2021 г. стало днем, когда был принят закон, согласно которому каждая компания в государстве обязана наряду с долларом принимать к оплате товаров и услуг и биткоин [2]. Конечно, это не показательный пример для сравнения с более крупными государствами, в которых есть национальная валюта, однако это исторический момент, который может стать отправной точкой признания криптовалют и для других государств.

В России с 1 января 2021 г. началось регулирование криптовалют. Однако это не значит, что государство признает криптовалюту реальными деньгами, средством платежа. В законе дается определение цифровым финансовым активам (ЦФА) – цифровые права, выпуск, учет и обращение которых возможны только через внесение записей в информационной системе на основе распределенного реестра (блокчейна). При этом из закона следует, что ЦФА не являются средством платежа. «Цифровая валюта» – еще один новый термин в законе. Цифровой валюта, в отличие от ЦФА, признается законом как «имущество», которым можно владеть, которое можно обменивать, покупать и продавать [3, 6].

Уже в январе 2022 г. планируется выпуск прототипа цифрового рубля. Для этого потребуется разработать поправки в восемь федеральных законов и пять кодексов страны. Цифровой рубль – это дополнительная форма российской национальной валюты, которая будет эмитироваться Банком России в цифровом виде. Цифровой рубль сочетает в себе свойства наличных и безналичных рублей. Как и безналичные деньги, цифровой рубль делает возможными дистанционные платежи и расчеты онлайн. С другой стороны, как

и наличные, цифровой рубль может использоваться в оффлайн-режиме – при отсутствии доступа к Интернету [1].

При этом стоит понимать: цифровой рубль – это не криптовалюта. Центральный банк объясняет: «Криптовалюты» кардинально отличаются от денег центрального банка. У «криптовалют» отсутствует единый эмитент, а также гарантии защиты прав потребителей, их стоимость подвержена серьезным колебаниям. В большинстве стран их нельзя использовать для оплаты товаров и услуг, и, как правило, они не имеют единого института, который обеспечивал бы сохранность таких средств» [9]. О намерении выпустить свою национальную цифровую валюту сообщали правительства уже по крайней мере нескольких государств: Нидерландов, Казахстана, России, Китая, Японии, Эквадора.

Касательно же «необеспеченных» криптовалют Россия настроена скорее негативно. Центральный банк считает, что рост количества транзакций с участием криптовалют рискованны для финансовой стабильности страны. Уже в 2022 г. россияне могут лишиться возможности инвестировать в криптовалюту. 17 декабря 2021 г. глава Центрального банка Эльвира Набиуллина выступила против того, чтобы финансовую систему России использовали для операций с криптовалютой. Центральный банк, по словам Набиуллиной, против инвестиций в криптовалюту, потому что это слишком рискованно для розничных инвесторов из-за высокой волатильности [4].

При этом, если обратиться к материалам, отражающим публичные заявления Банка России еще в 2017 г., когда произошел бум криптовалюты, в частности биткоина, то мы увидим, что настроение у России к вопросу было строгое, но не такое категоричное.

«Наша задача как государства – сделать порядок инвестирования юридически прозрачным и защищенным для инвесторов» – заявляла заместитель председателя Банка России в 2017 г. Несмотря на то, что тогда был бум криптовалют, объем инвестиций был не так велик, как сейчас. Сегодня, по словам главы комитета по финансовому рынку, россияне вложили в криптовалюту 5 триллионов рублей, и это обстоятельство заставляет Центральный банк ужесточать меры и предотвращать угрозу потери средств у населения путем инвестиций в «ненадежные» инструменты [5].

Если рассмотреть тенденцию на рис. 1, показывающую отношение разных государств к криптовалюте и состояние правового статуса криптовалюты (взяты данные за каждый квартал с 2013 по 2017 гг. в 29 странах), то мы увидим явный позитивный тренд. Многие страны постепенно налаживают новые правовые нормы, регулирующие криптовалютный рынок [8].

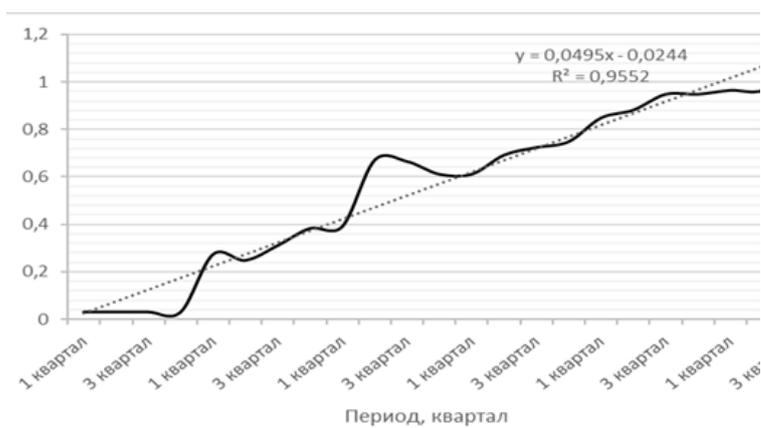


Рис. 1. Средние оценки правового статуса криптовалют

Чтобы увидеть, насколько тренд развития рынка криптовалют в России соотносится с трендом развития криптовалют в мире, давайте рассмотрим долю России в реализованном объеме биткоинов на 2020 г. Из рис. 2 мы видим, что доля у России довольно большая: страна находится на 5 месте в рейтинге [10]. Это говорит в том числе о том, что

в России вопрос рынка криптовалют требует отдельного внимания со стороны государственных органов и Центрального Банка. Законотворчество в этом направлении должно вестись с должным вниманием.

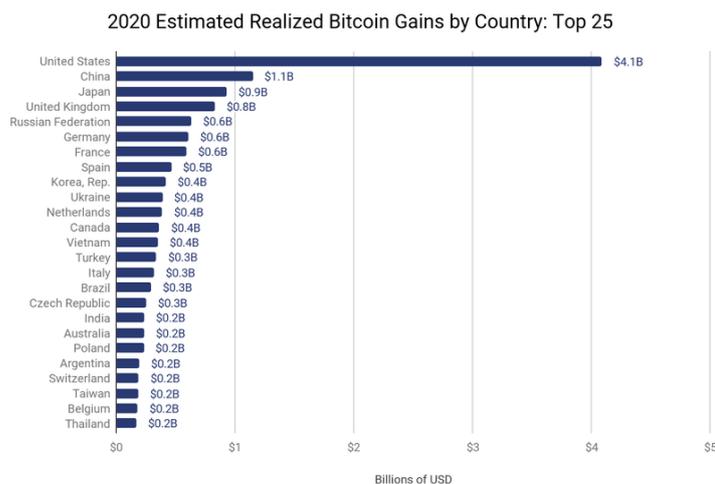


Рис. 2. Сравнение предполагаемого реализованного прироста биткоинов к 2020 г. по странам

Из всех приведенных данных для общего вывода нам нужно вспомнить основные данные:

- Россия имеет достаточно большую долю капитализации главной криптовалюты – биткоина.
- За период от бурного роста популярности криптовалют до текущего времени позиция Банка России сменилась со строгой на категоричную: это выражается в заявлениях представителей Банка, которые мы привели, в новых реализуемых проектах, направленных на пресечение открытого доступа граждан к криптовалюте на территории страны.
- Россия, наряду с другими странами, делает интенсивные попытки создания и внедрения собственной государственной цифровой валюты, именуемой «Цифровым рублем».

Таким образом, мы видим, что перспективы развития криптовалютного рынка в России довольно нерадужны. Цифровизация толкает государство совершать попытки внедрения современных тенденций, в том числе внедрения цифровых валют на уровне страны. Мы видим, что Россия не намерена (по крайней мере в ближайшем будущем) поощрять использование «необеспеченных» криптовалют, в т. ч. наиболее популярной – биткоина. При этом Россия все же движется в этом направлении, создавая собственную государственную цифровую валюту. Цифровой рубль может принять на себя долю популярности криптовалют, однако сам Центральный Банк заявляет: цифровой рубль отличается от классических криптовалют по крайней мере тем, что первый будет иметь эмитента и регулятора в лице Центрального Банка, и защита держателей цифровых рублей будет обеспечена на том же уровне, что и в случае с обычным рублем.

Библиографический список

1. Банк России выпустит прототип цифрового рубля в начале 2022 года [Электронный ресурс]: РБК – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/crypto/news/618a82449a7947363f7add5e> (дата обращения: 22.12.2021).

2. Биткойн стал официальной валютой в Сальвадоре. Финансисты сомневаются, что это хорошо закончится [Электронный ресурс]: BBC News – Режим доступа: <https://www.bbc.com/russian/news-58466367> (дата обращения: 22.12.2021).
3. В России начинают регулировать криптовалюты [Электронный ресурс]: Российская газета RG.RU – Режим доступа: <https://rg.ru/2020/12/29/v-rossii-s-1-ianvaria-nachinaetsia-regulirovanie-kriptovaliut.html> (дата обращения: 22.12.2021).
4. Возможный запрет криптовалюты в России. К чему готовиться инвесторам [Электронный ресурс]: РБК – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/crypto/news/61bb60a79a79472a6b835897> (дата обращения: 22.12.2021).
5. Глава комитета Госдумы по финансовому рынку: россияне вложили в криптовалюту 5 трлн рублей [Электронный ресурс]: VC – Режим доступа: <https://vc.ru/crypto/336865-glava-komiteta-gosdumy-po-finansovomu-rynku-rossiyane-vlozhili-v-kriptovalyutu-5-trln-rublej> (дата обращения: 22.12.2021).
6. Законопроект о регулировании криптовалют в России увидел свет [Электронный ресурс]: РИА Новости – Режим доступа: <https://ria.ru/20171228/1511928676.html> (дата обращения: 22.12.2021).
7. История создания криптовалюты: первая в мире крипта и Satoshi Nakamoto [Электронный ресурс]: Блог Binance – Режим доступа: <https://www.binance.com/ru/> (дата обращения: 22.12.2021).
8. Концентрация владения криптовалютой в России нивелирует риски для финансовой системы страны [Электронный ресурс]: АКРА – Режим доступа: <https://www.acra-ratings.ru/research/765/> (дата обращения: 22.12.2021).
9. Цифровой рубль. Доклад для общественных консультаций [Электронный ресурс]: Банк России – Режим доступа: https://www.cbr.ru/analytics/d_ok/dig_ruble/ (дата обращения: 22.12.2021).
10. Small countries are punching above their weight in terms of bitcoin gains [Электронный ресурс]: WhatIsBitUSD – Режим доступа: <https://whatisbitusd.com/small-countries-are-punching-above-their-weight-in-terms-of-bitcoin-gains/> (дата обращения: 22.12.2021).

СИСТЕМНОЕ МЫШЛЕНИЕ В РАБОТЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИТИКА

Ахидова Елизавета Анатольевна,
E-mail: liza.ahidova@mail.ru

Уральский Федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. В данной статье рассматривается системное мышление и область его применения в работе системного аналитика. Рассмотрены три уровня системного мышления: восприятия системы, описания, управления, приведены компоненты и параметры, определяющие данные уровни. Также в статье рассмотрен профессиональный стандарт системного аналитика, приведено сопоставление трудовых функций согласно профессиональному стандарту с уровнями системного мышления с целью определения их взаимосвязи, показано как растет потребность в системном мышлении с ростом квалификации системного аналитика от младшего к ведущему. Основным выводом работы является заключение о том, что системное мышление аналитику для работы необходимо, без него он не сможет наращивать свои компетенции по работе с системой на разных уровнях, профессионально расти и развиваться.

Ключевые слова. Системное мышление, системный анализ, системный подход, квалификация системного аналитика, профессиональный стандарт системного аналитика, компетенции аналитика, уровни системного мышления.

Введение

Зачастую в вакансиях на сайтах для поиска работы присутствуют такие требования как критическое, логическое и системное мышление. С критическим и логическим мышлениями все более-менее понятно. Критическое мышление – это способность анализировать поступающую информацию и ставить ее под сомнение, формулировать обоснованные выводы, создавать собственную оценку происходящего; а логическое мышление – это способность использовать логические понятия и конструкции, применять методы доказательства суждения, рассудительность [1]. Но раскрыть термин «системное мышление» многие люди не способны. Зачастую они говорят о том, что системное мышление – это умение находить и структурировать информацию.

В данной статье будет рассмотрен смысл понятия «системное мышление», а также разобран профессиональный стандарт системного аналитика с целью доказательства необходимости наличия системного мышления у данного специалиста.

Системное мышление

Под системным мышлением понимается умение анализировать систему (выделять компоненты и связи между ними), предсказывать ее поведение (моделировать ситуации и проверять теории) и управлять (размещать связи и компоненты внутри сети системы) ею, используя принципы системного подхода [2]. Некоторые авторы предлагают под системным мышлением понимать лишь «искусство абстрагироваться от частностей того или иного предмета рассмотрения, от его характеристик, которые кажутся разрозненными частностями, выявляя глубинные между ними связи и закономерности» [3].

Проанализировав элементы компетенции «Системное мышление», можно выделить три основных уровня системного мышления [4]: 1. Уровень восприятия системы; 2. Уровень описания системы; 3. Уровень управления системой. Данные уровни находятся в строгой последовательности, так как без одного из них невозможно эффективное использование последующего.

Уровень «Восприятия системы» формирует целостное представление о системе и позволяет прогнозировать ее поведение благодаря правильной идентификации связей и отношений компонентов системы с учетом петель обратной связи и своевременной оценки результатов работы системы, ресурсов и внешних воздействий.

Уровень «Описание системы» позволяет упростить и опредметить данные о системе, делая их более наглядными и понятными, без потери информативности и эффективности собранных данных. Позволяет эффективно моделировать события и наблюдать новые механизмы, которые были скрыты обилием деталей.

Уровень «Управления системой» позволяет эффективно влиять на поведение системы благодаря глубокому пониманию ее истинного устройства, иерархии, потребностей, целей и задач. Способности правильно организовывать связи и размещать компоненты внутри системы с минимальными потерями. Этот уровень подразумевает набор управленческих компетенций.

Профессиональный стандарт системного аналитика

Профессиональный стандарт – это требования к квалификации работника в целях осуществления его профессиональной деятельности [4].

В данной работе соотнесены пункты из профессионального стандарта системного аналитика с уровнями системного мышления с целью подтверждения гипотезы о том, что системное мышление необходимо данному специалисту даже на самом начальном уровне.

Таблица 1

Профстандарт младшего системного аналитика

Восприятие	Описание	Управление
<ul style="list-style-type: none"> ● Изучение работ системы или ее аналогов 	<ul style="list-style-type: none"> ● Выявление требований к функциям системы ● Формализация и документирование требований к функциям системы ● Техническая поддержка систем ● Сопровождение функционального тестирования системы ● Апробация реализации требований к функциям системы ● Консультирование пользователей и по работе с функциями системы ● Консультирование заинтересованных лиц по требованиям к функциям системы ● Разработка разделов пользовательской документации, описывающих работу функций системы ● Разработка разделов проектной документации, описывающих работу функций системы 	<ul style="list-style-type: none"> ● Обработка запросов на изменение к функциям системы

Младший системный аналитик (табл. 1), он же аналитик – стажер, занимается в основном функциями, которые требуют системного мышления на уровне описания. Он выявляет требования к системе, формализует и документирует их, может осуществлять техническую поддержку систем, разрабатывает проектную и пользовательскую документацию.

У системного аналитика (табл. 2) уровнем чуть выше стажера по-прежнему в управлении только обработка запросов, и так же в большей степени присутствуют функции, требующие мышления на уровне описания, но появляются такие функции как: выявление рисков, формирование отчетности, разработка ТЗ на систему и подсистему, обучение пользователей работе с системой.

Таблица 2

Профстандарт системного аналитика

Восприятие	Описание	Управление
<ul style="list-style-type: none"> Изучение работы системы или ее аналогов 	<ul style="list-style-type: none"> Планирование разработки или восстановления требований к системе и подсистеме Выявление требований к системе и подсистеме Формализация и документирование требований к системе и подсистеме Анализ требований к системе и подсистеме Представление требований к системе и подсистеме и изменений в них заинтересованным лицам Разработка (частного) технического задания на систему и подсистему Сопровождение предварительного тестирования системы и подсистемы Разработка регламентов эксплуатации системы и подсистемы Сопровождение приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы и подсистемы Обучение пользователей работе с системой и подсистемой Формирование и предоставление отчетности о ходе работ по разработке требований к системе Выявление рисков и сообщение о них руководителю проекта Поддержка заинтересованных лиц по требованиям к подсистеме 	<ul style="list-style-type: none"> Обработка запросов на изменение к функциям системы

Таблица 3

Профстандарт старшего системного аналитика

Восприятие	Описание	Управление
<ul style="list-style-type: none"> Изучение работы системы или ее аналогов 	<ul style="list-style-type: none"> Планирование разработки или восстановления требований к системе Анализ проблемной ситуации заинтересованных лиц Разработка технического задания на систему Организация оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов Представление концепции, технического задания на систему и изменений в них заинтересованным лицам Постановка задачи на разработку требований к подсистемам и контроль их качества Сопровождение приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы 	<ul style="list-style-type: none"> Разработка бизнес-требований заинтересованных лиц Постановка целей создания системы Разработка концепции системы Обработка запросов на изменение требований к системе

У старшего системного аналитика уменьшаются функции из сферы описания и увеличиваются управленческие функции, старший системный аналитик определяет цель создания системы, разрабатывает ее концепцию, разрабатывает бизнес-требования.

Таблица 4

Профстандарт ведущего системного аналитика

Восприятие	Описание	Управление
	<ul style="list-style-type: none"> Составление отчетов об аналитических работах в ИТ-проекте 	<ul style="list-style-type: none"> Разработка технико-коммерческого предложения и участие в его защите Разработка методик выполнения аналитических работ Планирование аналитических работ в ИТ-проекте Организация аналитических работ в ИТ-проекте Контроль аналитических работ в ИТ-проекте Оценка квалификации, аттестация профессионального развития системных аналитиков Управление процессами разработки и сопровождения требованиями к системам Управление аналитическими ресурсами и компетенциями Управление инфраструктурой разработки и сопровождения требований к системам

Функции, требующие системного мышления на уровне описания, полностью отсутствуют у ведущего системного аналитика, этот специалист уже является менеджером, так как его трудовые функции переходят в зону управления, он планирует, организует и контролирует аналитические работы в IT-проекте.

Таким образом, функции из профстандарта требуют владения уровнями системного мышления, то есть можно сделать вывод, что для успешной и продуктивной работы системному аналитику нужно владеть системным мышлением.

Заключение

В данной статье рассмотрено системное мышление и область его применения в работе системного аналитика, описаны три уровня системного мышления: восприятия системы, описания, управления.

Также в статье рассмотрен профессиональный стандарт системного аналитика, приведено сопоставление трудовых функций согласно профессиональному стандарту с уровнями системного мышления, показано как растет потребность в системном мышлении с ростом квалификации системного аналитика.

Исходя из приведенной информации можно сделать вывод о том, что системное мышление аналитику необходимо, без него он не сможет профессионально расти и развиваться.

Библиографический список

1. Галанина К., Буянов Е. «Логическое мышление – развитие логики» // [Электронный ресурс] – URL: <https://4brain.ru/logika> (Дата обращения: 03.12.2021)
2. Ковалев Г. О. Системное мышление как компетенция // Вестник науки и образования. 2017. № 9 (33). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnoe-myshlenie-kak-kompetentsiya> (дата обращения: 05.12.2021).
3. Панов А. В., Федорова М. А. Формирование системного мышления // ОНВ. 2014. № 4 (131). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-sistemnogo-myshleniya> (дата обращения: 05.12.2021).
4. Профессиональный стандарт системного аналитика // Минтруд России

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ ПРОТИВ РОССИИ

Бадыкова Фарида Рафаэлевна, студент магистратуры
E-mail: farida-badykova@mail.ru

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, РФ

Аннотация. Управление человеческими ресурсами на предприятии – является одним из ключевых элементов развития и стабильного функционирования компании (поддержания ее на плаву) в условиях кризиса. Выбранная тема является весьма актуальной, в связи с недавними политическими событиями (февраль 2022 г.), повлекшими за собой ряд ограничительных мер и санкций в отношении предприятий, осуществляющих свою деятельность на территории Российской Федерации. Для того, чтобы пережить кризисное время, любая компания должна, в первую очередь, сформировать цели, которая она желает достичь с помощью производственных мощностей (при их функционировании) и используя кадровый потенциал предприятия. Во-вторых, исходя из поставленных задач, выбрать наиболее эффективную стратегию для преодоления возникших трудностей. В данной статье предложены к рассмотрению типы поведения менеджмента организации в условиях кризиса, проанализированы ключевые составляющие каждой стратегии, рассмотрена конкретная организация в Самарской области в качестве примера реализации одного из типов стратегии жизнедеятельности организации под давлением кризиса. В рамках данной работы были также определены основные цели, стоящие перед организациями в условиях кризиса. Сформирован вывод на основе полученных результатов.

Ключевые слова. Стратегия, человеческие ресурсы, антикризисная группа, производство, кадровый потенциал, предприятие, кризис.

Февральские события 2022 года продемонстрировали, что работа производства, развитие производственных мощностей и, следовательно, увеличение прибыли того или иного предприятия чуть ли не на прямую зависит от политической реальности, в рамках которой функционирует данная компания.

В условиях запретительных мероприятий и санкций, внушительная часть продукции стала недоступна для импорта и дальнейшей реализации на российском рынке. В связи с этим, государственными и муниципальными структурами в Российской Федерации усиленно ведется работа по привлечению поставщиков из, так называемых, «дружественных» стран – в основном, фокусируясь на продукцию из Беларуси и Китая.

Любое промышленное предприятие включает в себя производственную часть и персонал, который тем или иным образом «обслуживает», поддерживает работу производства. В такой непростой ситуации, в которой оказались российские предприятия, когда производственные мощности вынуждены находиться в простое до тех пор, пока не найдутся альтернативные поставщики, необходимо рационально управлять персоналом – человеческими ресурсами предприятия.

Важно понимать, что в условиях кризиса управление персоналом в стратегии развития предприятия должно занимать одну из ключевых позиций.

Для того, чтобы разработать эффективную стратегию управления человеческими ресурсами в рамках предприятия, необходимо выделить основные задачи, стоящие перед менеджментом в вопросе управления персоналом в кризисное для компании время.

В список таких задач входят:

- формирование антикризисной команды – группы специалистов (как правило, высококвалифицированных менеджеров), способных разрабатывать, основываясь на анализе

внутренней и внешней среды организации, различные сценарии развития событий с целью разработки и дальнейшей реализации «программы по выживанию» и развитию компании;

- сохранение наиболее ценных специалистов в организации, составляющих ядро, главную часть персонала в организации, без которых деятельность компании, так или иначе, будет нарушена;

- формирование комфортного социально-психологического климата;

- предоставление социальной защиты и поддержки сотрудникам;

- увеличение способности персонала к адаптации и изменениям;

- при невозможности налаживания производства прежнего продукта – выпуск новых товаров, работ и услуг, реализация которых поддержит компанию на маркет-арене.

Исходя из сформированных задач, компании предстоит выбрать одну из трех стратегий развития в условиях кризиса:

Первая стратегия – «Просьба о помощи» – предполагает игнорирование изменений; бездеятельность компании в условиях кризиса (работа в прежнем режиме). В рамках данной стратегии главным лозунгом компании является: «Верните нам прежние условия!».

Вторая стратегия – «Ожидание» – исходя из названия, предполагает пережидание плохих времен. Компания не желает приспосабливаться к изменениям, не принимает их. Лозунг предприятия в рамках данной стратегии: «Переждем плохие времена, сократив расходы!».

Наконец, третья стратегия «Развитие» – предполагает: развитие компании, несмотря на кризисные времена и условия; адаптацию к изменениям и возникающим проблемам; формирование более гибкого и профессионально работающего персонала, а также развитие *soft-skills u hard-skills* у сотрудников.

В свою очередь, стратегия развития разделяется на два вида:

- 1) динамическая стратегия развития – освоение новых товаров, рынков; незамедлительная реакция на изменения; быстрота реакции; быстрое принятие решений;

- 2) статическая стратегия развития – постепенная разработка поэтапной внутренней стратегии развития компании; кардинальное переосмысление различных бизнес-процессов; фокусирование на внутренних резервах предприятия.

В соответствии со сформированными целями развития компании в условиях кризиса, наиболее подходящей стратегией является статическая стратегия развития персонала и компании в целом.

В качестве конкретного примера реализации статической стратегии развития предприятия в условиях геополитического кризиса рассмотрим конкретную организацию, осуществляющую свою деятельность в пределах одного из субъектов РФ – Самарской области – ООО «Роберт Бош Самара».

Завод «Роберт Бош» в Самаре производит автокомпоненты, детали для сборки которых получает из Германии. Так как поставки в данный момент невозможны, компания пытается придерживаться статической стратегии развития персонала и предприятия, чтобы оставаться «на плаву».

С практической точки зрения, реализовываются следующие мероприятия в рамках антикризисного управления:

- сохранение заработных плат (с выплатой в 100 %) так долго, насколько это возможно без ущерба для финансовых резервов предприятия;

- так как на данный момент процесс производства невозможен – разработка новых продуктов, дальнейшее производство которых способно принести прибыль и восполнить убытки за время кризиса;

- проведение обучения персонала (офиса и производства), формирование высококвалифицированной команды;

- завершение отложенных бизнес-процессов, доведение их до совершенства;

- оказание психологической и профессиональной поддержки сотрудникам – открытие бесплатной горячей линии для любого человека, работающего в организации;

Таким образом, руководство ООО «Роберт Бош Самара» выбрало стратегию планомерного развития компании, несмотря на возникшие неожиданные сложности. То есть, рано или поздно, организация извлечет выгоду от сложившейся кризисной ситуации: персонал станет более гибким, а деятельность компании – более адаптивной к внешним и внутренним изменениям. Более того, выбор такой стратегии также предполагает освоение новых товаров и услуг; выход на новый рынок; получение нового опыта.

Важно понимать, что в условиях кризиса руководство компании зачастую не имеет права на ошибку. Следовательно, от выбора стратегии развития предприятия зависит не только успешная деятельность организации, но и развитие государства в целом путем постепенного и качественного преодоления возникших трудностей.

Библиографический список

1. Апенько, С. Н. Цели управления персоналом предприятия в условиях кризиса / С. Н. Апенько, К. В. Киселевский // Вестник Омского университета. – 2022. – № 2 – С. 85–88.
2. Бусыгина, Е. В. Основные черты управления персоналом в кризисной ситуации / Е. В. Бусыгина // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – № 1. [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2016/01/62471>.
3. Мухачев, В. М. Управление персоналом в ситуации кризиса на предприятии / В. М. Мухачев, Д. В. Пухов // Научно-практический журнал Северо-Западной Академии государственной службы. – 2005. – № 4.
4. Самара (Автомобильные технологии Bosch, производственное предприятие). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bosch.ru/our-company/bosch-in-russia/samara-automotive-technology-bosch-manufacturing/>

ЗАВИСИМОСТЬ ВРП КУЗБАССА ОТ ДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Балахонцев Семен Владимирович,
Бумагина Мария Дмитриевна,
Федорова Н. С.,
Хохлов Сергей Петрович,
Бельчик Татьяна Алексеевна, канд. экон. наук, доцент
E-mail: skhokhlow@yandex.ru

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, РФ

Аннотация. Валовой региональный продукт отражает успешность реализации мероприятий, направленных на развитие региона. Посредством зависимости региона от отраслевой направленности, любые изменения, связанные с этой отраслью, будут в значительной мере отражаться на экономических показателях региона. В данной статье речь пойдет о специфике промышленности Кузбасса, и доле добычи угля среди остальных отраслей субъекта.

Ключевые слова. Валовой региональный продукт, валовая добавленная стоимость, угольная промышленность Кузбасса.

Основным видом экономической деятельности Кузбасса является угольная промышленность. Добывающая отрасль составляет значительную часть валового регионального продукта (ВРП) региона. По объему экспортированной промышленной продукции Кемеровская область занимает 10-е место в стране.

Из Кузбасса отгружено 134,8 млн т угля, что составляет большую часть всего добытого объема. Благодаря Кемеровской области – Кузбассу Россия занимает 3-е место в мире по объемам экспорта угля, ведь Кемеровская область обеспечила 65,6 % всего российского экспорта каменного угля в 61 страну ближнего и дальнего зарубежья [4].

Цель данной статьи – определение зависимости между долей добывающей отрасли в произведенном ВРП Кузбасса и темпами развития региона. Узкоотраслевая направленность сопровождается определенными рисками, связанными со стратегическими интересами развития региона – уровень ВРП зависит от колебаний стоимости угля на международных рынках. Подобные колебания могут существенно влиять на уровень жизни населения Кузбасса. Также активность привлечения инвестиций в регион зависит от рационального использования ресурсных запасов и экономического потенциала. Необходимо находить и внедрять новые источники экономической устойчивости региона, данная проблема актуальна и для других регионов с узкой отраслевой направленностью.

В последние годы планируется снизить уровень зависимости Кемеровской области от угля. Такие мероприятия необходимы для диверсификации экономики, развития региона в различных отраслях, снижения рисков и увеличения реальных доходов населения.

Минэкономразвития разработал в июле 2021 г. проект, который предполагает реализацию более ста инвестиционных проектов, не связанных с добычей угля, и привлечение около 500 млрд руб. инвестиций в течение 5 лет [1].

Доля доходов от угольной промышленности определенно будет снижаться на фоне развития остальных секторов экономики Кузбасса. Тем не менее стремительное снижение наблюдается с 2018 г. Данные произведенного ВРП приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели произведенного ВРП Кузбасса (млн руб.)

	2016	2017	2018	2019	2020
Валовая добавленная стоимость в основных ценах (всего)	903 349	1 097 861	1 266 425	1 110 195	1 038 087
Добыча полезных ископаемых	255 971	386 081	456 015	291 426	197 485

Источник: Валовой региональный продукт // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области – Кузбассу [3].

В 2019 г. валовая добавленная стоимость добычи полезных ископаемых сократилась на 36,1 % по сравнению с 2018 г. А в 2020 г. на 32,3 % по сравнению с 2019 г. При этом в 2018 г. доля производства ВРП от добычи полезных ископаемых составляла 36 % среди всех секторов экономики, в 2019 г. этот показатель составил 26,2 %, а в 2020 г. – 19 %. Наглядно долю угольной промышленности среди всех отраслей экономики можно отследить на рис. 1. Тем не менее валовая добавленная стоимость по всем отраслям сократилась пропорционально снижению ВДС добывающей отрасли. Из этого следует, что роста валовой добавленной стоимости в основных ценах среди остальных отраслей не наблюдается, а наблюдается лишь снижение добывающей отрасли.

Отраслевая структура валовой добавленной стоимости по Кемеровской области - Кузбассу

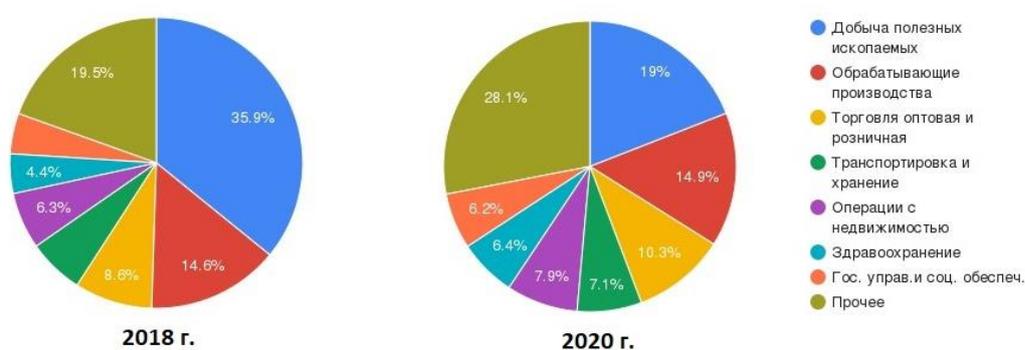


Рис. 1. Отраслевая структура валовой добавленной стоимости по Кемеровской области – Кузбассу

Это связано прежде всего со снижением экспорта в страны Европы. Страны-участники Парижского соглашения отказываются от «грязных углеводородов» в пользу природного газа, атома и возобновляемых источников энергии. А теплая зима только усугубляет ситуацию [2]. Ввиду того меры по диверсификации экономики Кузбасса являются оптимальными. Снижение ВРП на 21 % за 3 года показывают сильную зависимость региона от добычи угля.

Таблица 2

Валовой региональный продукт			
	2018	2019	2020
ВРП, млрд. руб.	1266,4	1110,2	1038,1
ВРП на душу населения, рублей	462 495	417 680	390 551

Источник: Рассчитан и составлен автором по данным статистического сборника: Валовой региональный продукт // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области – Кузбассу [3].

Из таблицы 2 следует, что ВРП на душу населения снижается в среднем на 9 % в год. Данная тенденция ведет к снижению реальных доходов жителей Кузбасса и сокращению рабочих мест, ввиду снижения производства. По результатам анализа можно сделать вывод, что экономическая система функционирует нестабильно, а производительность труда падает.

Следует понимать, что от ВРП региона зависит то, в какой мере правительство Кузбасса финансирует различные сферы общественной жизни, такие как здравоохранение, образование, фирмы, банки, коммунальные службы, системы социального обеспечения и другие. Кроме того, необходимо финансирование множества различных проектов Кузбасса, при прочих равных условиях, некоторые проекты могут быть заморожены или вовсе закрыты.

На данном этапе зависимость доходов Кемеровской области от угольной промышленности довольно высока, последние изменения в этой отрасли, связанные с сокращением спроса на уголь на европейском рынке, нанесли довольно значительный ущерб, послуживший снижению темпов социально-экономического развития региона. Из этого следует рациональным распределить доходы из разных отраслей Кузбасса более равномерно, тем самым снизив риски и возможные потери.

Перенастройка специфики региона процесс не быстрый. По словам губернатора Кемеровской области, необходима переподготовка людей на другие профессии, привлечение инвестиций, поиск и развитие в новых сервисных отраслях. Кроме того, для развития туристического сектора необходимо восстанавливать экологическую составляющую региона, а для этого придется ликвидировать убыточные угольные бассейны, угольные шахты, или вовсе отказаться от добычи, на что предположительно могут уйти десятилетия, впрочем, губернатор высказался о том, что на данном этапе проведения мер по закрытию шахт не планируется. Однако Кузбасс встал на этот путь, и уже сейчас наблюдаются тенденции к снижению зависимости от основной специализации, будучи регионом с огромной долей добычи угля в стране.

Библиографический список

1. Власти подготовили план снижения зависимости Кузбасса от угля // РБК URL: <https://www.rbc.ru/business/09/07/2021/60e6d4559a7947efac5e2560> (дата обращения: 05.04.2022).

2. С чем связано снижение угледобычи в Кузбассе // РАМБЛЕР URL: https://finance.rambler.ru/other/43672270-s-chem-svyazano-snizhenie-ugledobychi-v-kuzbasse/?utm_content=finance_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения: 05.04.2022).

3. Валовой региональный продукт // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области – Кузбассу URL: <https://kemerovostat.gks.ru/folder/38633> (дата обращения: 05.04.2022).

4. ПАСПОРТ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ – КУЗБАССА ЗА 2019 ГОД // Кузбасская ТПП URL: https://kuztpp.ru/ru/pasport_kuzbass (дата обращения: 05.04.2022).

5. Интервью с Натальей Зубаревич об инвестициях, проблемах Кузбасса и ухода от угольной зависимости // Кузбасс онлайн URL: <https://ngs42.ru/text/economics/2021/08/16/70071005/> (дата обращения: 05.04.2022).

РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА» В КУЗБАССЕ: ФАКТЫ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Балахонцев Семен Владимирович,
 Бумагина Мария Дмитриевна,
 Федорова Н. С.,
 Хохлов Сергей Петрович,
 Бельчик Татьяна Алексеевна, канд. экон. наук, доц.
 E-mail: skhokhlow@yandex.ru

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, РФ

Аннотация. Производительность труда – важный показатель эффективного функционирования государства. Рациональное использование трудовых ресурсов обеспечивает развитие экономики, повышение благосостояния населения, и ведет к росту производства и снижению себестоимости продукции. Для роста и поддержания на благоприятном уровне эффективности труда разрабатываются и внедряются мероприятия, направленные на совершенствование данных показателей. В России одним из таких мероприятий является национальный проект «Производительность труда», о чем и пойдет речь в статье.

Ключевые слова. Производительность труда, национальный проект, Кузбасс.

На региональном уровне Кузбасс реализует следующие проекты из НП «Производительность труда»: «Адресная поддержка повышения производительности труда на предприятиях», «Поддержка занятости и повышение эффективности рынка труда для обеспечения роста производительности труда» и «Системные меры по повышению производительности труда». Цель данной статьи – проанализировать ход реализации НП «Производительность труда» в Кузбассе, выявить проблемы, перспективы.

Таблица 1

Ход реализации национального проекта «Производительность труда» в Кузбассе

Адресная поддержка повышения производительности труда на предприятиях										
	2019		2020		2021		2022		2023	2024
	Факт	План	Факт	План	Факт	План	Факт	План	План	План
Бюджет, тыс. руб.	22 589	22 589	66 760	66 760	21 716	21 716	5 008	20 029	20 003	20 613
Предприятия - участники НП	7	9	44	41	116	112	118	119	152	174
Количество сотрудников, прошедших обучение по программе НП, чел.	114	90	469	374	2 032	1 255	2 185	1 869	2 283	2 598
Поддержка занятости и повышение эффективности рынка труда для обеспечения роста производительности труда										
Бюджет, тыс. руб.	–	–	29 844	29 844	25 396	25 396	23 295	23 295	–	–
Численность прошедших переобучение по программе НП, чел.	–	–	201	310	201	571	201	791	791	791
Количество центров занятости населения по программе НП	–	–	1	1	1	2	1	3	4	5

Системные меры по повышению производительности труда										
Количество руководителей, обученных по программе управленческих навыков, чел.	–	–	62	62	65	62	65	83	83	83
Количество предприятий базовых несырьевых отраслей, вовлеченных в программу НП	7	9	43	41	–	–	–	–	–	–

Источник: составлено автором на основе паспорта регионального проекта «Производительность труда» в Кемеровской области – Кузбассе [2].

Исполнение проекта «Адресная поддержка повышения производительности труда на предприятиях» рассчитано на период с 2019–2024 гг. Проект предполагает достижения прироста производительности труда на предприятиях базовых несырьевых отраслей на 5 % к 2024 г. Основными мероприятиями являются: внедрение инструментов бережливого производства и цифровизация производственных бизнес-процессов. Из табл. 1 видно, что на данный момент проект еще находится в работе, плановые показатели за прошедший период без отрицательных отклонений. По количеству предприятий-участников наблюдается перевыполнение плана в 2020 г. на 7 %, а в 2021 г. на 3 %. Кроме того, на 31 марта 2022 г. план выполнен уже на 99,1 %. По количеству сотрудников наблюдается значительное перевыполнение плана, так этот показатель в 2021 г. составил 161 %. Помимо всего прочего доля предприятий, удовлетворенных работой региональных центров компетенций на 2022 г. составляет 80 %. Таким образом, реализация проекта происходит более чем эффективно.

Проект по поддержке занятости и повышению эффективности труда остался нереализованным. В 2020 г. переобучение прошли сотрудники, составляющие 64 % от планового значения, реализован один центр занятости населения из пяти запланированных, после чего дальнейших мероприятий по реализации национального проекта не последовало, а проект объявлен завершенным.

Из паспорта проекта «Системные меры по повышению производительности труда» следует, что количество руководителей, обученных по программе управленческих навыков для повышения производительности труда к 2024 г. должно достигать 83 человек. Из таблицы 1 следует, что на 31 марта 2022 г. этот показатель равен 65. Кроме того в программу НП привлечены 43 региональных предприятия. Среди мероприятий проекта также стоят следующие цели: проведение конкурса лучших практик наставничества среди предприятий-участников; формирование команд руководителей; оказание информационного содействия в получении акселерационной поддержки по развитию экспортного потенциала; применение на региональном уровне федеральной системы нефинансовой мотивации предприятий к участию в региональном проекте, при этом большинство мероприятий уже реализованы в полной мере. Эффективность исполнения проекта – высокая.

Принятые меры по совершенствованию производительности труда показывают положительную динамику. Бесплатная помощь предприятиям осуществляют эксперты федерального центра компетенций. Они помогают решать трудности, с которыми чаще всего сталкиваются предприятия. Вследствие чего, благодаря НП, по всей России формируется культура производства. Всего к 2024 г. в России должны получить адресную поддержку 6335 предприятий по плану, и, судя по тренду реализации, фактический показатель будет значительно превышен. В целом, мероприятия, направленные на качественное улучшение производительности труда, повышают выработку, а значит предприятия смогут произво-

доть большее количество продукции, что влечет за собой снижение себестоимости. Также снижаются объемы незавершенного производства. С овладением сотрудниками современных информационных технологий упрощаются многие процессы, такие как: логистика, расположение оборудования, автоматизация производственных процессов, ведение отчетностей и другие.

Однако существуют проблемы, связанные с реализацией национального проекта. Во-первых, не все предприятия могут попасть под программу НП – это малые предприятия и предприятия, по мнению которых существуют затруднения в сотрудничестве бизнеса и государства. Во-вторых, у сотрудников и менеджеров большинства предприятий слабая заинтересованность в научной организации производительности труда. Можно сказать, что в России наблюдается низкая производственная культура. В-третьих, износ основных средств в России составляет 46,8 %, а это существенно снижает производительность труда в долгосрочной перспективе.

В целом меры по повышению производительности труда в Кузбассе внесут положительную динамику социально-экономических показателей. Уже сейчас многие показатели производительности труда показывают существенный рост, а также снижение потерь времени и недопроизводства. Такие проекты крайне важны для устойчивого развития и функционирования экономики региона.

Библиографический список

1. Поддержка занятости и повышение эффективности рынка труда для обеспечения роста производительности труда // Национальные проекты в Кузбассе URL: <https://np.ako.ru/projects/proizvoditelnost-truda/podderzhka-zanyatosti-i-povyshenie-effektivnosti-rynka-truda/#responsible> (дата обращения: 11.04.2022).

2. Национальный проект «Производительность труда» // Национальные проекты в Кузбассе URL: <https://np.ako.ru/projects/proizvoditelnost-truda/> (дата обращения: 11.04.2022).

3. Нацпроект «Производительность труда» повышает эффективность работы предприятий в Кузбассе почти на 30% // Алгоритм – производительность труда URL: <https://algoritminfo.ru/nacproekt-proizvoditelnost-truda-povyshaet-jeffektivnost-raboty-predpriyatij-v-kuzbasse-pochti-na-30/> (дата обращения: 11.04.2022).

СПОСОБЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Балахонцев Семен Владимирович,
Бумагина Мария Дмитриевна,
Федорова Н. С.,
Хохлов Сергей Петрович,
Бельчик Татьяна Алексеевна, канд. экон. наук, доц.
E-mail: semyonbalachontsev@mail.ru

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, РФ

Аннотация. В настоящее время в России недостаточно эффективно используют труд. В условиях глобализации это сказывается на конкурентоспособности предприятий не только на внешних рынках, но и внутренних. В статье будут рассмотрены причины низкой производительности, факторы и пути повышения эффективности труда.

Ключевые слова. Производительность труда, факторы повышения производительности труда, бережливое производство, причины низкой производительности труда, рост производительности труда.

Рост производительности труда является важным и актуальным фактором обеспечения устойчивого развития компании. В 2012 г. впервые в «майских указах» Президента РФ определена в качестве стратегической задачи экономического развития страны создание высокопроизводительных рабочих мест в количестве 25 млн. ед. к 2020 г. В 2017 г. принята государственная программа повышения производительности труда и поддержки занятости, предусматривающая выделение средств федерального бюджета для поэтапного стимулирования роста производительности труда в отдельных субъектах Российской Федерации на основе проектного подхода [4, с. 335].

Под производительностью труда понимают объем продукции, приходящийся на одного работника, что позволяет оценить эффективность трудовой деятельности и ее практическую значимость в формировании финансовых результатов производственной деятельности предприятия [3, с. 380].

Среди причин низкой производительности труда основными по результатам большого исследования *McKinsey* являются:

- 1) неэффективная организация труда;
- 2) недостаточные профессиональные навыки;
- 3) недостаточно развитая финансовая система;
- 4) редкое использование комплексного подхода к развитию территории;
- 5) непрозрачное и чрезмерное регулирование;
- 6) устаревшее оборудование и методы работы [1, с. 30].

Руководителю необходимо знать, как эти причины могут сказываться на доходах организации. Именно поэтому необходимо знать факторы и пути повышения производительности труда.

Для решения вышеперечисленных причин низкой производительности выделяет следующие виды факторов повышения эффективности труда

- 1) материально-технические;
- 2) организационно-экономические;
- 3) социально-психологические [2, с. 87].

Материально-технические факторы напрямую связаны с производством, технологиями, оборудованием и рациональным использованием сырья и материалов. В этом случае решение проблемы низкой производительности решается внедрением современных технологий, модернизацией оборудования и использованием в производстве современного сырья.

Организационно-экономические факторы определяются уровнем эффективности управления организацией. Для повышения качества управления необходимо использовать автоматические системы управления производством, совершенствовать аппарат управления и кадровую подготовку кадров всех уровней, эффективно использовать разделение и кооперацию труда в производстве, совершенствовать систему мотивации персонала и т. д.

Социально-психологические факторы повышения производительности труда заключаются в уровне подготовки трудовых коллективов, демографическом составе, дисциплине, лидерском стиле управления, системе ценностей ориентации руководителя и персонала.

Определив факторы роста производительности труда, можно выделить основные пути увеличения эффективности труда в организации:

- 1) улучшение материально-технической базы предприятия: модернизация оборудования;
- 2) соблюдение и оптимизация режима труда и отдыха по современным стандартам;
- 3) проведение регулярных анализов и прогнозов производительности труда;
- 4) совершенствование системы мотивации сотрудников в зависимости от их ценностной ориентации;
- 5) повышение и поддержание высокого уровня квалификации персонала;
- 6) гибкость управления, заключающаяся в быстрой адаптации к быстро меняющимся тенденциям рынка;
- 7) создание комфортных и удобных условий для работы.

Желательно использовать сразу несколько из путей увеличения производительности труда в организации для достижения синергетического эффекта. Но зачастую это сделать не так просто, так как организация имеет ограниченные ресурсы, которые в первую очередь руководители направляют на производство. Однако инвестиции в увеличение эффективности труда дадут о себе знать в ближайшее время. Зачастую можно услышать, как за рубежом транснациональные корпорации высвобождают с работы большое количество сотрудников. Многие принимают этот факт, как ухудшение положения предприятия, но на самом деле эти компании занимаются повышением производительности труда, что позволяет сокращать необходимое для работы количество сотрудников и экономить на фонде оплаты труда, не теряя производительности, а увеличивая ее.

Одной же из причин низкой оплаты труда является низкая эффективность труда. В Российской Федерации в 2020 г. производительность труда была ниже, чем в европейских странах. Так, производительность труда одного российского работника в час равнялась в среднем 33 долларам, в то время как час работы граждан Ирландии (лидера по производительности труда на одного работника) в среднем оценивался в 119 долларов [5]. Рассмотрим на небольшом примере. Если на предприятии трудится 1500 человек, а могло бы трудиться 1000 при неизменном уровне производства, то заработная плата сотрудника могла бы быть на 30 % выше, что также бы привлекало бы профессиональных кадров работать на этом предприятии. Необходимо также и создавать комфортные и удобные условия для сотрудника. В научных трудах уже давно были выделены различные способы и концепции для этого. Одной из такой является концепция «бережливого производства».

Бережливое производство – это концепция управления предприятия, в которой организация стремится к устранению любого вида потерь. При этом сохраняется максимальная ориентация на потребителя. Одним из главных создателей концепции является Тайити. Оно, который внедрил ее в производственную систему компании «Toyota». Благодаря устранению различных видов потерь японский автоконцерн смог улучшить свои автомобили, превзойдя американские по качеству и цене и завоевав для компании огромный рынок.

Таким образом, обеспечение роста производительностью труда является важной целью организации, с помощью которой можно сократить свои расходы, привлечь специалистов, а также завоевывать различные рынки сбыта за счет повышения качества и снижения цены на продукцию. Кроме того, повышение производительности труда является важной экономической составляющей государства. Именно поэтому был запущен национальный проект «Производительность труда», на который выделяются средства из федерального бюджета.

Библиографический список

1. Бельчик, Т. А. Повышение производительности труда как основной фактор экономического роста / Т. А. Бельчик // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2017. – № 2. – С. 29–33. – EDN ZVZAKN.
2. Морозов, Г. А. Метод оценки производительности труда и пути ее повышения / Г. А. Морозов, М. В. Моисеев // Приложение к журналу Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. Сборник статей по итогам научно-технической конференции. – 2020. – № 11. – С. 87–88. – EDN ODEEHQ.
3. Осипова, Е. С. Методы повышения производительности труда / Е. С. Осипова, Е. А. Саяпина // Современные проблемы экономического развития предприятий, отраслей, комплексов, территорий : Материалы Международной научно-практической конференции. В двух томах, Хабаровск, 30 апреля 2021 года. – Хабаровск : Тихоокеанский государственный университет, 2021. – С. 380–384. – EDN MYGYEU.
4. Смирных, С. Н. Факторы и методы повышения производительности труда в регионах / С. Н. Смирных // Российские регионы в фокусе перемен : Сборник докладов XIII Международной конференции, Екатеринбург, 15–17.
5. Level of GDP per capita and productivity : Labour productivity levels - most recent year // OECD URL: <https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=54563> (дата обращения: 13.04.2022).

РИСКИ МОЛОДЕЖНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И ПУТИ ИХ СНИЖЕНИЯ

Батагов Вячеслав Алексеевич
Устаев Рустам Мерзеферович, канд. экон. наук, доц.

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, РФ

Аннотация. В материале рассматриваются проблемы молодежного предпринимательства, в частности, риски молодежного предпринимательства, среди которых выделены отсутствие сбыта товаров и услуг, а также масштабирование запущенного бизнеса. Предложены решения по снижению упомянутых рисков путем формирования сбытовой политики организации, упорядоченного анализа потребностей и запросов потребителей и клиентов, расширение спектра предоставляемых услуг, предложение более выгодных условий для оптовых и розничных покупателей, стимулирование участников товародвижения. Кроме этого, рассмотрен такой вариант масштабирования, как франчайзинг. Упомянуты преимущества такого инструмента, охарактеризовано развитие франшизы в направлении минимизации рисков, например, появляются более гибкие условия со стороны компаний, продающих франшизу своего бизнеса, при которой управлением денежных средств занимается управляющая компания владельца франшизы. Также в материале упоминается и о важности формирования взаимодействия малых организаций, в частности, молодых предпринимателей, и среднего и крупного бизнеса для минимизации рисков в развитии молодежью своих бизнес-проектов, так как при совместном сотрудничестве и работе с более опытными представителями бизнеса риски и трудности для молодых предпринимателей гораздо снижаются и приобретаются опыт и знания, которых часто не хватает при развитии собственного дела.

Ключевые слова. Молодежь, предпринимательство, риски, молодой предприниматель, открытие бизнеса.

Начать заниматься собственным делом пытается множество молодых людей, однако более половины среди всех открытых бизнесов молодежью завершается в течение полутора-двух лет. Элементарным обстоятельством несостоятельности молодого предпринимателя оказывается легкомыслие, с которым начинают свою бизнес-деятельность молодые люди, ведь часто их поддерживает, в т. ч. и финансово, ближайшее окружение (семья, родные и близкие, друзья), поэтому молодому бизнесмену нередко проще попробовать свои силы в открытии собственного дела, а в случае неудачи возможные последствия минимальны [1].

Мотивация у молодых людей разнообразная, но, прежде всего, по данным Института социологии РАН, 78 % опрошенных представителей молодежи уверены, что запуск собственного бизнес-проекта является лучшим способом самореализации.

Большая часть студентов (83 %) уверена, что для минимизации рисков в предпринимательстве нужно бизнес-образование. Около 60 % отметили, что важно иметь продуманный бизнес-план, 40 % считают, что снижение рисков заключено в верно определенной потребности аудитории и высоком спросе. Конечно, важно иметь инновационную идею и правильно определить свою аудиторию.

Стоит отметить, что молодые люди более часто готовы рисковать, а риск нередко подразумевает введение новшеств и потому рассматривается как важнейшая сторона предпринимательства. Молодое население более компетентно и информационно подковано в вопросах открытия и ведения бизнеса. Это связано с тем, что молодежь в большей мере использует информационные технологии, которые подвержены постоянным изменениям. Таким образом, техническая грамотность и свободный доступ к сети Интернет оказали косвенную поддержку для развития молодежного бизнеса [2]. Тем не менее, молодые предприниматели всегда сталкиваются с рисками. Рассмотрим риски более подробно.

Одним из основных рисков молодежного предпринимательства является отсутствие сбыта товаров или услуг в силу отсутствия необходимых знаний и опыта, а также из-за низкого уровня организации маркетинговой деятельности по исследованию сбытовых рынков продукции, созданию профильных постоянных заказов, повышению качества и конкурентоспособности продукции, выработке ценовой политики. Также ограниченность каналов сбыта и возможностей для расширения рынков сбыта связана с ограниченными в текущих реалиях возможностями и для экспорта.

Деятельность по сбыту необходима каждой компании, особенно той, которая находится на стадии становления и роста, объем сбыта устанавливает основные показатели эффективности деятельности, а именно: величина доходов, прибыль, уровень рентабельности и другие. К тому же необходимо помнить, что от сбыта зависят функционирование производства и материально-техническое обеспечение [4]. В результате сбытовой деятельности в полном объеме определяется эффективность функционирования нового проекта, нацеленная на максимизацию прибыли и увеличение объемов работ.

Устойчивая, высокая перспектива развития деятельности молодого предпринимателя обуславливаются умением чувствовать, улавливать и осуществлять реализацию наиболее перспективных видов продукции и услуг, созданных передовой наукой и техникой, что позволяет ему захватить огромный рынок сбыта [5, 6].

Успешная деятельность предприятия зависит от правильного выбранной сбытовой политики. Сбытовая политика должна соответствовать стратегическому плану организации (что собой представляет организация, чем она сильнее конкурентов, какого ее место на рынке), а также принятому курсу действий (ориентиром).

Так как сбытовая политика строится на основе упорядоченного анализа потребностей и запросов потребителей и клиентов, то следует постоянно расширять спектр предоставляемых услуг, предлагать более выгодные условия для оптовых и розничных покупателей, постоянно стимулировать участников товародвижения.

Необходимо выделить такой риск молодежного предпринимательства, как масштабирование бизнеса. Большинство молодых предпринимателей сталкиваются с этим, когда удается преодолеть начальные трудности и бизнес начинает приносить прибыль, и на рынке предлагается действительно качественный продукт [3].

Грамотно масштабировать компанию, можно захватить существенную долю рынка и начать больше зарабатывать. Наиболее популярный вариант масштабирования – создание франшизы.

Франчайзинг выгоден для обеих сторон. Компания, которой принадлежат права на бренд, зарабатывает процент от прибыли, а кроме этого, продажа франшиз дает возможность в короткие сроки существенно увеличить присутствие на рынке. Тот, кто покупает франшизу, также получает преимущества: имеет готовый план развития, помощь в решении возникающих вопросов, снабжение и возможность за короткий промежуток времени и с минимальными издержками запустить собственный бизнес.

Развитие франчайзинга в целом способствует снижению рисков для молодых предпринимателей. Например, появляются более гибкие условия со стороны компаний, продающих франшизу своего бизнеса. В частности, появились форматы франшиз, при которых управлением занимается управляющая компания владельца франшизы при вложениях средств со стороны партнера. Также все больше растет популярность бюджетных франшиз, стоимостью до 1 млн рублей, поэтому такой инструмент становится более доступным для молодых предпринимателей.

Особое влияние на снижение упомянутых ранее рисков может оказать и развитие форм взаимодействия малых и крупных предпринимательств, т. к. не секрет, что эффект синергии дает гораздо больше шансов для достижения поставленных стратегических целей, чем при самостоятельном продвижении. В таком случае крупный предприниматель берет на себя роль бизнес-наставника для молодого бизнесмена и помогает ему преодолеть трудности, возникающие на начальном этапе ведения бизнеса, тем самым снижая

риски и уменьшая количество проблем, с которыми столкнутся начинающие молодые предприниматели.

Избежать полностью риска в молодежном предпринимательстве невозможно, так как бизнес и риск – две взаимосвязанные категории. Предпринимательская деятельность обладает высокой степенью неопределенности. Молодым предпринимателям следует тщательно анализировать бизнес-проекты для того, чтобы избежать возможных ошибок и снизить риски на самой ранней стадии – стадии отбора проектов.

Библиографический список

1. Газетов, А. Н. Стимулирование развития молодежного (начинающего) предпринимательства в системе поддержки малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации / А. Н. Газетов // Журнал российского права. – 2018. – № 12 (264). – С. 49–61.
2. Мелкова, Е. Ю. Проблемы развития молодежного предпринимательства на региональном уровне / Е. Ю. Мелкова, Л. А. Энвери, Л. Б. Осипова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.
3. Пронина, Д. Р. Проблема масштабирования малого бизнеса в РФ / Д. Р. Пронина // Молодой ученый. – 2020. – № 46 (336). – С. 105–108.
4. Фаткуллина, Э. И. Роль сбытовой политики в антикризисном управлении / Э. И. Фаткуллина // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. 2012. – № 2–1.
5. Boris, O. Modern Problems of Youth Employment and their Entrepreneurial Solution/ O. Boris, V. Parakhina, A. Nikulina // Process management and scientific developments. – Birmingham, 2021. – Pp. 23–29.
6. Boris, O. Creation of Favorable Entrepreneurial Ecosystems for the Development of Youth Business in Agricultural Regions of the South of Russia/ O. Boris, V. Parakhina, A. Simonov// International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad (DAICRA 2021") IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing Ltd, 2022. – С. 012143.

ОРГАНИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА И БАЗЫ ДАННЫХ ПО УЧЕТУ ЦЕННЫХ БУМАГ В 1С-БУХГАЛТЕРИИ

Баулина Виктория Сергеевна, студент,
Андреева Валентина Владимировна, д-р пед. наук, канд. техн. наук, проф.
E-mail: Akiv99@mail.ru

Самарский государственный экономический университет
г. Самара, РФ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы разработки системы автоматизации учета ценных бумаг для компании «РС-ИНФО». Так как она имеет статус «1С: Центр сопровождения», то разработка выполнена на технологической платформе «1С: Предприятие». В настоящее время для «1С: Предприятие» разработано большое количество разнообразных программ, но не всегда имеются готовые решения. Исследование предметной области ее применения показало, что в ней отсутствуют системы учета ценных бумаг.

Таким образом, задача разработки модели бизнес-процесса учета ценных бумаг и базы данных в 1С является актуальной для компании «РС-ИНФО».

При разработке были использованы ручные средства одного из режимов запуска системы «1С: Предприятие-8» - Конструктора.

В системе «Бухгалтерия» выбран объект «Учет материалов», состоящий в свою очередь из следующих подсистем – Ценные бумаги, Финансовый учет, Журнал проводок. В каждой подсистеме создан свой набор объектов. В свою очередь каждому из объектов подсистем присвоены соответствующие реквизиты.

Для работы с подсистемами создан справочник, в котором отражены данные - организации, ценные бумаги, контрагенты, договоры, счета, валюты, курсы валют.

В системе предусмотрено также формирование ряда отчетов.

Ключевые слова. Компания «РС-ИНФО», система учета ценных бумаг, база данных в 1С, «1С: Предприятие», подсистема, объект, реквизит.

Компания «РС-ИНФО» имеет статус «1С: Центр сопровождения», который означает, что она является ведущим партнером фирмы "1С" в области сопровождения пользователей программ "1С: Предприятие". Основным видом деятельности является разработка компьютерного программного обеспечения на основе 1С, консультационные, сопутствующие и другие услуги в данной области.

В настоящее время на технологической платформе «1С: Предприятие» разработано большое количество разнообразных программ («Бухгалтерия», «Документооборот», «Розница» и др.), тем не менее деятельность фирм, пользующихся программами «1С» настолько разнообразна, что не всегда имеются готовые решения [1]. Это, в основном, относится к отраслевым «1С», которые максимально ориентированы на особенности конкретной сферы деятельности. Следовательно, перед внедрением «1С» на конкретном предприятии необходимо провести его обследование, выявить информационные потребности пользователей и сформировать требования к внедряемой системе.

Исследование предметной области применения 1С-бухгалтерии показало, что в ней отсутствуют готовые решения по учету ценных бумаг, несмотря на то, что этим направлением работы занимаются многие организации страны.

Таким образом, задача разработки модели бизнес-процесса учета ценных бумаг и базы данных в 1С актуальна для компании «РС-ИНФО».

При разработке были использованы ручные средства одного из режимов запуска системы «1С: Предприятие-8» – Конструктора, предназначенного для изменения, написания и администрирования баз данных [2, 3].

При запуске 1С предприятие в открывающемся окне выбран пункт «Создание новой информационной базы» и выполнена ее конфигурация с помощью дерева объектов.

В системе «Бухгалтерия» выбран объект «Учет материалов», состоящий в свою очередь из следующих подсистем – Ценные бумаги, Финансовый учет, Журнал проводок.

В каждой подсистеме создан свой набор объектов.

Подсистема Ценные бумаги состоит из объектов: Валюты, Договоры, Контрагенты, Курсы валют, Организация, Счета, Ценные бумаги.

Подсистема Финансовый учет содержит объекты Акт приема-передачи ценных бумаг, Выбытие ценных бумаг, Выплаченные дивиденды, Полученные дивиденды, Финансовый отчет.

Подсистема Журнал проводок включает такие объекты как Бухгалтерская отчетность, Операции по ЦБ, План счетов.

Каждому из объектов подсистем присвоены соответствующие реквизиты, так, например, в План счетов входят Финансовые вложения, Расчеты, Расчетные счета, Предоставленные займы, Паи и акции, Паи, Долговые ЦБ, Акции.

Для работы с подсистемами создан справочник, в котором отражены данные - организации, ценные бумаги, контрагенты, договоры, счета, валюты, курсы валют.

В системе предусмотрено формирование отчетов: Наличие ценных бумаг, Финансовый отчет, Бухгалтерская отчетность. С помощью схемы компоновки данных в отчеты добавлены соответствующие наборы данных.

Для того, чтобы отчеты были доступны пользователю системы, они добавлены в подсистему Финансовый учет.

Разработанная на основе «1С: Предприятие» система учета ценных бумаг протестирована с помощью утилиты, входящей в состав «1С» и найденные ошибки исправлены.

Библиографический список

1. Бартедьев, О. 1С: Предприятие. Программирование для всех / О. Бартедьев. – Москва : Диалог МИФИ, 2020. – 464 с.
2. Богачева, Т. Г. 1С: Предприятие 8. Управление торговыми операциями в вопросах и ответах + 1 CD-ROM / Т. Г. Богачева. – Издание 3-е. – Москва : 1С: Паблншннг ; Санкт-Петербург : Пнтер, 2020. – 544 с.
3. Габец, А. П. 1С: Предприятие 8.0. Простые примеры разработки / А. П. Габец, Д. И. Гончаров. – Москва : 1С: Паблншннг, 2021. – 420 с.

СТАТИСТИКА ТРАНСПОРТА И МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ЕГО СТАТИСТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Бодяко Ксения Александровна, студентка,
Качура Екатерина Александровна, студентка
E-Mail: kseniabodyako@yandex.by

Белорусский государственный университет транспорта
г. Гомель, Республика Беларусь

Аннотация. В настоящее время статистика играет огромную роль в развитии нашего общества и страны в целом. Данный факт связан с различными процессами, которые происходят в современном обществе, так, например, развиваются экономические знания в сфере информационно-телекоммуникационных технологиях. Транспорт является важным сектором экономики и играет жизненно важную роль в современном мобильном обществе. Транспорт и его мобильность также играют основную роль в устойчивом развитии. Стабильная транспортная система может способствовать экономическому росту и повышению доступности при экологическом отношении к окружающей среде и повышению устойчивости городов, связей между городом и деревней и производительности сельских районов. По характеру работы, многообразию и сложности производственных подразделений предприятия транспорта в процессе воспроизводства занимают особое место. От уровня темпов его развития, результатов и качества работы зависит успешная деятельность всех отраслей экономики: промышленность, строительство, сельское хозяйство. Связывая все отрасли экономики в единое целое, транспорт способствует рациональному использованию природных ресурсов и размещению производства, служит целям развития и укрепления хозяйственных и культурных связей между регионами страны и другими странами. В статье описываются и иллюстрируются некоторые статистические инструменты, обычно используемые при анализе транспортных данных.

Ключевые слова. Транспорт, статистика транспорта, данные, источники данных, качество статистики.

Транспорт является одним из крупнейших потребителей некоторых видов продукции: металла, топлива, леса, электроэнергии. Такие отрасли промышленности, как железнодорожное машиностроение, производство автомобилей, судостроение, авиационная промышленность, целиком работают для удовлетворения потребностей транспорта.

Для более качественного и удобного использования транспортных средств нужна точная информация о поездках, которую может предоставить статистика. В последние годы методы сбора статистических данных о транспорте улучшились, и все большая часть этих данных стала доступна через Интернет.

Статистика транспорта – это одна из отраслей экономической статистики [2].

В современном мире статистика стала отличным инструментом для анализа и прогнозирования будущих последствий на нынешних данных путем изучения факторов в виде зависимых переменных, которые могут иметь значительные последствия для независимой переменной. Статистические методы и анализы часто используются для сообщения результатов исследований и поддерживают гипотезы и придают достоверность методологии исследования и выводам. Это важно, чтобы исследователи, а также потребители исследований понимали статистику, чтобы их можно информировать, оценивать достоверность и полезность информации и делать соответствующие решения.

Объект ее изучения – транспорт, т. е. совокупность предприятий, производственный процесс которых заключается в перемещении грузов и пассажиров.

Предметом изучения статистики транспорта являются массовые экономические явления, представляющие собой результат транспортного процесса и условия (факторы) его

осуществления в конкретных условиях места и времени. С помощью системы статистических показателей определяются объемы (уровни), структура, динамика и взаимосвязь результатов и факторов производственного процесса. Таким образом, статистика придает закономерностям и взаимосвязям в развитии транспорта количественное выражение.

Статистика транспорта разделяется на составные части по отраслевому и тематическому признакам. По отраслевому признаку в ней выделяются статистики отдельных видов транспорта: автомобильного, воздушного, железнодорожного, морского, внутреннего водного, городского электротранспорта и трубопроводного; по тематическому – статистика перевозок грузов и пассажиров, основного и оборотного капитала, труда, производственных затрат и финансовых результатов, инвестиций и инноваций. Из них наиболее специфическими для каждого вида транспорта являются статистика перевозок грузов и пассажиров и статистика главной части основного капитала – транспортных средств и путей сообщения [4].

Качество транспортной статистики существенно различается. Качество данных относится к следующим характеристикам.

Полнота. Должен быть собран достаточный набор статистических данных, чтобы можно было проводить различные виды анализа. Данные должны быть дезагрегированы по географическому району, виду транспорта, типу транспортного средства и демографической группе.

Консистенция. Диапазон статистических данных, их определения и методологии сбора должны быть надлежащим образом согласованы между различными юрисдикциями, режимами и периодами времени.

Частота. Данные следует собирать регулярно: ежеквартально, ежегодно или раз в несколько лет, в зависимости от типа.

Точность. Методы, используемые для сбора статистики, должны быть достаточно точными.

Прозрачность. Методы, используемые для сбора статистики, должны быть доступны для просмотра.

Доступность. Статистические данные должны быть легко доступны для пользователей. Насколько это возможно, наборы данных должны быть доступны бесплатно в Интернете в формате электронной таблицы или базы данных.

Некоторые эксперты предложили или установили стандарты транспортной статистики. Хорошей моделью высококачественной транспортной информации являются ежегодные отчеты о *дорожной статистике*, которые содержат стандартизированные данные за более чем три десятилетия, ежегодно предоставляемые государственными и региональными государственными учреждениями. Эти данные доступны бесплатно в формате электронных таблиц. Результаты чрезвычайно полезны для планирования, оценки и исследований. Никакой другой набор транспортных статистических данных не является столь всеобъемлющим, частым, последовательным или доступным.

Быстрое развитие информационных и коммуникационных технологий за последнее десятилетие произвело революцию в области транспортных исследований. Они варьируются от источников, специфичных для общественного транспорта, таких как смарт-карты, используемые для автоматического сбора платы за проезд, и отслеживания системы глобального позиционирования для автоматического определения местоположения транспортного средства до более общих данных, таких как цифровые следы пользователей мобильных телефонов, геокодированные записи социальных сетей и т. д. Повсеместное распространение этих источников данных привело к пассивной генерации небывалого количества данных, которые имеют точную географическую привязку и пространственно-временной характер и подходят для объяснения моделей человеческой мобильности при гораздо меньших затратах [3].

По сравнению с традиционными источниками данных, эти новые источники обладают многими уникальными свойствами и преимуществами. Во-первых, источники больших данных содержат обновленную пространственную и временную информацию в близком к реальному времени или в режиме реального времени, которую совершенно невозможно собрать с помощью традиционных опросов о путешествиях. Во-вторых, они содержат большой объем данных отдельных уровней с большей детализацией и большей точностью при меньших затратах. Некоторые из этих данных потенциально могут быть связаны с дополнительными данными, а также друг с другом, хотя связывание данных может привести к нарушению конфиденциальности. Наличие такого большого набора данных открывает возможности для более динамичных исследований в области транспортного планирования.

Тем не менее, несмотря на эти возможности, существуют также проблемы, связанные со сбором, обработкой и анализом больших данных, которые необходимо решать при использовании этих данных в транспортном планировании. Кроме того, получение больших данных для их значимого применения требует различных методов обработки данных, что ставит новые технические задачи для обеспечения эффективности вычислений, обработки данных, интеграции, оценки, проверки и конфиденциальности пользователей.

Существующие в современных исследованиях алгоритмы и модели для прогнозирования пункта отправления, назначения и выбора маршрута имеют множество применений и обладают значительным уровнем точности. Но разработка этих моделей включала несколько этапов и учитывала множество допущений и аппроксимацию выборки. Хотя достоверность этих моделей зависит от точности этих предположений и приближения выборки, было предпринято очень мало попыток проверить эти предположения в контексте, отличном от контекста оценки.

В основном большие данные используются в транспортных исследованиях преимущественно в контексте развитых стран, аналогичное использование таких данных при планировании и эксплуатации системы транспорта необходимо в развивающихся странах.

Ожидается, что в будущем точность и качество данных транспорта со временем улучшится, что приведет к уменьшению количества отсутствующих данных и пробелов в траектории. Улучшенное качество данных обещает привести к созданию более надежных моделей планирования. Однако более многообещающим направлением является появление мультимодальных данных. Эти новые источники данных перспективны для планирования транспортных перевозок с двух точек зрения. Во-первых, такие данные можно использовать для оптимизации транспортной сети в целом, а не только общественного транспорта. Во-вторых, их можно использовать для определения скрытого спроса на транспорте общего пользования и принятия мер по планированию транспортных перевозок для максимизации дохода.

Библиографический список

1. Алексеева, И. М. Статистика автомобильного транспорта / И. М. Алексеева, О. И. Ганченко, Е. В. Петрова. – Москва : Экзамен, 2005. – 352 с.
2. Елисеева, И. И. Общая теория статистики: учебник для вузов / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев ; под ред. И. И. Елисеевой. – Москва : Финансы и статистика, 2009. – 656 с.
3. Панова, О. Н. Методологические основы оптимизации параметров системы освоения дальних пассажиропотоков / О. Н. Панова. – Москва : ЛКИ, 2011. – 160 с.
4. Петрова, Е. В. Статистика транспорта / Е. В. Петрова, О. И. Гончаренко, А. Л. Кевеш. – Москва : 2001. – 352 с.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАБОЧИМИ МЕСТАМИ ДЛЯ УДАЛЕННЫХ КОМАНД

Боронина¹ Юлия Сергеевна, студент магистратуры,
E- mail: borona05@mail.ru

Шадрин¹ Владислав Евгеньевич, студент магистратуры,
E- mail: v.shadrin@ase-ec.ru

Педора² Сергей Александрович, нач-к управления разработки продуктов Multi-D

1 – Научный исследовательский ядерный университет МИФИ.
Высшая Инжиниринговая Школа
2 – АО «Атомстройэкспорт»
г. Москва, РФ

Аннотация. В данной статье была выделена проблема отсутствия регламентированных процессов управления рабочими местами для удаленных сотрудников. Для понимания проблемы командой было выделено несколько этапов: на первом этапе провели анализ аналогов; на втором этапе – провели интервьюирование стейкхолдеров системы; на третьем этапе мы выделили два use-case диаграммы для одиночных сотрудников и администратора системы. В процессе исследования использованы сравнительные и логико-структурный анализ и субъектно-объектный метод. На основе проведенного исследования, в работе излагаются дальнейшие перспективы научной-исследовательской работы.

Ключевые слова. Бронирование, дистанционная работа, сотрудники, коммуникация, информационная система, логическая модель, организация работы, продуктивность, рабочие места, администратор системы.

С каждым годом противоречие дистанционных рабочих мест для сотрудников и их организации возрастает. Текущая ситуация в офисах такова, что удаленные сотрудники, не имеющие закрепленного за собой рабочего места, вынуждены искать место для работы в офисе самостоятельно [4]. Руководитель удаленной команды самостоятельно ищет свободные места для работы всей команды в офисе. В данный момент в компании отсутствует регламентированный процесс управления рабочими местами для удаленных сотрудников и, что наиболее важно, для удаленных команд, ведь командам, работающим удаленно, с той или иной периодичностью приходится проводить встречи в офисе [5]. Данная проблема стала наиболее актуальна в 2020 году ввиду значительного увеличения числа сотрудников, работающих дистанционно.

В рамках данной проблемы были выдвинуты следующие гипотезы:

- самостоятельный поиск сотрудником рабочего места в офисе негативно сказывается на его продуктивности и работоспособности;
- рассадка членов одной команды рядом друг с другом положительно сказывается на их коммуникации.

Сейчас сотрудникам, работающим дистанционно и имеющим желание в тот или иной день выйти в офис, приходится договариваться со своими коллегами, которые имеют закрепленное за собой рабочее место в офисе. А руководитель команды практически не имеет возможности найти несколько свободных мест рядом друг с другом для работы своей команды. Компания АСЭ для решения данной проблемы в ближайшее время собирается выделить 6 офисов типа open-space (без закрепления рабочих мест за конкретными сотрудниками) в филиале в Москве и 2 офиса такого же типа в Нижнем Новгороде. Результатом нашей работы будет информационная система по бронированию рабочих мест в новых офисах сотрудниками компании [3].

На первом этапе научно-исследовательской работы был произведен анализ аналогов, детальный обзор наиболее популярных систем бронирования (Unspot, OnlineCenter, Inspace и другие). В ходе определения основных преимуществ и недостатков систем-аналогов было отмечено, что их общий недостаток заключается в отсутствии возможности учитывать ограничения, связанные с COVID-19 (ограничение на возможность бронирования соседних мест для соблюдения социальной дистанции, возможность учитывать контакты сотрудников в течении дня и др.). Но главным недостатком этих систем является невозможность их интеграции в закрытую сеть компании (необходима связь системы с другими сервисами компании, такими как корпоративная почта) [2]. Именно поэтому работа по проектированию и разработке данной системы является актуальной (рис. 1).

Система-аналог / Возможности платформы	Наличие конструктора комнат	Возможность поиска сотрудника в системе	Возможность учитывать коронавирусные ограничения	Анализ данных о занятых рабочих местах за заданный период	Возможность интеграции в закрытую сеть компании
UnSpot	+	+	+	+	-
OnlineCenter	-	-	+	-	-
Inspace	-	+	+	-	-
Office FlexiSpace	+	-	+	-	-

Рис. 1. Анализ аналогов

На втором этапе работы было проведено интервьюирование стейкхолдеров системы (функционального заказчика и потенциальных пользователей) для более детального понимания особенностей проектирования системы. Было определено, что важной особенностью проектирования системы будет являться создание чата для каждого отдельного бронирования, в котором смогут общаться члены команды, осуществившей бронирование мест.

На наш взгляд, отличительной особенностью является осуществление возможности ввести рассадку сотрудников в системе с учетом коронавирусных ограничений. И, наконец, важно предусмотреть автоматическое создание карты бронирования на каждый день, чтобы сотрудники не тратили время на поиск своих коллег в офисе [1].

На третьем этапе, мы выделили два use-case диаграммы для:

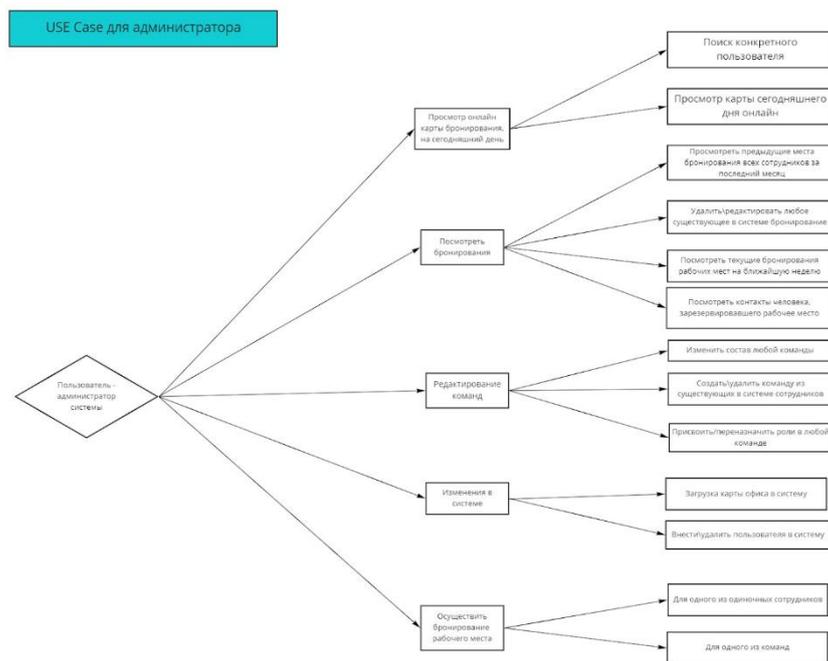
- одиночных сотрудников (рис. 1);
- администратора системы (рис. 2).

Результатами нашего исследования стали анализ систем бронирования рабочих мест, описанные 2 use-case на платформе Miro. Разрабатываемое нашей командой решение будет превосходить по функционалу аналоги.



miro

Рис. 2. Use-case одиночного сотрудника



miro

Рис. 3. Use-case администратора системы

В дальнейшем мы планируем разработать систему, которая будет представлять собой web-приложение, с помощью которого сотрудники компании будут иметь возможность выбрать определенное рабочее место в офисе вручную, либо, задав необходимые параметры рабочего места (наличие монитора, специального программного обеспечения и т.д.), «попросить» систему найти подходящее рабочее место. Разработка системы будет вестись на платформе Multi-D, предполагающей использование таких языков программирования как С# (бэкенд-разработка) и JavaScript (фронтенд-разработка). В рамках работы будут рассчитаны основные экономические показатели проекта.

Библиографический список

1. Жаворонков, Д. А. Система управления персоналом, работающим дистанционно // Профессиональная ориентация. 2017. №1. [URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-upravleniya-personalomrabotayuschim-distantcionno> (дата обращения: 12.12.2021).]
2. Конобец, Ф. Д. Удаленная работа: технологии и опыт организации / Ф. Д. Конобец, Н. И. Лаас, Е. В. Гурова, И. А. Романова // Вестник ГГУ. 2019. № 7. [URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/udalennaya-rabota-tehnologii-iopyt-organizatsii> (дата обращения: 11.12.2021).]
3. Чуйчук, В. А. Дистанционный труд и управление карьерой / В. А. Чуйчук // Профессиональная ориентация. 2017. № 1. [URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantcionnyu-trud-i-upravlenie-karieroy> (дата обращения: 11.06.2020).]
4. Сластя, С. Д. Управление карьерой персонала, работающего на дистанционной работе / С. Д. Сластя // Профессиональная ориентация. 2017. № 1. [URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-karieroy-personalarabotayuschego-na-distantcionnoy-rabote> (дата обращения: 05.11.2021).]
5. Быкова, Р. Г. Дистанционное управление персоналом / Р. Г. Быкова // КЭ. 2008. №11.[URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/distantcionnoe-upravlenie-personalom> (дата обращения: 10.11.2021)]

ПОЛИТИКА УПРАВЛЕНИЯ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ

Буханова Дарья Ильсуровна, студент
Меркулова Инна Васильевна, канд. экон. наук, доц.
E-Mail: bukhanovadarya@gmail.com

СКФУ, г. Ставрополь, РФ

Аннотация. В процессе обыденной работы предприятия ежедневно сталкиваются с фактом зарождения дебиторской задолженности. В рыночной экономике основную позицию часто занимают покупатели и заказчики, которым выгодно сперва получать продукты или соглашаться на работу (услугу), а только затем платить за них. Чтобы сберечь свои позиции на рынке, поставщики все чаще применяют предоставление коммерческого кредита в виде отсрочки налогов и т. д. Несоответствие между сроками передачи (предоставления) имущества или итогов выполненной работы (потребления предоставленных услуг) и их оплаты контрагентом по сделке является основной причиной зарождения дебиторской задолженности во взаимоотношениях хозяйствующих субъектов. Действенное управление кредиторской задолженностью предприятия на сегодняшний день является одной из приоритетных и актуальных задач, решение которой требует проведения исследований в этой области. Согласно сведениям статистической документации, на многих российских предприятиях в полнейшей мере не реализуется работа с кредиторами, а уровень просроченной задолженности увеличивается, что приводит организации к необходимости заимствования оборотных средств для обычного функционирования и продолжения деятельности. В статье приведено большое количество дефиниций дебиторской задолженности, как экономического определения, представлены направления управления дебиторской задолженности и этапы ее эффективного становления.

Ключевые слова. Современная компания, дебиторская задолженность компании, оборотный капитал, управление, эффективность.

На сегодняшний день почти все российские компании имеют дело с нехваткой финансовых ресурсов и как итог – неплатежеспособностью, что формирует вескую дилемму и стремительный рост их должников.

Дебиторская задолженность используется как одна из самых важных вещей в современных компаниях. Эффективное управление дебиторской задолженностью является важнейшей задачей любого современного бизнеса, т. к. способствует снижению уровня риска, вызванного образованием больших сумм просроченной дебиторской задолженности, ускоряет оборот оборотных средств и максимизирует прибыль. В экономической литературе встречается достаточно большое количество формулировок дебиторской задолженности, как экономического понятия (табл. 1).

Таблица 1

Определения понятия дебиторской задолженности разных авторов

Автор	Определение дебиторской задолженности
В. Е. Смирнова	это кредит, которые предоставляется субъектом хозяйствования собственным дебиторам, а процесс управления ею сведен к решению вопроса по поводу того, предоставлять или не предоставлять такой кредит покупателю [1]
О. В. Касачева, В. А. Удод	это поставленная в соответствии соглашению или иному основанию обязанность по совершению одним лицом (должником) в пользу другого (кредитора) определенного рода действия, как то: передачи имущества, выполнение работы, уплаты денежных средств и т. п. [2]

Как заметно из определений в табл. 1, все идет к тому, что задолженность выступает в качестве иного типа контрагента фирмы.

Целью политики управления дебиторской задолженностью нынешней фирмы является оптимизация ее себестоимости и структуры, чего она достигла бы за депозит максимизации собственных доходов при определенном уровне стабильности рынка.

Важным механизмом в процессе управления дебиторской задолженностью компании является эффективно выстроенная кредитная политика, подразумевающая использование рассрочки, отсрочки платежа и гибких скидок.

А. А. Гильдо [3] в качестве ключевой цели политики управления кредитной задолженностью компании считает разработку мер по совершенствованию формирования имеющийся либо формированию новейшей политической деятельности покупательского кредитования, которая ориентирована на рост суммы дохода организации, форсирование процедуры расчетов и ослабления значения риска неплатежей.

Все процедуры по управлению дебиторской задолженностью компании входят в комплекс ее финансового анализа и в то же время относятся к управленческому контролю.

Производительно выстроенная стратегия управления дебиторской задолженностью современной фирмы сориентирована на [4]:

- наблюдение за исполнением договорных факторов и четкую процедуру предъявления жалоб;
- высококачественный отбор клиентов;
- установление критерий предельно возможного кредита;
- систематический мониторинг долгов, объемов долговых обязательств, сроков погашения задолженности;
- тенденция на важное количество покупателей с целью понижения уровня рисков невозврата долга;
- выдерживание всех без исключения платежных процедур по защите платежных документов и регистрации платежей;
- надзор над соответствием размеров кредиторской и дебиторской задолженности, так как значимый размер разности между ними в пользу долга дебиторов в силах представлять опасность денежной стабильности компании, и это содействует привлечению добавочных источников финансового обеспечения ее работы.

В результате формирование эффективной политики управления дебиторской задолженностью современной компании должно осуществляться поэтапно:

- 1 этап – осуществление анализа дебиторской задолженности фирмы;
- 2 этап – формулирование основ кредитной политики в отношении клиентов продукции (работ, услуг) компании;
- 3 этап – определение вероятной величины денежных средств, которые инвестируются в дебиторскую задолженность;
- 4 этап – нахождение факторов кредитования;
- 5 этап – констатация стандартов оценки покупателей и дифференциации условий по предоставлению кредита;
- 6 этап – организация процедуры инкассации дебиторской задолженности;
- 7 этап – ручательство внедрения в компании передовых форм рефинансирования задолженности дебиторов;
- 8 этап – образование систем контроля движения и своевременной инкассации дебиторской задолженности, которые были бы действенными.

Весь процесс построения политики управления дебиторской задолженностью компании в соответствии с вышеперечисленными этапами позволяет эффективно контролировать, а также оптимизировать ее.

С целью познать, какого рода трудности существуют в компании в нынешнее время, вытекающие из политики управления ее дебиторской задолженностью, считается

нужным исполнением кропотливого и детализированного исследования ее характеристик. Например, сначала нужно получить представление о том, как обычно организован учет долга компании, как быстро и с какой периодичностью он ведется.

Все же надлежит извлечь информацию о том, насколько своевременным образом поступают денежные фонды в фирму от контрагентов-дебиторов и как конкретно сама компания гарантирует надзор за погашением личных долговых обязательств в разрезе раздельно взятых видов кредиторской задолженности.

Кроме того, необходимо понять, есть ли у компании информация о расходах, которые она понесет, если сумма дебиторской задолженности будет выше.

В целом, на базе представленной информации не запрещается отметить, что обозначенные основы политической деятельности управления дебиторской задолженностью прогрессивной компании предоставят случай провести ее полную оценку и приобрести планы по уменьшению. Продуманное управление дебиторской задолженностью современной компании помогает не только улучшить ее платежную дисциплину, но и ускорить оборот ее оборотных средств и тем самым улучшить ее денежное положение.

Библиографический список

1. Смирнова, В. Е. Управление дебиторской задолженностью организации в эпоху DigitalEco / В. Е. Смирнова // Инновационные подходы развития экономики и управления в XXI веке : сборник трудов III Национальной науч.-практ. конференции. – Санкт-Петербург : ПГУ ПС Императора Александра I, 2020.

2. Касачева, О. В. Экономическая сущность дебиторской задолженности как финансовой категории (отраслевой аспект) / О. В. Касачева, В. А. Удод // Финансы и кредит. – 2021. – Т. 27. – № 4.

3. Гильдо, А. А. Дебиторская задолженность: сущность, анализ, управление / А. А. Гильдо // XXII Всероссийская науч.-практ. конференция Нижневартковского государственного университета : Материалы конференции. – Нижневартовск : НГУ, 2020.

4. Панина, И. В. Аналитическое обеспечение управления дебиторской и кредиторской задолженностью в условиях экономического кризиса / И. В. Панина // Современная экономика: проблемы и решения. – 2020. – № 6.

ЦИКЛ НЕПРЕРЫВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Буч Екатерина Геннадьевна,
Лучин Дмитрий Антонович
E-Mail: ekaterinabuc@gmail.com

СПбПУ, г. Санкт-Петербург, РФ

Аннотация. Непрерывное совершенствование – это постоянная работа, направленная на постепенное улучшение производственных процессов. Хотя концентрация на непрерывном совершенствовании на предприятиях, несомненно, полезна для общего улучшения работы, бессистемный подход может быть неэффективным.

Ключевые слова. Непрерывное совершенствование, PDCA, PDSA, инструменты непрерывного совершенствования.

Цикл PDCA (сокращение от *plan, do, check, act*) представляет собой систематический подход к проверке различных идей и гипотез, разработанный У. Демингом в середине 1939 г. Цикл представляет собой структурированную основу для внедрения непрерывного совершенствования в производственный процесс, он позволит улучшить бизнес-процессы и повысить эффективность производственных подразделений [1].

Эта схема дает рабочим группам четырехступенчатое руководство по выполнению практик постепенного улучшения. Она позволяет избежать повторения одних и тех же ошибок и широко используется в бережливом производстве. Рассмотрим каждый этап цикла PDCA, представленного на рис. 1. Планировать (*Plan*) значит определять стратегические цели и способы их достижения. Распространенной ошибкой на данном этапе является разработка плана, основанного на гипотетических предположениях. Не зная коренных причин проблемы, можно, в лучшем случае, временно нейтрализовать ее последствия. Делать (*Do*) значит реализовывать план и вносить любые изменения, необходимые для его выполнения. Однако лучше сперва организовать маломасштабное улучшение и в случае успеха масштабировать решение.

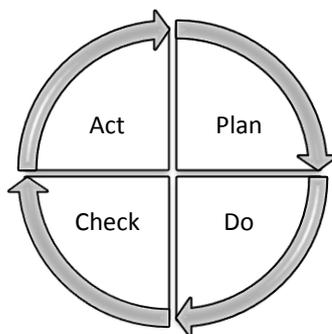


Рис. 1. Цикл PDCA

Проверять (*Check*) значит оценивать результаты и выявлять возможности для улучшения. Данный этап предполагает постоянную оценку прогресса в достижении целей, определение и анализ фактического и целевого состояния. Для успешного внедрения цикла PDCA в бизнесе необходимо создать систему регулярного предоставления отчетов о проделанной работе. Идеальным инструментом для этого является внедрение ключевых показателей эффективности KPI, которое строится на стимулировании и дальнейшем продвижении наиболее эффективных сотрудников. Действовать (*Act*) значит вносить изменения на основе того, что было обнаружено на предыдущем этапе. Если что-то работает хорошо и может быть повторено, это решение должно быть стандартизировано и масштабировано. Также необходимо рассмотреть возможность внедрения улучшений в другие бизнес-процессы, где наблюдаются аналогичные проблемы. Если разработанный план дей-

ствий не принес ожидаемых результатов, необходимо проанализировать причины неудачи, а затем вернуться к первому этапу (*Plan*) [2].

Некоторые компании следуют немного измененному циклу PDSA, где S означает исследование, а не проверку. Цикл PDSA, представленный на рис. 2, в отличие от PDCA предполагает пассивное наблюдение вместо активной проверки гипотез [3].

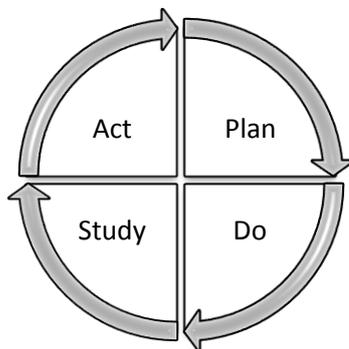


Рис. 2. Цикл PDSA

Одним из ключевых преимуществ PDCA является то, что его легко понять и запомнить. Каждый сотрудник компании может понять и следовать четырем этапам, поскольку они применимы в самых разных сферах деятельности, от отдела кадров до отдела исследований и разработок. Это способствует непрерывному совершенствованию процессов и дает сотрудникам возможность тестировать идеи в небольших масштабах.

Еще одним преимуществом PDCA является то, что его легко понять и запомнить. Каждый сотрудник компании может понять и следовать четырем этапам, поскольку они применимы в самых разных сферах деятельности, от отдела кадров до отдела исследований и разработок. Это способствует непрерывному совершенствованию процессов и дает сотрудникам возможность тестировать идеи в небольших масштабах.

Для понимания 4-этапного процесса не требуется длительного обучения – его можно кратко изложить в течение нескольких минут. Менеджеры могут следить за тем, как сотрудники внедряют процесс, и помогать им учиться на ходу. Такой подход к коучингу означает отсутствие значительного барьера при внедрении в план обучения [4].

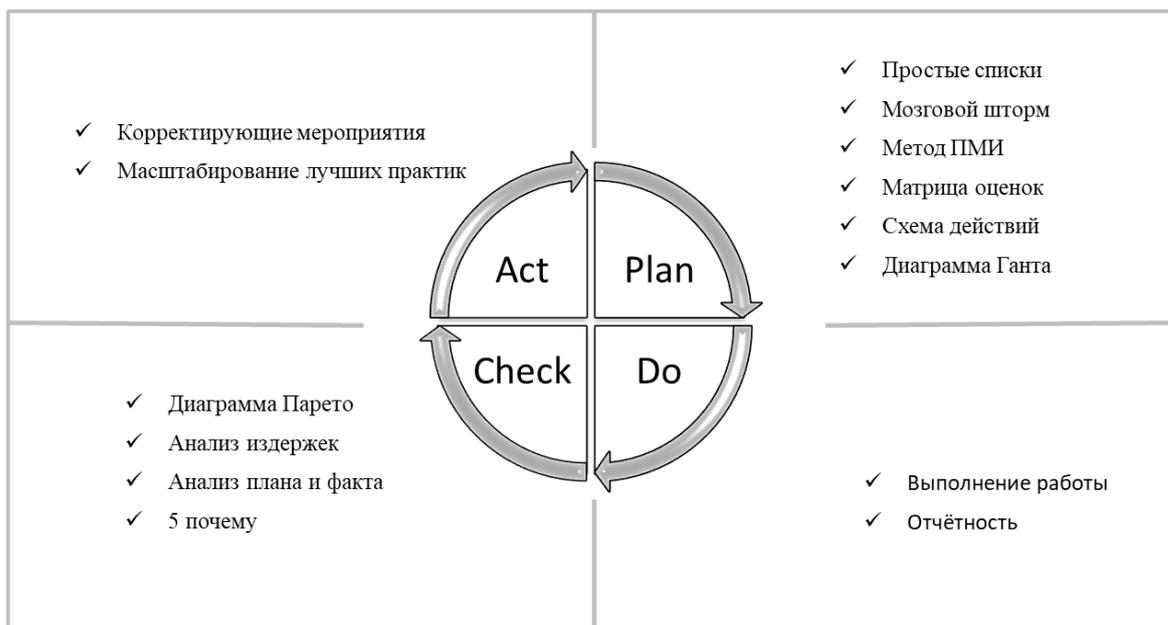


Рис. 3. Пример цикла PDCA с инструментарием

Более того, для удобства сотрудников можно расписать инструментарий, который нужно использовать на каждом этапе цикла. Пример представлен на рис. 3. В зависимости от специфики организации будут меняться инструменты и методы в цикле PDCA.

Бережливые процессы не обязательно должны быть разовым мероприятием. Путь к совершенствованию должен быть непрерывным. Так, цикл PDCA предназначен для постоянного улучшения качества, снижения себестоимости и обеспечения конкурентоспособности как конкретного продукта или услуги, так и компании в целом.

Библиографический список

1. А.м Ж., М.к Ж. Цикл PDCA Деминга. Современное развитие: 2 (54) // Проблемы экономики и менеджмента. Россия, Ижевск : Индивидуальный предприниматель Самохвалов Антон Витальевич, 2016. – № 2 (54). – С. 3–28.

2. Безбородова, И. В. Применение метода постоянного улучшения на основе цикла PDCA: 4–4 // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Россия, Самара: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Самарский федеральный исследовательский центр Российской академии наук», 2010. – Т. 12. – № 4–4. – С. 852–860.

3. Дитерле А. Применение метода PDSA для улучшения качества в современных условиях / А. Дитерле, Д. Лешина. – 2021. – С. 46–49.

4. Кузнецова Н. В. Цикл PDCA как алгоритм "оптимального" управления компаниями / Н. В. Кузнецова, М. М. Гулиев, Д. А. Мухина. – Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2021. – С. 103–108.

СТАБИЛЬНОСТЬ КРИПТОВАЛЮТЫ. ПАДЕНИЕ КРИПТОВАЛЮТЫ TERRA (LUNA): ПРИЧИНЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Вальков Максим Александрович, студент
E-Mail: maximkavalkov@yandex.ru

Северо-Кавказский федеральный университет

Аннотация. В статье рассматривается надежность криптовалюты как финансового инструмента на примере валюты *Terra (Luna)*. Анализируются причины резкого сокращения котировок данной криптовалюты.

Ключевые слова. Криптовалюта, безопасность, *Terra (Luna)*, *UST*, стейблкоины, финансовые инструменты, майнинг.

Криптовалюта постепенно становится частью нашей жизни, трудно найти человека, который незнаком с данной темой. Вопрос регулирования криптовалюты в Российской Федерации на данный момент времени не решен, но население других стран активно пользуется данным инструментом, считая, что за криптовалютой будущее и банковская система постепенно становится менее стабильной. По какой причине у людей сформировалось такое мнение? В первую очередь сказывается информационное поле. За последние годы криптовалюта *Bitcoin* показала рост на фоне падения акций крупных компаний и многие считали, что данный финансовый инструмент является надежным источником инвестирования свободных средств. Ситуация изменилась 10 мая 2022 г., когда котировки ведущих криптовалют мира начали стремительно сокращаться. Самым наглядным примером является криптовалюта *Terra (Luna)*, график которой изображен на рисунке 1 [2].

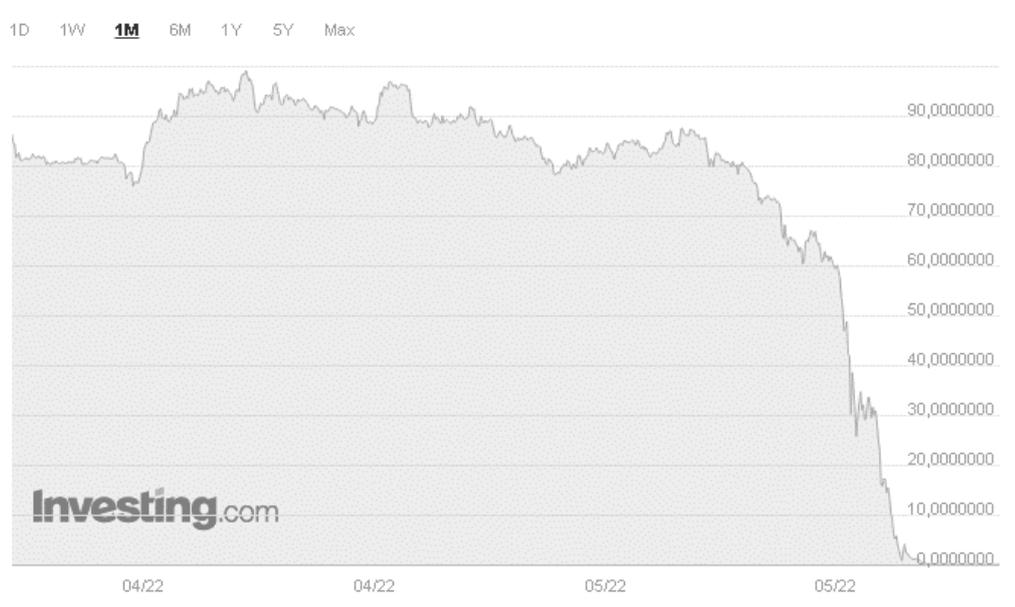


Рис. 1. График криптовалюты *Terra (Luna)* 12.04.2022–12.05.2022

График показывает динамику валюты за 1 месяц. Если 12 апреля *Luna* стоила порядка 82 долларов, то 12 мая ее стоимость составляла уже 0,03 доллара (падение на 99,999 %). Данное снижение было спровоцировано резким ослаблением стейблкоина *UST* – самым популярным стейблкоином на данный момент. Стейблкоин – это криптовалюта, которые обеспечены обычными валютами (например, доллары), биржевым товаром (например, золото) или другими криптоактивами. Они считаются более стабильными, по сравнению с обычной криптовалютой [1].

Стейблкоин UST был привязан к доллару в соотношении 1:1. Данный процесс происходит благодаря действию алгоритма, который меняет котировки стейблкоина, побуждая инвесторов приобретать (создавать) или продавать (сжигать) стейблкоин UST. При каждом майнинге токена UST, «сжигается» эквивалент 1 доллара в *Luna*. Это же правило действует и в обратной последовательности. Но 07.05.2022 UST потерял привязку к доллару и его котировки начали снижаться (рис. 2) [3].

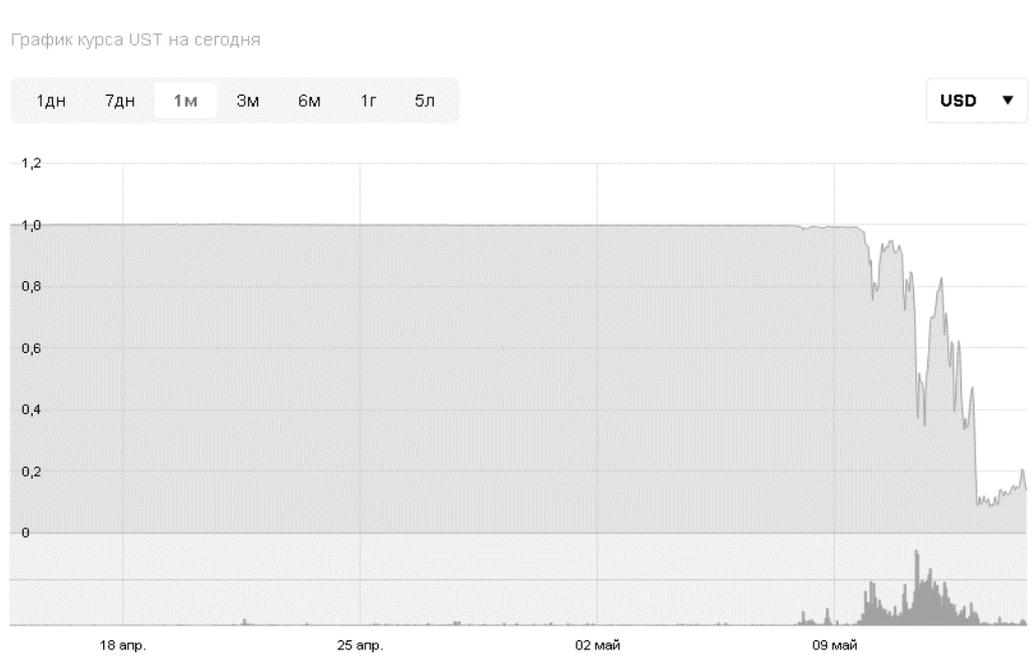


Рис. 2. График курса UST 12.04.2022–12.05.2022

Мы видим, что за весь рассматриваемый период валюта была в пределах стоимости одного доллара, но 10.05.2022 г. она уже составляла 0,92 по отношению к доллару, 12 мая – 0,38. По какой причине произошла такая ситуация? Эксперты считают, что причина в протоколе *Anchor*, в котором значительно сократились депозиты UST. Данный протокол позволяет пользователям хранить доллары в криптовалюте, обеспечивая низковолатильную высокую доходность.

Эксперты ранее выражали опасение, что UST сильно зависит от протокола *Anchor*, ведь доходность данного протокола можно искусственно завязать при помощи спонсоров, в список которых входит До Квона – один из основателей криптовалюты *Terra (Luna)*. В итоге крупные оттоки UST стали причиной падения токена *Terra (Luna)* на 99,9999 %.

По какому сценарию будет развиваться ситуация в будущем? Решение данной проблемы – дополнительный выпуск стейблкоина UST для нивелирования издержек и оптимизации процесса привязки стейблкоина, также возможно добавление обеспеченных монет и отказ от алгоритма оптимизации, который показал свою нетрудоспособность. Получится реализовать данную стратегию или нет, будет видно спустя некоторое время. Но один урок из этого извлечь определенно можно – криптовалюта является сложным и нестабильным финансовым инструментом.

Именно поэтому Правительство Российской Федерации с осторожностью относится к законодательному закреплению криптовалюты и разрабатывает основы для безопасного использования данного финансового инструмента. Что будет с рынком криптовалюты дальше? К середине мая 2022 г. крипто рынок находится на стадии снижения, вследствие уменьшения доверия среди населения к криптовалюте как надежному финансовому

инструменту. Поэтому разрабатываются новые меры по стабилизации данного финансового инструмента.

Криптовалюта постепенно становится частью нашей жизни и следует адаптироваться к данному факту. Очевидно, что это очень сложный инструмент, но правильное понимание его функционирования может помочь сохранить или существенно увеличить свои сбережения.

Библиографический список

1. Стейблкоин TerraUSD обрушился: что это значит для инвесторов и как им действовать. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.banki.ru/news/daytheme/?id=10966130> (Дата обращения 12.05.2022).
2. Invisting.com. График криптовалюты Тетра. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://ru.investing.com/crypto/terra-luna> (Дата обращения 12.05.2022).
3. Crypto.ru. График курса UST Электронный ресурс. Режим доступа: <https://crypto.ru/terrausd/>.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Гусева Дарья Алексеевна, аспирант
E-mail: dariagyseva1997@gmail.com

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, РФ

Аннотация. Развитие инновационной активности высокотехнологичных производств на современном этапе определяется тем, что в последние годы высокотехнологичное производство стало ключевым фактором повышения конкурентоспособности национальных экономик и условием высокого жизненного уровня населения стран. На современном этапе в России существуют объективные условия для воплощения в жизнь активной государственной научно-технической политики. Российская Федерация имеет мощный потенциал академической, вузовской и отраслевой науки, научно-технический потенциал многих предприятий, в частности наукоемких производств в промышленном комплексе. В данной статье проводится анализ инновационной активности промышленного комплекса Самарского региона. Рассматривается необходимость создания единого центра контрактного производства, в качестве целевого драйвера для продвижения предприятия промышленного комплекса региона, функционирующих в инновационной сфере и формирующих необходимый уровень технологического развития и качества производимой продукции. Автором обосновывается необходимость применения инноваций на уровне регионального промышленного комплекса. Предложены основные направления развития инновационной активности промышленного комплекса Самарской области.

Ключевые слова. Инновационная активность, промышленный комплекс, инфраструктура, Самарская область, инновации, регион.

Согласно Стратегии социально-экономического развития России до 2030 г., современное экономическое положение страны характеризуется мощным инновационным прорывом, формирующимся на основе цифровой экономики, направленное на ее структурные изменения, являющиеся результатом ее перехода на инновационный путь развития, на развитие инновационной активности.

Инновационное развитие Самарской области обусловлено наличием четко определённых параметров и стартовыми условиями, которые учитывают объемы ресурсной базы региона, инструментов их последующей трансформации в инновационную продукцию, составляющих региональный инновационный потенциал. Для эффективного развития инновационной деятельности в области требуется оценка инновационного потенциала, которая производится при осуществлении инновационных преобразований в региональной экономике и служащая индикаторами развития инновационной активности промышленного комплекса.

Анализ инновационной активности промышленного комплекса Самарского региона показал, что в области имеется значительный инновационный потенциал, позволяющий осуществлять поступательное и устойчивое развитие региона, устойчивый экономический рост и развитие инновационной деятельности.

Главными направлениями государственного развития инновационной активности Самарской области являются:

- бюджетная, грантовая и программные поддержки инновационной деятельности на предприятиях промышленного комплекса Самарского региона;
- развитие РИС и НИОКР региона, организация содействия научным исследованиям;

- поддержка коммерциализации технологий, диффузии и вывода на внутренние и внешние рынки, путем проведения закупок для государственных нужд;
- содействие подготовке высоко квалифицированных кадров для инновационной деятельности;
- создание и развитие инновационной инфраструктуры на предприятиях промышленного комплекса и обеспечение доступа к ресурсной базе инновационной деятельности;
- развитие микро-, малого и среднего предпринимательства в регионе;
- значительное повышение уровня роста и использования инновационного потенциала, а также инновационных заделов промышленного комплекса региона;
- значительное развитие промышленных кластеров региона в наукоемких сферах деятельности, повышение технологического уровня и финансового состояния резидентов кластеров;
- создание высокопроизводительных рабочих мест в инновационных секторах экономики;
- повышение притока инвестиций в промышленность региона.

Кроме этого, создание центра контрактного производства создает дополнительные преимущества для субъектов хозяйствования региона:

- увеличение позиционирования инновационной продукции области, обеспечивающее лояльность потребителей;
- дифференциация новых знаний по отношению к конкурентам за счет развития конкурентных преимуществ промышленного комплекса региона.

Мерами государственного субсидирования контрактного производства на территории Самарской области являются:

- создание регионального центра контрактного производства как структуры, координирующей базы данных по поиску новых заказов, поставщикам сырья, контролю качества продукции и продвижение региона на внутреннем рынке;
- создание программы по субсидированию части процентной ставки за кредиты на закупке оборудования для предприятий контрактного производства;
- разработка предложений налогового стимулирования для предприятий, активно привлекающих заказы в сфере контрактного производства;
- льготы предприятиям при получении сертификатов и других документов, требуемых для контрактации;
- позиционирование Самарской области в качестве драйвера контрактного производства.

С учетом того, что Самарская область является регионом с развитой промышленной инфраструктурой, анализ состояния и степени развития инновационной активности предприятий промышленного комплекса является насущной задачей, особенно актуальной в настоящее время, с учетом политики импортозамещения, организуемой государством, в условиях экономических санкций, принятых западными странами, в отношении России. На основе мощного развития инновационной активности предприятий промышленного комплекса региона можно осуществить его модернизацию.

Направления развития инновационной активности определяются временем и формируют дальнейшую перспективу развития всего государства.

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Давыдова Антонина Михайловна, студент
Солдаткина Ольга Валерьевна, канд. экон. наук, доц.
E-mail: olg_sold@mail.ru

Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, РФ

Аннотация. В статье рассматривается влияние цифровизации на развитие малого бизнеса в Оренбургской области. Представлена динамика развития малого бизнеса в регионе. Изучается программа «Цифровая экономика Оренбургской области», разработанная до 2024 г. и рассматриваются целевые индикаторы развития предпринимательства, обозначенные в региональной стратегии.

Выявлены проблемы, возникающие в результате внедрения информационно-коммуникационных технологий в деятельность предприятий малого бизнеса. Определено, что проблемы возникают из-за незнания предпринимателей о возможностях цифровых ресурсов в сфере малого бизнеса и отсутствия навыков пользования цифровыми программами. Обоснованы выводы о путях решения выявленных проблем и доказано, что главным стратегическим ресурсом устойчивости и конкурентоспособности малого предприятия является обучение сотрудников цифровизации, что должно быть отражено в планах каждого предприятия.

Ключевые слова. Цифровизация, цифровая экономика, малый бизнес, ИТ-технологии, информационная безопасность.

В настоящее время большинство экономистов и политиков определяют цифровизацию как основную тенденцию развития предпринимательства. Данному вопросу уделено достаточно большое количество исследований. Распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р была утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [1]. Впоследствии достаточно действенно стали приниматься меры по реализации данной программы. Из чего можно заключить, что цифровизация стоит в центре внимания не только экономистов и политиков, но и общества в целом.

Уникальные возможности цифровой экономики, которые, непосредственно, открываются перед малыми предприятиями, в основном связаны с ростом рисков и повышенным уровнем неопределенности при принятии стратегически важных решений в условиях динамических изменений технологий и конъюнктуры рынков. Впрочем, возникающие угрозы не уменьшают стремление предприятий испытать новые возможности цифровой экономики, и ежегодно малый и средний бизнес наращивает инвестиции в современные ИТ-решения [5].

По нашему мнению, цифровая экономика характеризуется активным использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в целях осуществления различных видов взаимодействий между всеми участниками экономических процессов. Именно ИКТ за последние десятилетия сделали большой скачок вперед, и помогли обществу, бизнесу и целым государствам постоянно совершенствоваться: оптимизировать издержки, создавать новые продукты и услуги, повышать качество жизни и т. д. Главным драйвером цифровой экономики является развитие интернета и электронной коммерции, именно они открывают новые возможности для обмена информацией, продажи товаров и оказания услуг [6].

Важно отметить, что для наиболее эффективного развития малого бизнеса применение новых технологий является одним из главных условий.

В Оренбургской области число малых предприятий, в т. ч. и микропредприятий, в последние года постепенно сокращается. Динамика числа предприятий малого предпринимательства за последние 10 лет в Оренбургской области отражена на рисунке 1 [4].

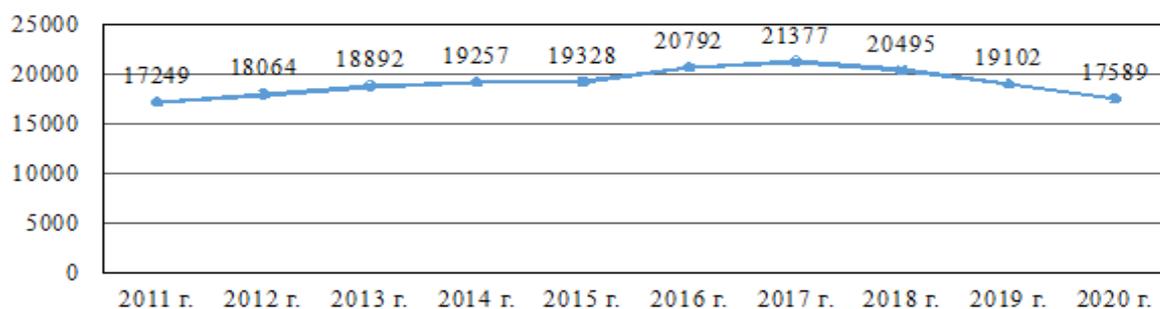


Рис. 1. Динамика числа предприятий малого предпринимательства в Оренбургской области, ед.

Исходя из информации, представленной на рис. 1, видно, что в 2020 г. малый бизнес в Оренбургской области представляет собой более 17589 предприятий. Максимальное число единиц малого предпринимательства наблюдалось в 2017 г. и составляло 21377 ед., а наименьшее число было в 2011 г. – 17249 ед. По состоянию на 2020 г. число малых предприятий больше на 340 ед. по сравнению со значением 2011 г.

Основы политики в сфере развития малого и среднего бизнеса региона отражены в стратегических документах социально-экономического развития. Базовым документом здесь выступает «Стратегия развития Оренбургской области до 2020 г. и на период до 2030 г.», принятая постановлением Правительства области от 20.08.2010 № 551-пп. В документе отмечается, что необходимо создание условий для предпринимательской инициативы и развития малого бизнеса [2].

Целевые индикаторы развития предпринимательства, обозначенные в региональной стратегии:

- увеличение доли занятых в малом бизнесе по отношению к занятому в экономике населению в 2 раза;
- увеличение доли выпуска малых и средних компаний в валовом региональном продукте до 30 процентов;
- рост количества малых и средних компаний на 1 тыс. человек на 20 процентов;
- изменение отраслевой структуры и увеличение доли оборота малых предприятий неторговой сферы (промышленность, строительство, сельское хозяйство, ЖКХ, услуги, социальная сфера) с 36 до 50 процентов от общего объема оборота малых предприятий».

Подпрограммой предусмотрены следующие основные мероприятия:

- информационное обеспечение субъектов малого и среднего предпринимательства и совершенствование внешней среды для развития предпринимательства;
- поддержка малого и среднего предпринимательства, включая крестьянские (фермерские) хозяйства;
- государственная поддержка организаций, образующих инфраструктуру поддержки субъектов МСП.

В Оренбургской области для улучшения качества жизни всего общества и повышения эффективной деятельности предприятий в период цифровизации было подписано Постановление Правительства Оренбургской области от 29 декабря 2018 г. № 917-пп «Об утверждении государственной программы «Цифровая экономика Оренбургской области»», в котором предусматривалось достижение данных целей благодаря использованию современных ИТ-технологий и развития общественных коммуникаций [3].

Говоря об ИКТ, стоит отметить, что на сегодняшний день в Оренбургской области созданы и функционируют более 600 различных информационных ресурсов и сервисов [5].

Обеспечение информационной безопасности малого и среднего предпринимательства сегодня не отвечает всем необходимым требованиям, которые позволяют функционировать предприятиям в условиях цифровой экономики, и находиться на стадии роста. Именно поэтому при значительных различиях внедряемых технологий, а также цифровизации в целом, у предпринимателей возникают проблемы, связанные с информационной безопасностью [6].

В результате осуществления мероприятий по реализации программы, а именно внедрения ИКТ в деятельность, как предприятий, так и органов исполнительной власти в Оренбургской области, возникли проблемы, в их числе:

- недостаточная эффективность управления процессами внедрения ИКТ;
- высокая разница использования ИКТ между городами и сельскими населенными пунктами;
- высоким темпам внедрения ИКТ и увеличению числа задач, которые они решают в условиях цифровой экономики, необходимы программно-технические средства и системы, которые будут обеспечивать успешное функционирование сервисов Оренбургской области;
- кроме того, значительной проблемой является нехватка специалистов в данной сфере и низкая степень их квалификации;
- также немаловажными факторами является удаленность сельских населенных пунктов от районных центров и рельефность региона, поскольку они накладывают определенные ограничения на использование ИКТ [7,8].

Организационные проблемы возникают, в основном, из-за незнания предпринимателей о возможностях цифровых ресурсов в сфере малого и среднего бизнеса, и, конечно, из-за отсутствия навыков пользования цифровыми программами. Вследствие чего, главным стратегическим ресурсом устойчивости и конкурентоспособности предприятия является развитие и обучение сотрудников. Таким образом, сегодня главной проблемой перехода к цифровой экономике является отсутствие цифровых навыков, поэтому обучение цифровизации должно быть отражено в планах каждого предприятия.

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации».
2. Распоряжение Губернатора Оренбургской области № 100-р от 31.03.2020 г. «О плане первоочередных мероприятий (действий) по обеспечению устойчивости экономики Оренбургской области».
3. Постановление Правительства Оренбургской области от 29 декабря 2018 г. № 917-пп «Об утверждении государственной программы «Цифровая экономика Оренбургской области»».
4. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства Оренбургской области. URL: <https://ofd.nalog.ru/index.html>
5. Давыдова, А. М. Актуальные проблемы развития малого бизнеса Оренбургской области в период цифровизации [Электронный ресурс] / А. М. Давыдова, О. В. Солдаткина // Научные исследования современных проблем развития России: цифровая трансформация экономики : сб. науч. тр. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Санкт-Петерб. гос. экон. ун-та, 15 февр. 2021 г. / Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Санкт-Петерб. гос. экон. ун-т», Междунар. информ.-аналит. центр, Совет молодых ученых ; под ред. Е. А. Горбашко. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2021. – С. 394–398.

6. Лукьянова, А. В. Тенденции и возможности цифровизации малого и среднего бизнеса / А. В. Лукьянова // Евразийское научное объединение. – 2019. – 6 с.
7. Солдаткина, О. В. Значение цифровизации в управлении предприятиями агропромышленного комплекса России [Электронный ресурс] / О. В. Солдаткина // Государственная служба, 2019. – Т. 21. – № 3. – С. 75–79.
8. Шевченко, Л. М. Риски, влияющие на финансовую систему России в условиях цифровой экономики / Л. М. Шевченко // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2019. – № 1. – С. 121–124.

ЛИБЕРАЛИЗАЦИЯ ОПТОВОГО РЫНКА ГАЗА РОССИИ

Докторова Ксения Николаевна, аспирант
E-mail: K_Sveshnikova@mail.ru

Самарский государственный экономический университет
г. Самара, РФ

Аннотация. Статья посвящена анализу такого понятия как либерализация оптового рынка природного газа. Авторы рассматривают ее природу, значимость и основные этапы, описанные в Постановлении Правительства Российской Федерации № 1021 от 29.12.2000 г., а также специфику государственного регулирования и дифференциации цен на газ на примере крупнейшего поставщика природного газа на российском рынке – ПАО «ГАЗПРОМ». Важным является тот факт, что именно увеличение прибыли от реализации газа на внутреннем рынке по рыночным ценам, окажет важнейшее положительное влияние на будущий рост ПАО «Газпром».

Ключевые слова. Либерализация цен, транспортировка газа, оптовая цена на газ, государственное регулирование оптовых цен на газ, франко-граница.

В последние годы либерализация оптового рынка газа в Российской Федерации приобретает все большую значимость.

Либерализация цен – процесс перехода от политики ценообразования, когда цены на продукцию определяются государством, к рыночным ценам, также их можно назвать нефиксированными.

Данное функционирование позволяет обеспечить создание важнейших рыночных рычагов и позволяет значительно сократить уровень административного влияния государства. Либерализация – процесс расширения прав и свобод граждан или подданных какой-либо страны – в первую очередь в политической, экономической, культурной и других сферах общественной жизни. Имеется в виду как соблюдение гражданских прав и свобод в рамках существующего законодательства, так и сокращение сферы действия или отмена запретительных, карательных и репрессивных законов и ограничений, т. е. сокращение сферы государственного контроля отдельной личности, групп общества.

Таким образом, либерализация цен – это процесс перехода от политики ценообразования, когда цены на продукцию определяются государством, к рыночным ценам, также их можно назвать нефиксированными. Данное функционирование позволяет обеспечить создание важнейших рыночных рычагов и позволяет значительно сократить уровень административного влияния государства.

Для понимания сущности понятия либерализация оптового рынка России обратимся к истории и положительному опыту других стран.

В своей статье «Экономический анализ либерализации рынка природного газа в России» авторы С. Я. Чернявский и О. А. Эйсмонт упоминают, в США либерализация природного газа крайне успешно была внедрена в 1978 г. Данный процесс позволил создать на сегодняшний день единственный в мире успешный конкурентный рынок природного газа. Конкуренция затрагивает не только добычу, но и транспортировку газа. Успех либерализации рынка газа в США обусловлен следующими факторами:

- 1) равномерное распределение месторождений;
- 2) создание грамотно разветвлённой сети газопроводов;
- 3) нюансы законодательства, запрещающие одной компании заниматься торговлей и транспортировкой единовременно;
- 4) поддержание государством здоровой конкуренции.

По пути либерализации как основного направления развития рынка идут не только развитые, но и развивающиеся страны. Однако во многих странах, включая Россию, цены на газ продолжает регулировать государство. Поэтому цены на газ в разных странах различны: в Северной Америке и Великобритании, где рынок практически полностью либерализован, цены высококонкурентны и зависят от спроса и предложения. Основная цель – дифференциация этапов перехода от государственного регулирования оптовых цен на газ к регулированию тарифов на услуги по его транспортировке по магистральным газопроводам на территории Российской Федерации.

Первый этап включает в себя:

- регулирование государством оптовых цен на газ (исключение составляют оптовые цены на природный газ, реализуемый на организованных торгах);
- регулирование тарифов на услуги транспортировки газа по магистральным газопроводам для независимых организаций;
- разработку методики расчета тарифов на услуги по транспортировке газа по магистральным газопроводам и ее апробация;
- организацию одной или нескольких газотранспортных компаний, осуществляющих транспортировку газа по магистральным газопроводам;
- введение в сфере услуг по транспортировке газа отдельного учета продукции (услуг) и затрат, относимых на себестоимость продукции (работ, услуг).

Второй этап по своей сути является переходным периодом для создания благоприятных обстоятельств для внедрения в жизнь рыночных принципов ценообразования, в том числе использования формулы цены на газ, которая является основой для сдерживания сферы государственного регулирования ценообразования в газовой отрасли, формирования тарифов только на услуги по транспортировке газа по магистральным газопроводам и газораспределительным сетям.

Особое место на рынке газа отведено ПАО «ГАЗПРОМ» – основному производителю и поставщику природного газа. Согласно законодательству РФ, оптовые цены на газ, добываемый ПАО «Газпром» и его аффилированными лицами, подлежат государственному регулированию и градируются по ценовым поясам с учетом дальности транспортировки газа от региона добычи до потребителя.

Говоря об оптовых ценах на газ, нельзя не упомянуть такой термин, как франко-границы. Именно на его условиях устанавливаются оптовые цены (Франко (от итал. Franco- свободно, фр. franco, англ. free) – торговый термин, обозначающий определенное место, обозначенное в договоре купли-продажи, за доставку товара в которое вся ответственность и расходы ложатся на продавца. После доставки товара в это место, все расходы и ответственность за товар начинает нести покупатель (<https://ru.wikipedia.org>).

Даже учитывая тот факт, что каждый год происходит стабильное повышение регулируемых цен на газ в РФ, международные цены все равно находятся уровнем выше. Они не могут составить конкуренцию по рентабельным продажам природного газа на внутреннем рынке, не учитывают важные аспекты ценообразования, такие как цены на альтернативные виды топлива. Также не под силу международным ценам на газ обеспечить инвестиционные ресурсы.

Как известно, ПАО «Газпром» – самая весомая фигура рынка газа России, потому либерализации цен на внутреннем оптовом рынке становится все более значимой в связи с падением экспорта.

Несмотря на усилия, прикладываемые руководством «Газпром», доля реализуемого газа по рыночным ценам незначительна (согласно данным АО «Санкт-Петербургская Международная Товарно-сырьевая Биржа» (СПБМТСБ) ПАО «ГАЗПРОМ» за 2020 г. было заключено сделок лишь на 12,5 млрд куб. м.).

Важным является тот факт, что именно увеличение прибыли от реализации газа на внутреннем рынке по рыночным ценам окажет важнейшее положительное влияние на будущий экономический рост ПАО «Газпром».

Таким образом, важнейшей задачей предприятий нефтегазового комплекса на этапе развития цифровизации является ориентирование всех видов производств и средств на существенное повышение эффективности.

Для нефтегазовых предприятий это означает обеспечение по всем направлениям своей деятельности готовности соответствовать и успешно способствовать решению данной задачи.

В результате исследования определена необходимость проведения либерализации на предприятиях нефтегазового комплекса.

С учетом конкретного назначения научно-технической продукции предприятий, во-первых, как продукции для собственных нужд самого предприятия, во-вторых, как для конкретных нужд внешнего потребителя, в-третьих, как для рынка, остается актуальным вопрос о решении задачи формирования включаемой в ее цену прибыли.

Предлагаются методолого-методические подходы к дифференцированному по вышеперечисленным видам продукции решениям формирования ее прибыли и, следовательно, цены.

Эти решения предусматривают ответы на вопросы рентабельности продукции не ниже рентабельности создаваемого промышленным предприятием производственного материального продукта; долевого участия в создании прибыли подразделений предприятий.

Предлагаемые рекомендации позволят определять показатели результативности продукции промышленных предприятий, представлять ее в качестве самостоятельного товара со всеми присущими ему атрибутами, акцентируя, таким образом на эффективное формирование их инновационного ресурса, обеспечивающего положительную динамику данного этапа развития цифровой экономики, и целенаправленно ориентируясь на решение других задач.

Библиографический список

1. <https://biznes-prost.ru/liberalizaciya-cen.html>
2. <https://www.gazprom.ru/about/marketing/russia/>
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.12.2000 №1021
4. Приказ Федеральной антимонопольной службы от 2 июня 2021 г. N 546/21

ФОРМИРОВАНИЕ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ БАНКОВ ЗА СЧЕТ СРЕДСТВ НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Дядюк Екатерина Юрьевна, студентка 3 курса
Игнатъева Елена Степановна, ассистент
E-mail: KatherinaDyadyuk@mal.ru

Полесский государственный университет
г. Пинск, Республика Беларусь

Аннотация. Успешное развитие и работа банковской системы в условиях рыночной экономики зависит от бесперебойной работы в банках по мобилизации ресурсов, их анализу и дальнейшему использованию. Ресурсная база играет первостепенное значение в силу того, что коммерческие банки могут проводить кредитные и иные операции в границах имеющихся ресурсов. Именно от сфер использования ресурсов зависит прибыль банка.

Ключевые слова. Банковская система, депозиты, ресурсная база, физические лица, Республика Беларусь.

Вклады населения представляют собой один из существенных источников формирования ресурсной базы банка в банковской системе Республики Беларусь.

Депозиты – основные источники средств для кредитования экономики, влияющие на развитие и экономики в целом. В настоящее время в Республике Беларусь множество банков привлекает средства населения с целью получения прибыли. На рынке депозитов в нашей стране ведущими банками являются ОАО «АСБ Беларусбанк», ОАО «Белагропромбанк», ОАО «Приорбанк», ОАО «БПС–Сбербанк», ОАО «Белинвестбанк».

Депозиты в Республике Беларусь разделяются на депозиты до востребования, срочные и условные. Данные виды депозитов отличаются друг от друга сроком хранения и величиной процентной ставки. Динамика банковских вкладов (депозитов) физических лиц в национальной валюте представлена в табл. 1.

Таблица 1

Информация об объемах, стоимости и сроках новых банковских вкладов (депозитов)
физических лиц в национальной валюте в Республике Беларусь за 2019–2021 гг.

Срок депозита	2019			2020			2021			
	сумма, млн руб.	удель- ный вес, %	Став- ка % годо- вых	сум- ма, млн руб.	удель- ный вес, %	став- ка % годо- вых	сумма, млн- руб.	удель- ный вес,%	став- ка % годо- вых	
Депозиты до востребования	235,1	3,0	0,48	333,1	3,6	0,79	2957,7	2,3	0,54	
Сро- чны- е де- по- зиты	до 1 ме- сяца	256,7	3,2	7,22	92,5	1,0	15,38	5,5	0,0	0,28
	1–3 ме- сяца	2961,9	37,2	8,74	4407, 5	48,0	12,80	5717,5	43,8	16,22
	3–6 ме- сяцев	1261,7	15,9	8,94	1835, 6	20,0	13,53	4310,3	33,0	17,80
	6–12 месяцев	497,4	6,3	9,87	304,8	3,3	10,77	478,2	3,7	17,56
	1 год	14,3	0,2	7,88	76,3	0,8	13,23	123,9	0,9	17,90
	1–2 года	2554,6	32,1	12,26	1729,0	18,8	12,34	1687,8	12,9	17,51
	2–3 года	164,2	2,1	11,70	177,5	1,9	11,72	88,8	0,7	15,25
свыше 3 лет	7,0	0,1	9,83	227,6	2,5	4,75	347,9	2,7	7,46	

Примечание – Источник: [1, 2, 3]

Проанализировав данные табл. 1 можно заметить, что удельный вес депозитов до востребования остается на одном уровне. Также, в период с 2019 по 2021 год большая часть свободных средств населения была сконцентрирована в срочных депозитах сроком хранения от 1 до 3 месяцев, ставка по которым в среднем составила 4,06 % годовых, а на сегодняшний день она составляет 16,22 % годовых. Однако в 2021 г. наибольший удельный вес занимают депозиты сроком хранения от 1 до 3 месяцев. Также следует заметить, что в 2021 г. в сравнении с 2020 наблюдается рост величины процентных ставок депозитам, привлекаемым до 1 года и уменьшение ставок по депозитам, сроком свыше 1 года. Наименьший удельный вес в структуре срочных депозитов занимают депозиты сроком свыше 3 лет.

Таблица 2

Информация об объемах, стоимости и сроках новых банковских вкладов (депозитов) физических лиц в иностранной валюте в Республике Беларусь за 2019–2021 гг.

Срок депозита	2019			2020			2021			
	сум- ма, млн руб.	удель- ный вес,%	ставка % го- довых	сум- ма, млн руб.	удель- ный вес,%	ставка % го- довых	сум- ма, млн руб.	удел- ьный вес, %	став- ка % го- до- вых	
Депозиты до востребования	549,3	8,6	0,10	525,4	9,9	0,09	454,3	8,0	0,10	
Сроч- ные де- по- зиты	до 1 ме- сяца	13,5	0,2	0,11	58,6	1,1	1,90	0,6	0,0	0,07
	1–3 ме- сяца	1265, 2	19,7	0,48	1429,5	27,0	0,60	2244,4	39,5	1,73
	3–6 ме- сяцев	1393, 4	21,7	0,62	1350,3	25,5	0,56	1003,4	17,7	2,32
	6–12 месяцев	773,5	12,1	1,06	441,0	8,3	0,76	543,2	9,6	2,76
	1 год	165,3	2,6	0,81	134,9	2,5	0,33	99,1	1,7	1,11
	1–2 года	1243, 0	19,4	1,79	866,8	16,4	1,34	781,4	13,8	3,39
	2–3 года	825,2	12,9	2,36	400,9	7,6	1,62	525,0	9,3	3,84
	свыше 3 лет	186,1	2,9	2,29	88,7	1,7	2,08	23,8	0,4	4,03

Примечание – Источник: [1, 2, 3].

Исходя из данных табл. 2, видно, что с 2019 по 2021 г. депозиты до востребования имели неустойчивый рост: с 2019 по 2020 г. их удельный вес увеличился на 1,3 п.п., а в 2021 г. их удельный вес уменьшился на 1,9 п.п. по сравнению с 2020 г. Итак, в анализируемый период основную часть свободных средств населения составляли срочные депозиты на срок 1–3 месяца, 3–6 месяцев, 1–2 года в 2019, 2020, 2021 годах соответственно. Ставка по данным депозитам в среднем составила около 2 % годовых.

Проанализировав процентную ставку можно сделать вывод, что она увеличилась с 2,36 % в 2019 г. (срочные депозиты 2–3 года) до 4,03 % в 2021 г. (срочные депозиты свыше 3 лет).

Сбережения населения являются, несомненно, самым высокоперспективным ресурсом для банков. Однако не следует рассматривать депозиты физических лиц в качестве идеального источника формирования ресурсной базы. Вклады населения более чувствительны к возможным кризисным явлениям в банковском секторе.

Депозиты физических лиц – значимый и перспективный источник формирования ресурсов белорусских банков, сочетающий в себе целый ряд преимуществ и позволяющий динамично нарастить ресурсный потенциал отечественной банковской системы. Вклады

населения создают основу для расширения объемов банковских кредитов и таким образом способствуют активизации и повышению эффективности деятельности предприятий нашей страны, что в дальнейшем приведет к ускорению темпов роста ресурсной базы за счет их средств.

Необходимо обратить внимание на то, что на данный момент времени имеются некоторые проблемы в осуществлении операций, связанных с привлечением сбережений населения во вклады (депозиты) и в последующем формировании ресурсной базы банка. К одной из таких проблем можно отнести отток депозитов в условиях нестабильности, что провоцирует возникновение риска ликвидности банка. Изъятие вкладов из банка может привести к невозможности балансировки по срокам привлеченных и размещенных ресурсов.

Ранее в Республике Беларусь был проведен ряд мероприятий по стимулированию инвестиционной активности населения:

- создана система гарантирования банковских вкладов;
- разработаны новые специализированные банковские продукты;
- Национальным банком Республики Беларусь проводятся мероприятия по повышению финансовой грамотности населения, что способствует развитию сберегательного бизнеса;
- учитываются интересы существующих и потенциальных вкладчиков.

Проведение данных мероприятий позволяет несколько замедлить отток средств из банка, а также в последующем создать механизм, при котором денежные средства, привлеченные банками, будут способствовать развитию экономики.

Библиографический список

1. Статистический бюллетень [Электронный ресурс] / Национальный банк Республики Беларусь. – 2020. – №1(211). – Режим доступа: http://www.nbrb.by/publications/bulletin/Stat_Bulletin_2020_01.pdf. – Дата доступа: 12.05.2022
2. Статистический бюллетень [Электронный ресурс] / Национальный банк Республики Беларусь. – 2021. – №1(223). – Режим доступа: http://www.nbrb.by/publications/bulletin/Stat_Bulletin_2021_01.pdf. – Дата доступа: 12.05.2022
3. Статистический бюллетень [Электронный ресурс] / Национальный банк Республики Беларусь. – 2022. – №1(235). – Режим доступа: http://www.nbrb.by/Publications/bulletin/Stat_Bulletin_2022_01.pdf. – Дата доступа: 12.05.2022

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Евлаш Ольга Сергеевна, магистрант
E-mail: osapun63@gmail.com

Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова. Логистическая система; информационное обеспечение; система ресурсообеспечения; материальные, информационные и финансовые потоки; транспортировка груза; автомобильный транспорт.

Аннотация. В данной статье при осуществлении логистической операции перевозки груза автомобильным транспортом рассматривается взаимодействие материального, информационного и финансового потоков.

Агропромышленный комплекс всегда был и остается одним из важнейших секторов экономики, призванных обеспечивать население продовольствием, а промышленность — сельскохозяйственным сырьем. Однако потоки материально-технических и финансовых ресурсов, направляемых в аграрную отрасль, по ряду причин не всегда используются рационально, что негативно отражается на количестве и качестве производимой сельскохозяйственной продукции, а также на ее себестоимости.

Логистический подход в сельскохозяйственном производстве приводит к регулированию материальных, товарных, информационных и иных потоков, поэтому внедрение логистики в управление товаро- и материалодвижением актуально на современном этапе развития экономики. Это обусловлено ростом горизонтальных хозяйственных связей между субъектами хозяйствования различных сопряженных видов деятельности, в частности между предприятиями АПК.

Логистика АПК имеет ряд специфических особенностей, обусловленных условием ее функционирования:

- большая разбросанность сельхозпроизводителей по территории, часто удаленных от путей сообщения;
- зависимость объемов потребления материально-технических ресурсов от природных факторов и сезонности производства;
- местоположение сельскохозяйственных предприятий и объемы производства на них определяются наличием рынков сбыта, перерабатывающих мощностей, баз хранения сырья и конечной продукции;
- диспаритет цен на рынке ресурсов снижает покупательную способность сельскохозяйственных предприятий, в то же время вызывает недогруженность производственных мощностей и других сфер АПК.

Выделим специфические особенности агробизнеса [1].

1. Значительный временной дисбаланс спроса и предложения на сельскохозяйственную продукцию (это касается, в частности, растениеводства, таких отраслей, как переработка круп и плодоовощной продукции). Многие сельскохозяйственные продукты получают только один раз в году и в определенный сезон (ягоды, злаки, свекла, яблоки и т. д.). Из-за круглогодичного потребления хлеба, овощей, фруктов, сахара необходимо хранить сырье и это связано со складскими затратами и запасами продукции.

2. В сельском хозяйстве необходимо создавать специфические склады так, как большая часть продукции при неправильном хранении портится. Во многих случаях склады не могут быть универсальными (такие склады дешевле). На складах должны быть созданы особые условия, например, по температуре, влажности или движению воздуха. Такие склады требуют больших инвестиций.

3. Низкая пригодность к транспортировке и хранению многих сельскохозяйственных продуктов (таких, например, как молоко, мясо, фрукты и овощи). Эти продукты требуют быстрой переработки, например, в жаркую погоду – в джемы, сыры, колбасные изделия.

4. Сельскохозяйственная продукция часто экономически и физически чувствительна к транспортировке. Экономическая чувствительность возникает из-за высокого содержания воды, а физическая чувствительность - из-за деликатности продуктов (например, черника, клубника при неправильной транспортировке превращаются в компактную массу и теряют товарную ценность для отдельного потребителя или технологических процессов.

5. Для многих сельскохозяйственных продуктов требуются специальные транспортные средства, например, молочные цистерны, рефрижераторы для мяса и колбасных изделий; транспорт, приспособленный для перевозки крупного рогатого скота, свиней, птицы, яиц; автомобили для перевозки муки, крупы, зерна. Такие транспортные средства специализированы и редко могут использоваться более универсально.

6. Управлять логистикой проще с несколькими крупными предприятиями, чем с многими мелкими. В сельском хозяйстве наблюдается значительный разброс мелких фермерских хозяйств, поэтому партии товаров относительно небольшие, в целом масштабы производства небольшие. Одной из задач является консолидация небольших партий товара в крупные партии. Отсюда сложность логистической деятельности, связанной со сбором сельскохозяйственной продукции в малых хозяйствах.

7. На предприятиях АПК имеются транспорт, сельскохозяйственное оборудование и машины разных поколений, не всегда совместимые, что затрудняет поддержание протекания технологических и логистических процессов.

8. Разный уровень техники возникает одновременно с разным уровнем знаний производителей. Не все производители реализуют современные технологические требования, часто применяют старые методы производства, предъявляют специфические требования к качеству продукции, а также к ее однородности и размеру партий.

Материальный поток в сельскохозяйственном производстве проходит все стадии производственно-хозяйственной деятельности, начиная от снабжения и транспортировки, изменяясь на стадии производства, заканчиваясь на реализации и сбыте готовой продукции [2]. В соответствии с этим выделяют следующие функциональные области логистики: закупочную, производственную, распределительную, транспортную, складскую и информационную.

В процессе обеспечения предприятия сырьем и материалами решаются задачи закупочной логистики. На этом этапе изучаются и выбираются поставщики, планируются параметры поставок, осуществляется и контролируется процесс закупок. В процессе управления материальными потоками внутри предприятия решаются задачи производственной логистики. Специфика этого этапа состоит в том, что движение материального потока осуществляется между подразделениями предприятия без осуществления товарного обмена.

Распределительная логистика решает задачи обеспечения эффективного распределения готовой продукции между потребителями, выбора тары и упаковки, размера и времени поставки партий товара, распределения материальных потоков в процессе продажи, распределения запасов готовой продукции по местам хранения.

Транспортная логистика используется для решения задач по движению материального потока в процессе закупок и сбыта. Методы транспортной логистики применяются при организации любых перевозок. Одним из основных вопросов является выбор системы перевозок — собственным транспортом или транспортом специализированных организаций [3].

Информационная логистика применяется с целью анализа потребностей рынка и возможностей предприятий их удовлетворить. Объект исследования здесь – информационные системы, обеспечивающие управление материальными потоками.

Логистическая система предприятия представляет собой устойчивую совокупность звеньев (структурных, функциональных подразделений компании, а также поставщиков, потребителей и логистических посредников), взаимосвязанных и объединенных единым управлением корпоративной стратегии организации бизнеса. Логистическая система характеризуется наличием материальных, информационных и финансовых потоков [4]:

- материальные потоки образуются в результате транспортировки, складирования и выполнения других материальных операций с сырьем, полуфабрикатами и готовыми изделиями – начиная от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя. Основными составляющими материального потока в ОАО «Пуховичский райагросервис» являются такие операции как транспортирование, складирование и выполнение других материальных операций с сырьем, полуфабрикатами и готовыми изделиями – начиная от источника сырья вплоть до конечного потребителя;

- информационный поток – это совокупность циркулирующих внутри логистической системы, между нею и внешней средой сообщений, необходимых для управления и контроля логистических операций. Основными составляющими информационного потока в ОАО «Пуховичский райагросервис» являются такие операции как разработка и передача различных бумажных и электронных документов (носителей);

- финансовый поток – это направленное движение финансовых средств, циркулирующих в логистической системе, а также между логистической системой и внешней средой, необходимых для обеспечения эффективного движения воспроизводственного процесса. Рассмотрим на примере предприятия АПК основные составляющие финансового потока в ОАО «Пуховичский райагросервис»: оплата поставляемых материалов и комплектующих, получение выручки от реализации продукции, привлечение ресурсов, их вложение в производство, получение и погашение кредитов, займов, осуществление финансовых вложений, платежи.

Логистическая деятельность характеризуется постоянным контролем за логистическими операциями от закупки сырья до обслуживания конечного потребителя продукции (услуг). К основным функциям логистической деятельности относятся: доставка товарно-материальных ценностей на предприятие, используя железнодорожный и автомобильный транспорт, прогнозирование реализации продукции, производственное планирование, закупка товарно-материальных ценностей, управление запасами ТМЦ или незавершенного производства [5].

Рост конкуренции на аграрном рынке обусловил повышение роли логистики в материальном обеспечении всех производственных и коммерческих процессов сельхозтоваропроизводителей. Оптимизация логистических подходов в аграрном секторе экономики будет способствовать не только повышению эффективности использования материальных ресурсов, но и поможет в период сезонного повышения спроса обеспечить максимальный сбыт за счет налаженной системы доставки продукции, разработки оптимальных маршрутов и выбора транспортных средств с учетом особенностей АПК; в периоды спада – оптимизировать затраты на поддержание запасов, обеспечить сохранность продукции за счет предоставления специальных адаптированных условий ее хранения и переработки.

Библиографический список

1. Bogdan Klepacki. Agribusiness and agrolistics – definition and specifics. Journal of modern science. Tom 4/39/2018. – P. 103–118.

2. Попова, Л. В. Проблемы логистического менеджмента в агропромышленном комплексе / Л. В. Попова, Т. А. Дугина, А. А. Карпова // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2020. – № 3 (265). – С. 56–64.

3. Конотопский, В. Ю. Логистика : учебное пособие / В. Ю. Конотопский. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 143 с.
4. Аникин, Б. А. Логистика : учебник / под ред. Б. А. Аникина. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 320 с.
5. Левкин, Г. Г. Логистика в АПК : учебное пособие / Г. Г. Левкин. – 5-е изд., перераб. и доп. – Санкт Петербург : Лань, 2022. – 184 с.

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНИК ИЗ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПАНИИ

Жамбыл Айбек Канатулы

IMPLEMENTATION OF THE TECHNIQUES FROM PROJECT MANAGEMENT IN THE INFORMATIONAL TECHNOLOGY COMPANIES

Zhambyl Aibek Kanatuly Master's Degree, student
E-mail: aibekzhambylmail@gmail.com

Kazakh-British Technical University Almaty, Kazakhstan

Abstract. The thesis covers the topic of implementing the useful techniques used in Project Management in development of Information Technology projects, which some of the Information Technology companies seem to ignore using. Companies might prefer the freedom and flexibility in development by ignoring the fact that some techniques might increase the efficiency and provide the developer team and activities some firm organization.

The objective. The objective of this article is to demonstrate the importance of implementing the techniques of Project Management in Information Technology companies.

Brief methodology. For this research, the secondary source of data will be used by comparing the older and newer trends in Information Technology companies. The sampling design will be done by applying non-probability sampling, where instead of wide and random range of resource units, the example of famous and successful companies will be chosen to demonstrate the efficiency of the Project Management techniques. The data collection is performed by studying documents and records, also the case studies will be used to make a detailed analysis of particular pattern in the Information Technology industry.

Findings. One of the widely used techniques Information Technology companies is the Scrum, which can significantly improve the quality of the product by a better management of the development processes depending on the time and resource limitations.

Brief interpretation. Brief interpretation of the idea is that the implementation of Project Management techniques would positively impact the usage of the company resources by approaching the scheduled tasks in a most flexible way.

Key words. Project management, product management, agile, flexibility.

Introduction. The competition in the global market requires the ability to adjust to the current pace and changes in business environment. The companies need an agility in project development to offer new products and solutions. This thesis will focus on the theory of Agile Project Management, where the New Product Development must be positively affected.

New Product Development. According to Almeida et al (2021), the development of a product is a complex procedure, requiring different set of management tools, which will result in faster deliverance of the final product with enhanced qualities [3].

Agile Project Management. According to Stare (2014), it is implied that the project has little information on what activities have to be done in initial processes. Therefore, it is accepted to use agile approach in creating the backlog of upcoming tasks after regular review of the smaller tasks in the initial stage of the product development [2].

The agile approach is supposed to complement the traditional project management by enhancing the processes, which tend to stall the processes, which could be done in faster instances by bypassing the older approach. The usage of Agile Project Management supposes that the Agile approach could benefit in using self-managed team and wider vision of the processes [2].

Backlog. According to Almeida et al (2021), the wider picture of the overall progress can be approached by using the backlog for the current product development, where the all up-

coming but stalled processes are indicated in the “backlog” column of the canvas table. The “To do” activities could involve the processes, which are used to build a strong prototype and get the feedbacks from the customers. The iterative approach will bring the possibility to validate the customer demands and solve the active problems in the development of the new product [3].

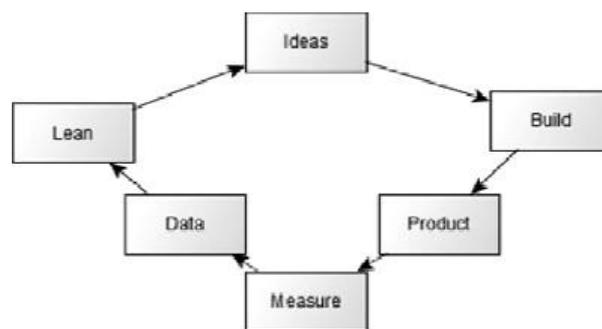
Pre-development stage. This stage must indicate all the important tasks, upcoming activities, restriction and limitations, and the critical points for the development of new product. The market research must be done in order to clarify the situation. The project mapping could be a great solution to create the clear image of current situation and identify the next steps in the overall process.

Development stage. According to Almeida et al (2021), this stage implies creating a prototype to test the product after each correction made according to the customer feedback. The process can be iterative in order to provide a constant development and team’s understanding of the situation.

There are 4 steps in this stage: (1) Design for Additive Manufacturing, (2) Construction, (3) Test, and (4) Customer, where the customer’s backlog is fulfilled based on the initially set Backlogs [3].

According to Stare (2014), the product development must be divided into smaller iterations, which are manageable in terms of resources and time. Such approach could benefit in better organizations and execution of tasks [2].

According to Nidagundi and Novickis (2016), the life cycle starts with predictions and ideas, which flow into tasks to be proven by some metric, which will result in being applied in a final product. The Figure 1 indicates the flow of the insights from “ideas” to the “measure” milestone [1].



Picture 1. Flow of insights

Post-development stage. This stage implies the documentation and validation of the processes and succeeded milestones. The team can make a review of the results, processes to make some lessons before a closure of the project.

According to Nidagundi and Novickis (2016), the testers must be able to synchronize with the market and the developer team, in order to keep up with the current processes [1].

Conclusion. To conclude, it can be stated that the disadvantages of the classic approach to the project management could be complemented with the agile approach discussed in this thesis.

References

1. P. Nidagundi and L. Novickis (2017). ScienceDirect. Introducing Lean Canvas Model Adaptation in the Scrum Software Testing. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050917300790>.
2. A. Stare (2014). ScienceDirect. Agile Project Management in Product Development Projects. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814021259>.
3. J. Almeida et al (2021). ScienceDirect. Innovative Framework to manage New Product Development, Integrating Additive Manufacturing and Agile Management. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827121008611>.

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Жиганова Татьяна Викторовна
Качанова Екатерина Юрьевна
E-Mail: Tanusha-10889@rambler.ru

Витебский государственный технологический университет
г. Витебск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматривается актуальность оценки экономической безопасности коммерческой организации. Представлена комплексная методика оценки уровня экономической безопасности организации, включающая интегральный показатель экономической устойчивости, интегральный показатель стратегического развития, интегральный показатель уровня экономической безопасности коммерческой организации. В результате оценки уровня экономической безопасности организации определены ключевые проблемы и предложены резервы улучшения уровня экономической безопасности.

Ключевые слова. Экономическая безопасность, стратегическое развитие, экономическая устойчивость

В настоящее время оценка уровня экономической безопасности находится в центре внимания многих ученых-экономистов и руководителей организаций. Для оценки уровня экономической безопасности проводят анализ абсолютных величин таких как финансовых, инновационных, трудовых и других показателей. Также изучение данных величин показывает информацию о наличии резервов для стабильного уровня функционирования организации и укрепление бизнес-деятельности организации в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

Была предложена комплексная методика оценки уровня экономической безопасности, которая разделена на этапы и включает в себя: 1 этап оценка экономической устойчивости; 2 этап оценка стратегического развития; 3 этап комплексная оценка экономической безопасности организации (рис. 1).

Оценку экономической устойчивости целесообразно проводить по следующим направлениям: 1) *оценка индикаторов финансово-экономической составляющей* (коэффициент текущей ликвидности, коэффициент финансовой независимости, коэффициент маневренности, рентабельность собственного капитала, рентабельность активов и др.); 2) *расчет интегрального показателя экономической устойчивости*, который рассчитывается как средняя геометрическая из произведения индикаторов перечисленных выше; 3) *прогноз вероятности банкротства*. Вышеуказанные показатели позволят оценить финансово-экономическую составляющую экономической безопасности коммерческой организации. По их величине и динамике, можно будет судить о причинах сложившейся ситуации, и сделать соответствующие выводы.

Оценка стратегического развития включает в себя: 1) оценку индикаторов производственно-технологической, интеллектуально-кадровой, рыночной, инновационно-инвестиционной и экологической составляющей экономической безопасности организации; 2) расчет обобщающих показателей производственно-технологической, интеллектуально-кадровой, рыночной, инновационно-инвестиционной и экологической составляющей экономической безопасности организации, данные показатели рассчитываются как средняя геометрическая из произведения каждой из составляющей; 3) расчет интегрального показателя стратегического развития коммерческой организации, данный показатель рассчитывается как средняя геометрическая обобщающих показателей с учетом коэффициентов их значимости.

<i>1 этап. Оценка экономической устойчивости</i>				
Оценка индикаторов финансово-экономической составляющей		Расчет интегрального показателя экономической устойчивости		Прогноз вероятности банкротства организации
<i>2 этап. Оценка стратегического развития</i>				
Оценка индикаторов производственно-технологической составляющей	Оценка индикаторов интеллектуально-кадровой составляющей	Оценка индикаторов рыночной составляющей	Оценка индикаторов инновационно-инвестиционной составляющей	Оценка индикаторов экологической составляющей
Расчет обобщенного показателя производственно-технологической составляющей	Расчет обобщенного показателя интеллектуально-кадровой составляющей	Расчет обобщенного показателя рыночной составляющей	Расчет обобщенного показателя инновационно-инвестиционной составляющей	Расчет обобщенного показателя экологической составляющей
Расчет интегрального показателя стратегического развития				
<i>3 этап. Оценка экономической безопасности организации</i>				
Интегральный показатель экономической безопасности				

Рис. 1. Алгоритм оценки уровня экономической безопасности организации

Для комплексной оценки экономической безопасности организации предлагается рассчитать интегральный показатель уровня экономической безопасности коммерческой организации, который определяется как корень квадратный из произведения интегральных показателей экономической устойчивости и стратегического развития.

Была дана оценка экономической безопасности организации занимающейся производством и реализацией кабельно-проводниковой продукции за 2017–2019 гг.

На рис. 2 представлена динамика интегральных показателей комплексной оценки экономической безопасности исследуемой организации.

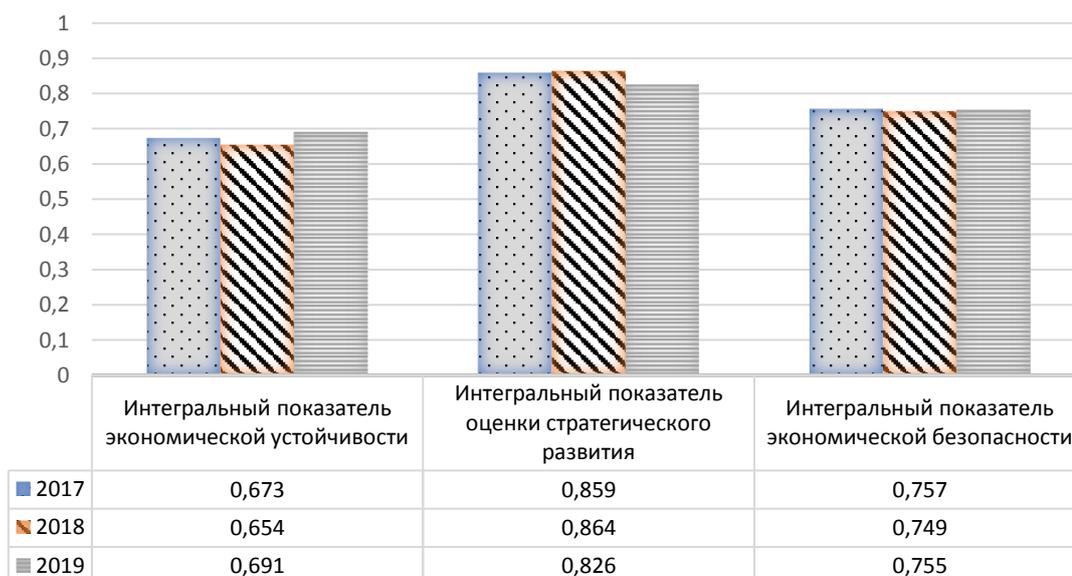


Рис. 2. Динамика интегральных показателей комплексной оценки экономической безопасности исследуемой организации

Исходя из всего вышеизложенного, можно сделать вывод, о том, что экономическая устойчивость организации в 2018 г. по сравнению с 2017 г. снижается, однако в 2019 г. по сравнению с 2018 г. улучшается и незначительно превышает уровень 2017 г.

Стратегическое развитие исследуемой организации в 2018 г. по сравнению с 2017 г. наблюдается незначительный рост с 0,859 до 0,864, однако в 2019 г. по сравнению с 2018 г. произошло снижение с 0,854 до 0,826.

В целом необходимо отметить, что за исследуемый период уровень экономической безопасности исследуемой организации изменяется незначительно. Так в 2018 г. по сравнению с 2017 г. данный показатель незначительно снизился с 0,757 до 0,749, однако в 2019 г. по сравнению с 2018 г. он увеличился с 0,749 до 0,755. Подводя итог, видим, что за исследуемые периоды наивысший уровень экономической безопасности приходится на 2017 г.

Резервами улучшения экономической безопасности исследуемой организации является повышение показателей, относящихся к оценке экономической устойчивости, а именно оборачиваемости активов за счет усиления контроля над использованием вновь приобретаемого имущества; наращивание прибыли; создание дополнительных рабочих мест и др.

Библиографический список

1. Жиганова, Т. В. Оценка уровня экономической безопасности коммерческой организации / Филатова А. И., Жиганова Т. В. // Материалы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов в 2-х т. Том 1. Витебск, УО «ВГТУ». – 2021. – С. 140–142.

2. Романюк, А. В. Взаимосвязь экономической безопасности и теории рисков / А. В. Романюк // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2007. – № 12. – С. 65–71.

3. Юрьев, К. И. Экономическая безопасность предприятия: подходы и факторы / К. И. Юрьев // Экономическая наука сегодня. Теория и практика : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. / ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова». – Чебоксары, 2016. – С. 112–113.

ВЛИЯНИЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДИНАМИКУ ФОНДОВОГО РЫНКА В СТРАНАХ БРИКС

Жугалев Иван Игоревич
Балаева Анастасия Юрьевна, канд. экон. наук, доц.
E-mail: vania-99@mail.ru

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, РФ

Аннотация. В работе затронут актуальный вопрос анализа влияния макроэкономических факторов на динамику фондовых индексов стран БРИКС. В группу БРИКС входят пять быстроразвивающихся стран: Бразилия, Россия, Индия, Китай и ЮАР. Детальный анализ взаимосвязи фондовых рынков стран, входящих в группу БРИКС, позволяет предсказывать будущие изменения в инвестиционной среде, что имеет огромное значение, как с теоретической, так и с практической точки зрения. В ходе исследования была рассмотрена занимаемая доля в мировом ВВП стран-участников БРИКС, а также проведена сравнительная динамика фондовых индексов этих стран с 1998 по 2022 г. С помощью корреляционного анализа была определена зависимость фондовых индексов стран, входящих в группу БРИКС, от шести макроэкономических факторов. Рассматриваемый период расчета – семь лет. Выявлены сходства и различия в реакции фондовых рынков стран БРИКС на идентичные макроэкономические факторы. После чего отдельно была произведена оценка взаимосвязи фондовых индексов стран, развивающихся экономик группировки БРИКС. На основе полученных результатов исследования были предложены рекомендации для развития фондового рынка России, а также снижение его зависимости от цен на нефть и американских фондовых индексов.

Ключевые слова. Макроэкономические факторы, группа БРИКС, фондовые индексы, межстрановая корреляция, мировой ВВП.

На сегодняшний день фондовый рынок играет важнейшую роль в привлечении капитала в развивающихся и в развитых странах, что в свою очередь приводит к росту ВВП этих стран. Динамика индекса фондового рынка страны является своеобразным индикатором состояния экономики.

Существует множество различных факторов, которые могут являться индикаторами для инвесторов о будущем состоянии экономики страны и, как следствие, динамики фондового рынка. Одними из таких факторов являются макроэкономические переменные, которые могут существенно повлиять на будущую доходность акции.

В группу БРИКС входят пять быстроразвивающихся стран: Бразилия, Россия, Индия, Китай и ЮАР. Пять этих стран занимают примерно 25 % территории земли, 45 % численности населения земли и 20 % мировой торговли. Помимо этого, доля стран БРИКС в мировом ВВП, как показано на рис. 1, ежегодно увеличивается и на конец 2020 г. доля в мировом ВВП этих страна составляла 34,02 %.

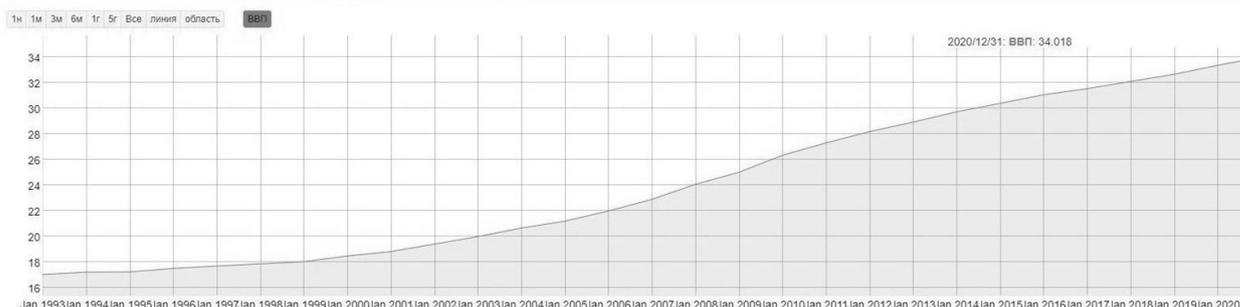


Рис. 1. Доля в мировом ВВП стран-участников БРИКС 1992–2020 гг. [1]

Страны БРИКС занимают существенную роль в развитии мировой экономики, исходя из этого целесообразно проанализировать, как влияют макроэкономические факторы на динамику национальных фондовых индексов этих стран.

На рис. 2 представлена динамика индексов *IMOEX* (Индекс МосБиржи), *BSE Sensex 30*, *BOVESPA*, *South Africa Top 40* и *Shanghai Composite* с 1998 г. по 2022 г.



Рис. 2. Сравнительная динамика фондовых индексов стран БРИКС за период с 1998 по 2022 гг. [2]

Согласно рис. 2, самым доходным с 1998 г. является «индекс Мосбиржи» – рост за это время составил 2286,20 %. На втором месте расположился индекс Бомбейской фондовой биржи Индии «*BSE Sensex 30*» с ростом 1305,31 %. Третьем по доходности является ведущий фондовый индекс Бразилии «*BOVESPA*» (+793,50 %). На четвертом месте находится индекс ЮАР «*South Africa Top 40*» с 1998 г. индекс вырос на 498,92 %. Наименее доходным оказался индекс Шанхайской фондовой биржи Китая «*Shanghai Composite*» – рост за 24 года составил всего лишь 173,52 %.

В табл. 1 представлена межстрановая корреляция фондовых индексов стран БРИКС.

Таблица 1

Межстрановая корреляция фондовых индексов стран БРИКС

Индекс	<i>IMOEX</i>	<i>BOVESPA</i>	<i>BSE Sensex 30</i>	<i>Shanghai Composite</i>	<i>South Africa Top 40</i>
<i>IMOEX</i>	1				
<i>BOVESPA</i>	0,91	1			
<i>BSE Sensex 30</i>	0,96	0,87	1		
<i>Shanghai Composite</i>	0,08	-0,02	0,18	1	
<i>South Africa Top 40</i>	0,82	0,72	0,90	0,35	1

По результатам, представленным в табл. 1, можно сделать вывод о том, что между фондовыми рынками стран БРИКС за исключением Китая присутствует сильная сопоставленная корреляционная зависимость. Индекс МосБиржи наиболее явно выражено коррелирует с фондовыми индексами Бразилии и Индии. Бразильский фондовый индекс *BOVESPA* практически не имеет связи с китайским фондовым индексом *Shanghai Composite*. Китайский индекс *Shanghai Composite* имеет умеренную прямую связь с южноафриканским индексом *South Africa Top 40* и слабую связь с фондовыми индексами Индии и

России. Южноафриканский индекс имеет ярко выраженную сонаправленную корреляционную зависимость с индийским индексом *BSE Sensex 30*.

Далее будет проведён корреляционный анализ всех вышеперечисленных индексов со следующими показателями на семилетнем периоде:

1. Динамика индекса *S&P 500*.
2. Цена нефти марки «*Brent*».
3. Динамика индекса *DJ30*.
4. Валютные пары.
5. Цена на Золото.
6. Уровень инфляции.

В качестве выборки будут выступать месячные данные с 2015 по 2021 г., взятые с сайтов *Investing.com* и *Tradingeconomics.com* [3].

В табл. 2 представлен итоговый результат сравнительного анализа за 7 лет корреляционной зависимости национальных индексов стран от рассмотренных факторов.

Таблица 2

Сравнительный анализ корреляционной зависимости национальных индексов

	<i>IMOEX</i>	<i>BOVESPA</i>	<i>BSE Sensex 30</i>	<i>Shanghai Composite</i>	<i>South Africa Top 40</i>
<i>S&P 500</i> , \$	0,98	0,88	0,98	0,18	0,88
<i>Brent</i> , \$	0,40	0,43	0,55	0,21	0,59
<i>DJ30</i> , \$	0,96	0,94	0,97	0,09	0,86
Нац.вал./USD	-0,61	-0,70	-0,69	0,67	-0,12
Золото, \$	0,83	0,79	0,75	0,15	0,63
Уровень инфляции (м/м), %	-0,06	-0,04	0,08	-0,11	0,02

Подводя итог исследованию по результатам табл. 2, можно сделать вывод о том, что все вышерассмотренные фондовые индексы стран БРИКС за исключением Китая имеют высокую корреляцию с американскими фондовыми индексами *S&P 500* и *DJ30*. Когда иностранные индексы растут, индексы МосБиржи, *BOVESPA*, *BSE Sensex 30* и *South Africa Top 40* растут вместе с ними, и наоборот. Цены на нефть марки *Brent* имеют прямую умеренную связь с индексом МосБиржи и *BOVESPA*, а также особенно заметную прямую связь с фондовым индексом ЮАР *South Africa Top 40*. Это связано с тем, что эти страны являются основными экспортёрами нефти. Китайский фондовый индекс *Shanghai Composite* слабо коррелирует с динамикой цен на нефть. Курс национальной валюты в России, Бразилии и Индии оказывает заметное обратное воздействие на динамику фондовых индексов. В Китае наоборот, когда курс юаня крепнет, индекс *Shanghai Composite* демонстрирует положительную динамику, и наоборот. В ЮАР наблюдается слабая обратная корреляционная связь курса национальной валюты и фондового индекса *South Africa Top 40*. Высокая прямая зависимость цен на золото и динамики национального фондового индекса заметна в России, Бразилии и Индии. В ЮАР наблюдается заметная прямая корреляция между ценами на золото и фондовым индексом *South Africa Top 40*. В Китае цены на золото практически не оказывают никакого влияния на динамику фондового индекса. Уровень инфляции во всех рассмотренных странах оказывает слабое влияние на национальные индексы, где-то оно прямое как в Индии и ЮАР, а где-то обратное как в России, Бразилии и Индии.

Таким образом, для развития экономики России и снижения ее зависимости от мировых цен на энергоносители, в частности цен на нефть марки *Brent*, американских фондовых индексов и геополитической обстановки необходима масштабная модернизация экономики страны с уклоном на развитие высоких технологий, что свою очередь будет способствовать росту конкурентоспособности Российской экономики.

Библиографический список

1. EconomicData.ru – экономические и финансовые данные [Электронный ресурс] // ECONOMICDATA.RU: Доля в мировом ВВП стран-участников БРИКС – URL: <https://clck.ru/editM> (дата обращения: 06.05.2022)
2. TradingView [Электронный ресурс] // RU.TRADINGVIEW.COM: Рынки – URL: <https://ru.tradingview.com/markets/> (дата обращения: 08.05.2022)
3. Investing.com [Электронный ресурс] // RU.INVESTING.COM: Котировки – URL: <https://ru.investing.com/markets/> (дата обращения: 10.05.2022)
4. TRADING ECONOMICS [Электронный ресурс] // TRADINGECONOMICS.COM: Indicators – URL: <https://tradingeconomics.com/countries> (дата обращения: 10.05.2022)

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗНАЛИЧНОГО ДЕНЕЖНОГО ОБОРОТА В РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Захарова Дарья Максимовна, студентка,
Долженкова Елена Владимировна, канд. экон. наук, доц.
E-mail: lenag1981@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Денежный оборот является процессом непрерывного движения денежных знаков. Он может осуществляться как в наличной, так и в безналичной формах. В современной экономике безналичный денежный оборот занимает основную часть денежного обращения. Доля безналичных расчетов значительно превышает объем налично-денежных платежей. Безналичные расчеты используются во многих сферах хозяйственной жизни: в реализации продукции, услуг и работ, возврате банковского кредита и использовании фактических доходов. Чтобы иметь представление о безналичном обороте, следует дать характеристику, провести анализ и оценку безналичного оборота. В ходе исследования были рассмотрены проблемы и тенденции организации безналичного денежного оборота в России.

Ключевые слова. Безналичный денежный оборот, безналичный денежный расчет, денежный оборот.

В современной России проблема организации безналичного денежного оборота достаточно актуальна. Однако исследований, осуществляющих комплексный анализ по решению данной проблемы, недостаточно.

Безналичные расчеты представляют собой платежи, которые осуществляются без применения наличных денег, с помощью перечисления денежных средств на счета в кредитных учреждениях и зачетов взаимных требований.

Основные особенности безналичных денежных расчетов:

- 1) банк становится дополнительным субъектом отношений между плательщиком и получателем;
- 2) участники безналичных расчетов состоят в кредитных отношениях с банком;
- 3) движение средств выполняется методом записей по счетам членов операций.

Для характеристики безналичного денежного оборота использованы следующие критерии: количество и объем операций, совершенных с использованием карт и анализ изменения денежного оборота [1]. Анализ данных критериев проведен как в целом по России, так и отдельно по Рязанской, Свердловской и Московской областям. Выбранные области имеют значительную разницу в уровне развития, что дает большую наглядность при анализе изменения критериев.

Чтобы охарактеризовать современное состояние безналичного денежного оборота, обратимся к официальным данным Центрального Банка России. Показатели, отражающие изменение безналичного оборота, взяты на современном этапе, за период 2018–2020 годы.

Платежные карты имеют множество функций, основными из которых являются снятие наличных денег и безналичные операции [2]. Для характеристики безналичного денежного оборота необходимо проанализировать количество и объем операций по снятию наличных денег и безналичных операций с использованием карт. Разбор проведен на основе данных российских кредитных организаций, взятых из статистики Национальной платежной системы (табл. 1).

Таблица 1

Операции, совершенные на территории России с использованием карт, эмитированных российскими кредитными организациями

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Количество операций, млн. ед.	31733,2	41677,7	49938,4
Операции по снятию наличных денег, млн. ед.	3176,4	3067,0	2521,1
Безналичные операции, млн. ед.	28556,8	38610,7	47417,3
Объем операций, млрд. руб.	76247,0	90932,6	105524,9
Операции по снятию наличных денег, млрд. руб.	27859,2	28574,5	28188,3
Безналичные операции, млрд. руб.	48387,8	62358,1	77336,6

Проанализировав данные табл. 1, можно выделить то, что количество безналичных операций значительно превышает операции по снятию наличных денег. Количество операции по снятию наличных денег медленно идет на спад по сравнению с безналичными операциями, которые постоянно увеличиваются. За три года количество безналичных операций изменилось с 28556,8 до 47417,3 млн ед. Данные по объему операции за период с 2018 по 2020 гг. демонстрируют рост безналичных операций приблизительно в 1,6 раз. Необходимо рассмотреть сравнение операций, совершенных на территории нескольких регионов с использованием платежных карт (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение операций, совершенных на территории Рязанской, Свердловской областей и Московской областей с использованием платежных карт

Показатели	2018 г.			2019 г.			2020 г.		
	Рязанская обл.	Свердловская обл.	Московская обл.	Рязанская обл.	Свердловская обл.	Московская обл.	Рязанская обл.	Свердловская обл.	Московская обл.
Количество операций, млн ед.	103,6	688,1	11385,9	146,1	880,7	14548,9	184,0	973,7	15887,4
Операции по снятию наличных денег, млн ед.	26,1	100,6	470,5	24,8	94,6	454,4	20,9	75,6	345,2
Безналичные операции, млн ед.	77,5	587,5	10915,4	121,3	786,0	14094,5	163,1	898,2	15542,2
Объем операций, млрд. руб.	263,7	1288,3	15443,7	293,0	1406,3	18157,7	314,5	1478,7	19796,2
Операции по снятию наличных денег, млрд руб.	191,0	821,3	6735,8	196,2	836,2	6983,7	194,9	816,8	6550,2
Безналичные операции, млрд руб.	72,7	467,0	8707,9	96,8	570,0	11173,9	119,6	661,9	13246,0

На основании данных табл. 2 во всех областях количество операций по снятию наличных денег меньше, чем безналичных операций. Но рассмотрев сравнение по объему операций можно сказать следующее: в Рязанской и Свердловских областях объем операций по снятию наличных денег превышает безналичные операции. Эти области еще не готовы перейти к полностью безналичному обращению в отличии с Московской области.

Причинами данного явления становятся различие в уровнях развития областей, низкая финансовая грамотность населения, недоверие людей к хранению денежных средств на банковских счетах [3].

Доля безналичных платежей в России к концу 2020 г. достигла высокого уровня. Следствием роста безналичных платежей стала популярность безналичных расчетов, при этом доля наличных платежей снизилась. Эта тенденция отражается в данных Федеральной службы государственной статистики. Рассмотрим изменение долей платежей наличными деньгами и безналичных платежей (табл. 3).

Таблица 3

Анализ изменения денежного оборота

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Платежи наличными деньгами	44,4	35,3	29,7
Безналичные платежи	55,6	64,7	70,3

По данным табл. 3 можно сделать вывод, что в современное время доля платежей наличными деньгами заметно снижается с 44,4 до 29,7 %, а доля безналичных платежей в розничном обороте увеличивается с 55,6 до 70,3 %. Разница долей исследуемых форм платежей наглядно продемонстрирована в виде графика на рис. 1.



Рис. 1. График изменения доли наличных и безналичных платежей

На графике прослеживается рост безналичных платежей и спад платежей наличными деньгами, а также значительное увеличение разницы долей форм платежей.

Таким образом, на основе характеристики безналичного денежного оборота по определенным критериям сформулирован следующий вывод: можно отметить наблюдаемую положительную тенденцию преобладания безналичных расчетов в обороте денежных средств в период 2018–2020 гг. Также можно выделить несколько проблем организации безналичного оборота: различие уровней развития регионов, низкий уровень финансовой грамотности населения, недоверие людей к хранению денежных средств на банковских счетах.

Для создания безналичного общества необходимо усилить положительную тенденцию и найти пути решения проблем. В настоящее время данные проблемы не решены, однако безналичный оборот развивается с большой скоростью, что скорее всего в ближайшее время позволит решить большую часть обозначенных проблем путем повсеместно внедрения безналичного оборота.

Библиографический список

1. Башанова, И. А. Проблемы безналичных расчетов и возможные пути решения : научная статья / И. А. Башанова. Финансовый университет при Правительстве РФ – Москва, 2019. – 13 с.
2. Ковтун, А. О. Банковские платежные карты как перспективный инструмент безналичных расчетов: бакалаврская работа / А. О. Ковтун; Красноярский филиал Академии труда и социальных отношений, Кафедра финансов и кредита. – Красноярск, 2018. – 93 с.
3. Мринская, А. А. Развитие безналичных расчетов с использованием новых банковских технологий в России: выпускная квалификационная работа / А. А. Мринская; Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Севастопольский филиал, Кафедра экономики, финансов и учета. – Севастополь: б.и., 2019. – 103 с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЧИСТОГО ПРИВЕДЕННОГО ДОХОДА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА СОЗДАНИЯ ТРЕХМЕРНОГО АКВАДИСПЛЕЯ

Зиберева Екатерина Владимировна
E-Mail: katerina.zibereva@gmail.com

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева
г. Самара, РФ

Аннотация. Рассмотрен инновационный проект создания трехмерного аквадисплея. Аквадисплей это устройство, формирующее трехмерные изображения падающими каплями воды с помощью множества клапанов, путем их открывания и закрывания с высокой частотностью. Управление клапанами осуществляется программируемыми контроллерами. Проект состоит из инвестиционного этапа проведения опытно-конструкторских работ и этапа серийного производства. Разработана математическая модель чистого приведенного дохода инновационного проекта. Чистый приведенный доход рассчитывается как сумма приведенных денежных потоков от операционной и инвестиционной деятельности. Сумма инвестиций определяется стоимостью проведения опытно-конструкторских работ. Опытно-конструкторские работы включают: разработку программного обеспечения преобразования графического трехмерного изображения в команды управления дискретными клапанами, разработку конструкторской и технологической документации, изготовление опытного образца, тестирование и испытание опытного образца. Денежный поток от операционной деятельности рассчитывается как разность между выручкой от продажи аквадисплея и текущих затрат, налога на прибыль. В математической модели учитываются затраты на приобретение иностранных и российских комплектующих, стоимость сборки аквадисплея, административные расходы и зарплата административного персонала. Разработанная математическая модель предназначена для дальнейшего исследования влияния параметров проекта на изменение чистого приведенного дохода.

Ключевые слова. Трехмерный аквадисплей, математическая модель, чистый приведенный доход, инновационный проект.

В статье рассматривается разработка математической модели чистого приведенного дохода инновационного проекта создания трехмерного аквадисплея. Аквадисплей – это инновационный продукт, формирующий трехмерные изображения падающими каплями воды. В состав конструкции аквадисплея входят: бак, наполненный водой, насос, подсоединенный шлангами и фитингами к коллектору системы. Насос осуществляет забор воды из емкости, а затем подает ее в коллектор. Контролеры управляют открыванием и закрыванием клапанов с высокой частотой, формируя изображение или текст падающими каплями воды. Также в состав входят блок питания для преобразования напряжения, устройство защитного отключения и автомат защиты от короткого замыкания для автоматического выключения установки при критичной нагрузке. Применение трехмерного аквадисплея возможно в качестве рекламных стендов, элементов дизайна, информационных таблиц, увлажнителей воздуха и т. д. [1]. Проект трехмерного аквадисплея реализуется на базе малого инновационного предприятия ООО «Аквил» [2].

Инновационный проект включает два этапа: инвестиционный этап и этап серийного производства. В течении инвестиционного этапа осуществляются опытно-конструкторские работы.

Опытно-конструкторские работы проекта состоят из:

1) разработки программного обеспечения преобразования графического трехмерного изображения в команды управления дискретными клапанами;

- 2) разработки конструкторской и технологической документации;
- 3) изготовления опытного образца;
- 4) тестирования и испытания опытного образца.

В качестве критерия экономической эффективности инновационного проекта рассматривается критерий чистый приведенный доход NPV (*Net Present Value*). Чистый приведенный доход NPV - это сумма дисконтированных денежных потоков проекта [3 с. 51]:

$$NPV = \sum_{t=l+1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^l \frac{INV_t}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

где n - срок проекта в месяцах, t - номер периода (месяца) проекта, l - срок инвестиционного этапа проекта в месяцах, r - месячная ставка дисконтирования проекта, CF_t - денежный поток от операционной деятельности в период t , INV_t - денежный поток от инвестиционной деятельности в период t .

Операционный денежный поток определяется:

$$CF_t = R_t - C_t - N_t, \quad (2)$$

где R_t - выручка проекта в период t , C_t - текущие затраты в период t , N_t - налог на прибыль в период t .

Выручка проекта R_t рассчитывается:

$$R_t = p_t q_t, \quad (3)$$

где p_t - цена трехмерного аквадисплея в период t , q_t - объем продаж аквадисплея в период t .

Текущие затраты C_t состоят из переменных C_{vt} и постоянных C_{ct} :

$$C_t = C_{vt} + C_{ct}. \quad (4)$$

Переменные затраты C_{vt} определяются по формуле:

$$C_{vt} = q_t (c_t^{mh} d + c_t^p + h_t), \quad (5)$$

где c_t^{mh} - стоимость иностранных комплектующих, d - курс доллара к рублю в момент покупки комплектующих, c_t^p - стоимость российских комплектующих, h_t - стоимость сборки одного трехмерного аквадисплея, включая заработную плату работников.

Постоянные затраты C_{ct} рассчитываются:

$$C_{ct} = w_{at} m_{at} (1 + \lambda) + A_t, \quad (6)$$

где w_{at} - средняя месячная зарплата административных работников в период t , m_{at} - количество административных работников в период t , λ - ставка страховых взносов во внебюджетные фонды по общей системе налогообложения, согласно статье 346.11 НК РФ составляет 30,2 % от заработной платы, A_t - административные затраты, включающие в себя стоимость аренды помещения, затраты на коммунальные услуги и другие.

Налог на прибыль N_t определяется:

$$N_t = (R_t - C_t) \tau, \quad (7)$$

где τ - ставка налога на прибыль по общей системе налогообложения, согласно статье 346.20 НК РФ составляет 20%.

Подставим в (2) выражение (7):

$$CF_t = R_t - C_t - (R_t - C_t) \tau = (R_t - C_t) (1 - \tau). \quad (8)$$

Затем подставим в (8) формулы (3)-(6):

$$CF_t = \left(q_t (p_t - c_t^{mh} d - c_t^p - h_t) - w_{at} m_{at} (1 + \lambda) - A_t \right) (1 - \tau). \quad (9)$$

Объем инвестиций складывается из стоимости опытно-конструкторских работ по созданию трехмерного аквадисплея:

$$INV_t = I_{1t} + I_{2t} + I_{3t} + I_{4t}, \quad (10)$$

где I_{1t} – стоимость разработки программного обеспечения преобразования графического трехмерного изображения в команды управления дискретными клапанами в период t , I_{2t} – стоимость разработки конструкторской и технологической документации, I_{3t} – стоимость изготовления опытного образца трехмерного аквадисплея, I_{4t} – стоимость тестирования и испытания опытного образца. Если в текущий период проекта t данный вид работы не выполняется, то его стоимость равна нулю.

Затраты на заработную плату разработчиков проекта при проведении опытно-конструкторских работ рассчитываются:

$$I_{1t} + I_{2t} + I_{4t} = w_t m_t (1 + \lambda), \quad (11)$$

где w_t – средняя месячная зарплата разработчиков инновационного проекта в период t , m_t – количество разработчиков инновационного проекта в период t .

Стоимость изготовления опытного образца трехмерного аквадисплея определяется:

$$I_{3t} = c_t^{um} d + c_t^p + h_t. \quad (12)$$

После подстановки в (1) формул (9)–(12) выражение для чистого приведенного дохода примет вид:

$$NPV = \sum_{t=l+1}^n \frac{(q_t (p_t - c_t^{um} d - c_t^p - h_t) - w_{at} m_{at} (1 + \lambda) - A_t) (1 - \tau)}{(1 + r)^t} - \sum_{t=0}^l \frac{w_t m_t (1 + \lambda) + c_t^{um} d + c_t^p + h_t}{(1 + r)^t}$$

Разработанная математическая модель предназначена для исследования чувствительности чистого приведенного дохода проекта от изменения параметров: цены, объема продаж, стоимости сборки аквадисплея, стоимости комплектующих, средней зарплаты разработчиков проекта.

Библиографический список

1. Возможные области применения Аквадисплея, [Электронный ресурс]. 2022. – URL: <https://sianike.livejournal.com/28008.html> (дата обращения 17.04.2022).
2. Информация о компании ООО «Аквил», [Электронный ресурс]. 2022. – URL: <http://akvil-samara.ru/about/> (дата обращения 18.04.2022).
3. Павлов О. В. Математические методы финансового анализа : учеб. пособие / О. В. Павлов, М. С. Татарникова. – Самара : Издательство Самарского университета, 2016. – 80 с.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Зиновьева Алена Андреевна, магистрант 1-го курса
E-mail: lyonchik2411@yandex.ru

Самарский университет, Самара, РФ

Аннотация. В статье авторами рассмотрены количественные методы анализа рисков ситуаций, происходящих на предприятиях нефтегазовой отрасли. К числу основных математических способов для оценки рисков относятся использование различного рода расчетных показателей (например, коэффициент частоты травматизма, коэффициент тяжести травматизма, коэффициент общего травматизма и прочие), изучение и анализ статистической информации и ретроспективных данных (выявление характерных особенностей отрасли, факторов несчастных случаев), математическое моделирование (корреляционно-регрессионный анализ, эконометрика и имитационное моделирование), геопространственное моделирование (определение опасных производственных объектов с наибольшей вероятностью возникновения аварийных ситуаций) и метод дерева решений (модель решений с последствиями и результаты и вероятностью их наступления). В результате проведенного исследования выявлены основные преимущества рассмотренных количественных методов, к которым относятся точность и объективность полученных данных о рисках на предприятии нефтегазовой отрасли. В качестве недостатка выделены такие свойства рассматриваемых в статье методов, как сложность и высокая стоимость проведения исследования. Поэтому для анализа непредвиденных ситуаций на предприятиях нефтегазовой отрасли рекомендуется применять комплекс качественных и количественных методов, поскольку в таком случае можно получить наиболее полную картину о текущем и возможном состоянии.

Ключевые слова. Анализ рисков, количественный метод, расчетные показатели, математическое моделирование, геопространственное моделирование, дерево решений, анализ статистической информации.

Деятельность предприятий нефтегазовой отрасли сопровождается различного рода рисками, среди которых риск аварийности, производственного травматизма, экологические риски и др.

Нефтегазовая отрасль является одной из основ развития экономики нашей страны, что подчеркивается документом «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года», который указывает на одну из важных задач по совершенствованию государственного управления отраслями топливно-энергетического комплекса, которая направлена на обеспечение промышленной безопасности на объектах топливно-энергетического комплекса [1]. Данная стратегия обуславливает актуальность исследуемой темы.

Цель исследования состоит в анализе моделей промышленных рисков на нефтегазовом предприятии, используемых в рамках количественного подхода.

Количественный подход заключается в определении числовых и вероятностных характеристик риска: вероятность возникновения, размер ущерба, сумма непредвиденных расходов и другие.

Для анализа производственного травматизма авторы [2] предлагают использовать ряд расчетных показателей, например:

- коэффициент частоты травматизма, выражающий количество несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих;
- коэффициент тяжести травматизма, выражающий число дней нетрудоспособности, приходящихся на одну травму;

- коэффициент общего травматизма, показывающий, сколько дней нетрудоспособности приходится на 1000 работающих;
- коэффициент, определяющий процент несчастных случаев с выходом на инвалидность и со смертельным исходом;
- коэффициент, отражающий количество пострадавших на 1000 работающих.

Данные показатели позволяют провести оценку производственного травматизма, а значит, способствуют принятию объективных и взвешенных управленческих решений в области регулирования промышленной безопасности.

Анализ статистической информации является одним из часто используемых методов исследования рисков. Например, зарубежные авторы анализировали статистическую информацию по производственному травматизму, после чего выявили основные особенности, отражающие специфику предприятий нефтегазовой отрасли. Исследователи пришли к выводу, что несчастные производственные случаи на предприятиях и объектах нефтегазовой отрасли приводят к большим экономическим и социальным потерям [3].

Другие авторы [4], используя ретроспективные данные по несчастным случаям, выявили, что уровень травматизма зависит от временных параметров трудовой деятельности работников.

Методы математического моделирования, к которым относятся корреляционно-регрессионный анализ, эконометрика и имитационное моделирование также часто используются для исследования рисков нефтегазовой отрасли. С их помощью происходит разработка математических моделей, на основе которых можно производить анализ рисков и их прогнозирование.

В частности, авторами нередко риск рассматривается как аддитивная форма его составляющих (проявленные, скрытые долгосрочные и скрытые (обусловленные вредными условиями труда) риски или риск аварийности, из выполнения работ повышенной опасности, неблагоприятных условий на объекте, отсутствия средств индивидуальной защиты) [5], [6].

Геопространственное моделирование заключается в поиске и анализе пространственных закономерностей в распределении географических данных и взаимосвязей между исследуемыми объектами. Данный метод используется для определения опасных производственных объектов, на которых с наибольшей вероятностью могут произойти несчастные случаи, аварийные ситуации и инциденты [7].

Дерево решений представляет собой древовидную модель решений с последствиями и результаты и вероятностью их наступления, поэтому данный метод позволяет оценить потери при возникновении непредвиденных ситуаций. Авторы с помощью дерева решений оценивают риски аварий в условиях Арктики [8].

Заключение

Перечисленные методы анализа рисков ситуаций на предприятиях нефтегазовой отрасли позволяют анализировать риски и прогнозировать их возникновение с некоторыми вероятностями, определять возможный ущерб и разрабатывать план превентивных мероприятий.

Количественные методы имеют в себе следующие достоинства:

- применение математического аппарата, в связи с чем анализ рисков носит объективный и точный характер;
- опора на научно-практический инструментарий;
- отсутствие потребности в дополнительных сведениях для анализа, которые относятся к государственной тайне;
- получение более качественной приоритизации рисков ситуаций.

Но у данной группы методов анализа рисков промышленного предприятия есть некоторые недостатки, основным из которых является сложность и дороговизна процесса получения итогового результата расчетов и исследования. Также на выводы может повли-

ять степень актуальности и полноты используемых статистических сведений, которые могут устаревать и иметь пропуски в данных.

Для получения более полной картины исследования всех непредвиденных ситуаций на объектах нефтегазовой отрасли следует использовать количественные и качественные методы комплексно. Пользуясь данными инструментами для анализа рисков деятельности предприятия, можно определить вероятности и причины возникновения рисков, а также разработать предупреждающие мероприятия для снижения возможности наступления несчастных случаев и минимизации экономических и социальных затрат.

Библиографический список

1. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года // Министерство энергетики Российской Федерации. Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/1026> (дата обращения: 25.10.2021).
2. Лукьянов А. К. Оценка эффективности мероприятий по снижению травматизма на нефтедобывающем предприятии [Текст]: дис. магистр: 20.04.01: защищена 04.06.18: утв. 04.06.18/ Лукьянов Александр Кириллович. – Томск, 2018. – 120 с.
3. Dang J. The impact of traumatic injury in the oil and gas industry // Trauma. 2018.
4. Injuries on offshore oil and gas installations: An analysis of temporal and occupational factors // Research Gate». Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/235974692_Injuries_on_offshore_oil_and_gas_installations_An_analysis_of_temporal_and_occupational_factors (дата обращения: 09.01.2022).
5. Алексеев, И. Н. Методика расчета интегрального показателя индивидуального риска / И. Н. Алексеев // Охрана труда и промышленная безопасность. – 2019. – № 3. – С. 62–70.
6. Мельникова, Д. А. Теоретические и практические аспекты построения системы управления промышленной безопасностью на опасных производственных объектах (на примере ООО «Газпром трансгаз Самара») / Д. А. Мельникова // Наука и техника. – 2021. – № 1. – С. 83–90.
7. Арабей, А. Б. Информационно-аналитическая система прогнозирования аварийно опасных стресскоррозионных участков магистральных газопроводов и планирования их капитального ремонта / А. Б. Арабей // Научно-технический сборник Вести газовой науки. – 2019. – № 3 (40). – С. 75–88.
8. Махутов, Н. А. Анализ риска аварий объектов нефтегазовой отрасли в Арктических климатических условиях / Н. А. Махутов // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2019. – Т. 85. – № 2. – С. 48–54.

СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА В КОНТЕКСТЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ишмекеева Ксения Евгеньевна
E-mail: ksenia.ishmekeeva@gmail.com

Уральский федеральный университет
г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. В статье рассматриваются разные подходы к системе технического обслуживания и ремонта, начиная с XX века и до наших дней. Показано, что в настоящее время одной из самых распространенных стратегий осуществления ремонтов оборудования является система планово-предупредительных ремонтов (ППР). Отмечено, что система технического обслуживания и ремонта является одной из ключевых на промышленном предприятии, указаны ее сильные и слабые стороны и влияние ремонтных работ на конкурентоспособность предприятия в целом.

Ключевые слова. Система технического обслуживания и ремонта, технологическая карта технического обслуживания, планово-предупредительный ремонт, промышленное оборудование, конкурентоспособность.

Введение. Цифровой прогресс не стоит на месте, преобразуя все сферы человеческой деятельности. Робот, работающий на производстве рядом с человеком уже не вызывает удивления, и система технического обслуживания и ремонта оборудования тоже стала областью, куда проникла цифровизация и автоматизация.

Система технического обслуживания и ремонта. Система технического обслуживания и ремонта (далее – ТОиР) представляет собой график технического обслуживания оборудования на основе описанных регламентов, предусматривающих заданную периодичность ремонта, перечень инструментов, запчастей, операций и исполнителей [1]. Как можно заметить на рис. 2, четвертую часть основных фондов промышленного предприятия составляет промышленное оборудование [2]. В процессе эксплуатации оборудование подвергается как физическому, так и моральному износу. Затраты на техническое обслуживание и ремонт включаются в себестоимость производимой продукции.

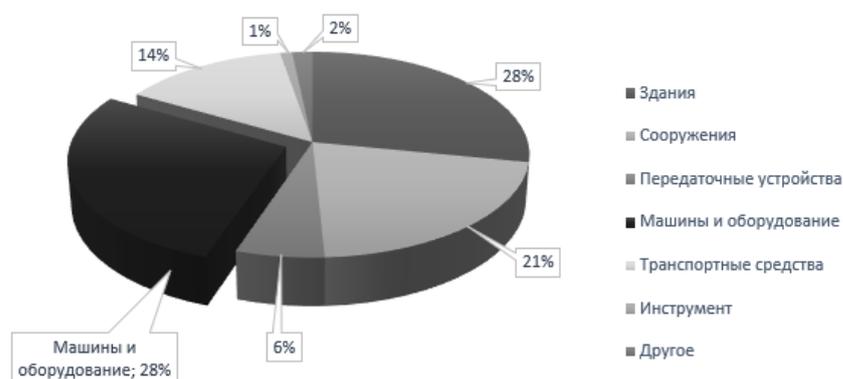


Рис. 2. Видовая структура основных фондов промышленного предприятия [3]

Чем больше предприятие тратит на ремонт, повышая себестоимость продукции, тем менее конкурентоспособным оно становится на рынке. Поэтому основная задача не только рабочих, но и руководства предприятия заключается в уменьшении затрат на обслуживание оборудования. Тогда задачи управления основными производственными фондами будут выглядеть следующим образом:

- оптимизация затрат на ТОиР;

- разработка критических значений границ стоимости ТОиР основного технологического оборудования;
- определение оптимальных сроков службы оборудования на основе минимальных затрат на ТОиР;
- совершенствование системы планирования и учёта ремонтов оборудования.

Особенностями, характерными для металлургии, являются интенсивность использования оборудования. На российских предприятия, по сравнению с зарубежными, выше удельный расход материальных и энергоресурсов и значительно ниже производительность труда [4]. Отсутствие параллельных технологических схем в металлургическом производстве, в отличие от других видов экономической деятельности, приводит к тому, что unplanned остановка оборудования приводит к потерям производства и снижению качества продукции (появлению брака). Фактический срок эксплуатации, как правило, превышает нормативный период службы за счет различных вариантов обновления агрегатов.

Исследования показывают, что на большинстве российских предприятий требуется в 2 раза больше рабочих по ТОиР, чем в зарубежных предприятиях. Так, в Евросоюзе среднее соотношение производственных рабочих и рабочих ремонтных служб равно 10:1, тогда как в России и странах СНГ соотношение равно 5:1 [1]. И дело тут не только в изношенности оборудования, но и методологических подходах к ТОиР. Сейчас, на большинстве предприятий России и стран СНГ используется система планово-предупредительного ремонта (далее – ППР).

Стратегии подхода к ремонту и техническому обслуживанию оборудования. Стратегия планово-предупредительного ремонта заключается в обеспечении безотказной работы оборудования путем своевременной замены узлов и деталей. Сроки замены рассчитаны на основе статистического анализа данных отказа (т. е. если стан выходил из строя 3 раза за год, значит работы по его техническому обслуживанию будут проводиться чуть чаще, например, один раз в квартал). В стратегии ППР главным плюсом можно выделить снижение количества аварийных отказов оборудования [5]. Однако порой ремонтируется ещё исправное оборудование, которое не отработало свой ресурс. А поскольку любой ремонт – это денежные затраты, то предприятие как бы тратит деньги впустую.

Система ППР обладает такими недостатками, как:

- неточность расчёта ремонтного и межремонтного циклов, что приводит к значительным отклонениям фактических данных ремонта оборудования от плановых;
- не учитываются технологические режимы работы оборудования;
- не учитывается качество материалов и запасных частей;
- отсутствие достоверных данных о техническом состоянии оборудования.

Система технического обслуживания и ремонта является неотъемлемой частью затрат на предприятии, и, на основании вышесказанного, можно сделать такие выводы:

- 1) Оборудование устаревает как морально, так и физически.
- 2) Ремонт и техобслуживание затрачивает большое количество ресурсов.
- 3) Увеличивается себестоимость выпускаемой продукции.
- 4) Конкурентоспособность предприятия на рынке падает.

Поэтому процесс ТОиР сейчас строго регламентирован и представляет собой разработанные и утверждённые визуализированные технологические карты (далее ТК) [5].

Технологическая карта технического обслуживания – документ, содержащий перечень обязательных операций, технические требования, применяемые технические средства, необходимые трудовые затраты и подписанный уполномоченными представителями. Иначе говоря, это документ, сверяясь с которым, рабочий безошибочно и в определённые (заранее вымеренные хронометражем) сроки выполнит ремонт оборудования. Разработка ТК позволила обосновать и оборудовать инструментальный цех, а также снабдить необходимым инструментом бригады ТОиР. Для повышения заинтересованности рабочих в

результатах своего труда было разработано Положение об оплате, где величина оплаты каждой операции определяется ее трудоемкостью.

Выводы. Однако на практике к оборудованию не прилагаются ТК карты, а лишь заводские инструкции, которые не отражают должной полноты алгоритма действий. Поэтому на современном производстве существуют информационные системы, отвечающие за наличие и правильность ТК. Многообразие операций технического обслуживания, методов локализации неисправностей и операций по устранению их последствий, описания которых представлены в различных технологических картах, инструкциях, схемах, плакатах обуславливают необходимость систематизации и формирования имеющихся знаний в общую информационную систему. Особенностью системы является большой объем информации, её слабая структурированность и многоаспектность. Резюмируя, можно сказать, что правильное и грамотное ведение системы ТОиР способствует конкурентоспособности предприятия в современных реалиях. Ведь, ведя грамотную стратегию ремонтов можно избежать «простоев» оборудования, минимизировать затраты на ремонт и даже сэкономить на рабочих ремонтных бригадах.

Библиографический список

1. ГОСТ 18322–2016. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. [В Интернете] 01 09 2016 г. <https://docs.cntd.ru/document/1200144954>.
2. Самарина, В. П., Мартиросян, А. Т. Методологические подходы к выбору стратегии ремонтов оборудования в контексте проблемы обеспечения экономической безопасности металлургических предприятий. Вестник Евразийской науки. [В Интернете] 2018 г. <https://esj.today/PDF/31ECVN618.pdf>.
3. Гранин, А. Н. Логистика. Курс лекций. StudFiles. [В Интернете] 2011 г. <https://studfile.net/preview/5270041/page:114/>.
4. Баскакова Н. Т., Дорман В. Н. Стратегия планирования ремонтов металлургического оборудования на основе анализа его состояния. CyberLeninka. [В Интернете] 2013 г. <https://cyberleninka.ru/>.
5. Шаповаленко Г. Н., Зубарев С. Ф., Глухорев В. В., Байкин В. С. Повышение эффективности технического обслуживания БелАЗ. CyberLeninka. [В Интернете] 2015 г. <https://cyberleninka.ru/>.

НАПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Казаковцева Олеся Алексеевна, студентка
Суетина Валерия Александровна, студентка
Долженкова Елена Владимировна, канд. экон. наук, доц.
E-mail: lenag1981@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В работе рассмотрены стратегические направления по обеспечению бесперебойной деятельности и эффективности банковского сектора. Доказано, что деятельность любого коммерческого банка в условиях рыночной экономики требует высокого уровня управления, без которого невозможно достижение целей, стоящих перед кредитной организацией, обеспечение ее конкурентоспособности и эффективности работы.

Ключевые слова. Банковский сектор, стратегическое развитие, информационные технологии.

В России стратегия развития банковского сектора – основной документ в Российской Федерации, определяющий направления, цели и планируемые мероприятия по обеспечению бесперебойной деятельности и эффективности банковского сектора. Разрабатывается правительством и Банком России на четырехлетний срок.

Стратегическое развитие банковского сектора помогает решить следующие задачи.

1. Способствует строгой, осмысленной координации его усилий.
2. Обеспечивает единство общих приоритетов банка и средств их достижения, оснащает деятельность банка необходимым «стержнем».
3. Значительно уменьшает риск принятия руководством банка неверных, либо несогласованных между собой управленческих решений.
4. Служит четкой базой отсчета для последующих процессов принятия решений, контроля и оценки успешного хода деятельности организации.
5. Представляет собой критерий качества постановки менеджмента в банке и конечных результатов его деятельности.

Проанализировав результаты 2020 г. работы банковского сектора в условиях коронавирусной эпидемии, можно выделить следующие тенденции.

Количество отозванных лицензий в 2020 г., по сравнению с 2019, сократилось на 38 %, количество ликвидированных банков, наоборот, возросло до 21, чем превысило показатель предыдущего года почти на 50 %.

Отзывы банковских лицензий связаны с высокорискованной кредитной политикой, неадекватной оценкой активов и залогового обеспечения, недостаточным резервированием, несоблюдением требований законодательства в области противодействия легализации доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма и проведением теневых, сомнительных и/или транзитных операций.

В связи с коронавирусной пандемией Банк России вводил ряд послаблений для финансового сектора: были перенесены сроки введения норм резервирования сделок, связанных с операциями по слиянию и поглощению; вступление в силу действия значений норматива концентрации крупных кредитных рисков, а также дальнейшее обсуждение дифференцированных требований к надбавкам для нормативов достаточности капитала системно значимых банков.

Оптимистичная динамика основных показателей в проблемном 2020 г. обусловлена переоценкой валютных активов и обязательств, помощью государственных программ и

мер поддержки населения и бизнеса, а также привлечение средств на эскроу-счета в рамках механизма финансирования долевого строительства.

Можно сделать вывод, что в зоне риска малые и средние частные банки со слабой диверсификацией деятельности, невысокой достаточностью капитала и рентабельностью.

С условием роста ставок повышается привлекательность срочных вкладов физических лиц. Ставки по кредитам и депозитам растут вслед за ключевой ставкой. Высокая прибыль банковского сектора обусловлена ростом бизнеса и сдержанными расходами на резервы на фоне восстановления экономики, а восстановление резервов по корпоративным кредитам – улучшением макроситуации и разовыми факторами.

Для банковского сектора условия пандемии оказались источником нелегкой и конкурентной проверки в способность вносить быстрые и качественные изменения, адаптировать бизнес к новым условиям реалии.

Внутренние факторы, оказавшие помощь российским банкам сохранить объемы и эффективную деятельность:

1. Высокий уровень развития дистанционных каналов обслуживания клиентов, для продолжения оказания услуг клиентам в условиях их ограниченного передвижения.

2. Приспособляемость операционных моделей банков, обеспечившая оперативный переход на удаленный режим работы.

Внешние факторы, оказавшие помощь российским банкам сохранить объемы и эффективную деятельность:

1. Поддержка объемов бизнеса и доходов банков в условиях снижения уровня экономической активности с помощью участия банков в государственных программах поддержки экономики.

2. Коррекционные послабления Банка России, способствующие банкам отложить признание части проблемных кредитов и высвободить часть собственного капитала банка для кредитования экономики.

В связи с непростым 2020 г. из-за сложившейся ситуации с коронавирусом, в период 2021–2025 гг. стратегическое развитие банковского сектора берет во внимание способствование восстановлению экономики путем целевого прямого финансирования с преимуществами:

1. Финансовая поддержка значительных секторов с упором на фармацевтику, логистику и медицину.

2. Финансовая поддержка среднего бизнеса, поскольку это один из наиболее пострадавших от пандемии секторов, который, согласно данным, недостаточно охвачен государственной поддержкой.

3. Финансирование торговых операций между хозяйствующими субъектами стран-членов, способствующее восстановлению всеобщего торгового оборота, пострадавшего от кризиса, и большей устойчивости процесса цепочек поставок.

4. Рассмотреть возможности участия в государственных программах, связанных с коронавирусной пандемией, для поддержки среднего бизнеса напрямую и малых предприятий через другие финансовые институты.

Для Банка России в наличном денежном обращении в период 2021–2025 гг. приоритетная стратегия развития – обеспечить стабильность наличного оборота, поддержка высокого качества денежных знаков, оптимизировать затраты на наличное денежное обращение на основе развития технической инфраструктуры, совершенствовать бизнес-процессы и практики взаимоотношений с участниками финансового рынка с целью постепенного возврата в 2021–2022 гг. в банки части избытка наличных денежных средств, сформировавшегося в условиях пандемических ограничений и ожидая, что с 2023 г. спрос на наличные денежные средства вернется к традиционному тренду, а отношение объема наличных денег к номинальному ВВП (валовому внутреннему продукту) возобновит снижение.

Необходимо задуматься и над оптимизацией дистанционного банковского обслуживания. Для упрощения взаимодействия клиента и банка через онлайн системы могут применяться следующие рекомендации, которые особенно актуальны в период коронавирусной инфекции:

1. При использовании облачных платформ произойдет оптимизация в предоставлении клиенту услуги в той форме, в которой она им будет востребована. Цель создания – предоставление удобства клиенту при использовании банковских услуг.

2. Круглосуточная работа банков способствует реальному управлению финансовыми средствами в режиме онлайн в любом месте. Банк в этом случае получает следующие преимущества: лояльность клиентов, повышение эффективности бизнес-процессов, рост конкурентоспособности, получение дополнительных комиссионных доходов.

3. Массовое введение блокчейн-технологий в банковскую сферу. Блокчейн оптимизирует процессы сбора и организации информации, обеспечивает защиту и конфиденциальность данных, ускоряет денежные переводы. Такая процедура усложняет создание поддельных блоков, и обеспечивает высокий уровень защищенности сети. Сейчас банки, которые еще не используют блокчейн, тратят на подтверждение сделок, проверку информации и управление активами миллиарды долларов в год. Блокчейн же поможет оптимизировать все бизнес-процессы от кэш-менеджмента до клиринговых, расчетных процессов и позволит экономить буквально на каждой сделке.

4. Поддержка субъектов МСБ. Создание специализированных платформ станет реальным использованием современных финансовых инструментов и новейших банковских продуктов для инвестиционного кредитования субъектов МСБ, которое связано с рисками, и его можно минимизировать партнерством с такими платформами, как *Funding Circle*. Как было написано выше, стратегическое развитие международного банка экономического сотрудничества в период 2021–2025 гг. предусматривает увеличение роли МСБ в торговле между государствами-участниками и третьими странами (сопутствующая стратегическая задача: расширение финансовой и нефинансовой поддержки компаний МСБ, которые участвуют в международной торговле).

Таким образом, в современных условиях стратегическое развитие банковского сектора развивается и активно подстраивается под изменяющиеся условия рынка, вызванные коронавирусной пандемией. В скором времени, мы полагаем, что банковский сектор выйдет на новый уровень: оптимизирует цифровые возможности системы «банк-клиент», повысит значимость МСБ как в каждом отдельно взятом банке, так и на мировом уровне, будет расширять связи с странами-членами, создавать актуальные продукты под запросы клиентов, нормализует денежный оборот после коронавирусной инфекции.

Стратегическое развитие банковского сектора неотъемлемая часть банков России для бесперебойной деятельности и эффективности. В современных условиях необходимо проводить детальный разбор по расширению возможностей банков, чем и важно наличие стратегического развития банковского сектора. Учитывая все вышесказанное, можно сделать вывод, что деятельность любого коммерческого банка в условиях рыночной экономики требует высокого уровня управления, без которого невозможно достижение целей, стоящих перед ним, обеспечение его конкурентоспособности и эффективности работы.

К ВОПРОСУ О МЕТОДИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ОЦЕНКИ ЛИКВИДНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

Каногин Артур Иванович, студент
Сорокин Александр Владимирович, студент
Долженкова Елена Владимировна, канд. экон. наук, доц.
E-mail: lenag1981@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В статье показаны методы оценки ликвидности, которые используются в коммерческих банках при оценке финансового состояния. Каждый из используемых в банковской сфере методов имеет как достоинства, так и недостатки. При этом, недостатки одного метода, к примеру, метода коэффициентов, могут быть устранены при помощи другого – метода разрывов. Чтобы дать полную картину состояния ликвидности банка, необходимо применять весь набор известных методов.

Ключевые слова. Ликвидность коммерческого банка, методы оценки ликвидности, управление ликвидностью

Для оценки ликвидности банками могут использоваться следующие методы [1]:

- коэффициентный метод (нормативный подход);
- метод анализа разрыва в сроках погашения требований и обязательств;
- прогнозирование потоков денежных средств.

Для России характерна двухуровневая система управления ликвидностью коммерческого банка: централизованное управление – это уровень Центробанка РФ и децентрализованное – это уровень непосредственно самого банка. Целью централизованного управления является поддержание сбалансированной ликвидности как каждого коммерческого банка, так и банковской системы в целом. Централизованное управление в России, характерное для современного этапа, заключается в установлении Центробанком РФ обязательных нормативов ликвидности, единых для всех коммерческих банков. Перечень обязательных нормативов ликвидности определен Инструкцией Центробанка России от 29.11.2019 г. № 199-И, на основании которой установлено три норматива:

1) норматив мгновенной ликвидности показывает, какую часть обязательств до востребования банк может погасить немедленно (формула 1):

$$H2 = \frac{\text{высоколиквидные активы}}{\text{обязательные до востребования}}, \quad (1)$$

где H2 – норматив мгновенной ликвидности.

Данный норматив позволяет ограничить риск ликвидной потери в течении 1-го операционного дня. Минимальный порог показателя 15 %.

2) норматив текущей ликвидности показывает какая часть обязательств до востребования и со сроком до 30 дней может быть оплачена за счет ликвидных активов (формула 2):

$$H3 = \frac{\text{Активы до 30 дней}}{\text{обязательные до 3-дней}}, \quad (2)$$

где H3 – норматив текущей ликвидности.

Данный норматив позволяет ограничить риск ликвидной потери в срок 30 дней. Минимальный порог показателя 60 %.

3) норматив долгосрочной ликвидности банка показывает какая часть долгосрочных вложений банка обеспечена долгосрочными ресурсами (формула 3):

$$H4 = \frac{\text{Активы свыше 1 года}}{\text{Капитал+Обязательства свыше 1 года}}, \quad (3)$$

где H4 – норматив долгосрочной ликвидности.

Данный показатель позволяет регулировать риск ликвидной потери в срок 365 дней. Максимальный порог показателя 120 %.

Исполнение нормативов, установленных Инструкцией Банка № 199-И, является обязательным для исполнения на ежедневной основе для каждой банковской организации [3].

Помимо контроля за соблюдением нормативов ликвидности, Банк России обладает рядом других инструментов для регулирования ликвидности. К таким инструментам можно отнести: определение нормативов обязательных резервов коммерческих банков в банке России, система рефинансирования банков, депозитные операции и операции РЕПО.

Важность выбора показателей оценки ликвидности и соблюдения его нормативных значений обусловлена, в первую очередь, требованиями надзорных органов. В России к перечню таких обязательных нормативов, как уже отмечалось ранее, относятся показатели: Н2, Н3, Н4. Данный метод оценки ликвидности получил название – коэффициентный.

К недостаткам коэффициентного метода можно отнести:

1) данный метод не адаптирован для выявления и оценки риска избыточной ликвидности, отсутствие управления которого приводит к потерям доходности банков;

2) методика расчета обязательных нормативов не всегда корректно отражает степень сбалансированности активов и пассивов, поскольку не учитывает в полной мере их качества;

3) коэффициентный метод оценки риска предъявляет общие требования к функционированию кредитных организаций, в независимости от масштабов банков (у крупных банков больше возможностей сохранять и поддерживать свою ликвидность, нежели у мелких региональных банков).

Для оценки ликвидности Российские банки также используют метод анализа разрывов ликвидности, т. е. степени соответствия по суммам и срокам активов и пассивов, за определенный период. Такой подход позволяет приблизиться к реальной ситуации, понять на каком временном промежутке банк сталкивается с излишком/избытком или недостатком/дефицитом ликвидных средств (см. рис.).

Ликвидные активы	Избыток	Неустойчивые пассивы	Ликвидные активы	Дефицит	Неустойчивые пассивы
		Стабильные пассивы			Неликвидные активы
Неликвидные активы					

Рис. Разрыв ликвидности [2]

Если за определенный период имеет место превышение активов банка (требования к клиентам) над обязательствами, то наблюдается избыток ликвидности и, наоборот, превышение обязательств (отток денежных средств) над требованиями (приток) вызывает недостаток/дефицит ликвидности.

В рамках данной методики определяется разрыв ликвидности в абсолютном выражении и процентное отношение разрыва ликвидности и обязательств банка. Банки самостоятельно устанавливают величину лимитов предельные значения коэффициентов дефицита или излишка ликвидности на основе сложившейся практики платежей.

Банковский бизнес основан на частичной трансформации краткосрочных финансовых ресурсов в долгосрочные кредиты. Значительная часть вкладчиков имеет право мгновенного востребования депозитов, банк же, в свою очередь, не может потребовать мгновенных погашений кредитов. Именно из-за фундаментального несоответствия срочности

активов и пассивов банка возникает необходимость в управлении ликвидностью (риском оттока пассивов или риском ликвидности).

На основе данного метода менеджмент организации или надзорный орган/Банк России могут: ценить степень погашения ликвидными активами соответствующих им по суммам и срокам обязательств банка; установить предельные значение дефицита либо избытка ликвидности; разработать комплекс мероприятия по устранению дисбаланса ликвидности для поддержания достаточного уровня доходности и финансовой устойчивости.

В случае если при анализе ликвидности у кредитной организации образовался избыток ликвидности по определенному сроку погашения, то для кредитных организаций целесообразно определять возможные направления временного вложения данных средств со сроками, учитывающими ожидаемый дефицит ликвидности.

Устранение избытка либо недостатка ликвидных средств, т. е. регулирование ликвидности предполагает выбор инструментов привлечения или размещения ликвидных активов, который зависит от текущей ситуации, в которой находится кредитная организация.

Мероприятия, разработанные кредитной организацией по восстановлению ликвидности на случай непредвиденного развития событий, должны содержать перечень конкретных действий, организуемых через управленческие решения, и сроки их реализации.

Помимо статичных методов для оценки риска ликвидности в динамике и с учетом будущих возможных изменений в статьях баланса используется прогнозирование денежных потоков.

Данный метод предусматривает возможный риск изменения срочности требований и обязательств в случае непредвиденного снятия клиентами своих денежных средств с вклада, неисполнения заемщиками своих обязательств или же досрочного погашения кредита.

Прогнозирование денежных потоков можно подразделить на:

- 1) текущий контроль ликвидности (ведение платежной дисциплины на текущий операционный день);
- 2) краткосрочный прогноз ликвидности (составляется на основе таблицы разрывов по срокам погашения активов и пассивов).

При прогнозировании денежных потоков необходимо предусмотреть, когда именно будут востребованы денежные средства, а также учесть все внебалансовые позиции. Вероятность наступления, сроки и величина позиций определяются на основании профессиональных суждений уполномоченных сотрудников банка. Этот инструмент позволяет спрогнозировать дальнейшее развитие как в стабильных, так и в стрессовых условиях развития бизнеса.

Рассмотрим основополагающий метод анализа ликвидности коммерческого банка с применением нормативов ликвидности, установленных Банком России – коэффициентный метод (см. табл.).

Таблица 1

Нормативы ликвидности Сбербанка за 2018–2020 гг.

Норматив ликвидности	Предельное значение, установленное ЦБ, %	Критическое значение Сбербанка, %	Значение норматива на отчетную дату		
			2018 год	2019 год	2020 год
H2	min 15	min 20	1 86,49	2 62,59	2 8,38
H3	min 50	min 55	2 32,77	2 29,99	1 27,59
H4	max 120	max 115	6 4,00	5 7,14	6 5,08

Динамика изменения нормативов ликвидности за рассматриваемый период свидетельствует об отрицательной тенденции ликвидности Банка:

– норматив мгновенной ликвидности (Н2) сократился за репрезентативный период (2018–2020 гг.) с 186,49 до 98,38 при минимально допустимом значении, установленном Банком России – 15 %.

– в отношении норматива текущей ликвидности (Н3) также наблюдается тенденция к практически двукратному сокращению в 2020 г. по сравнению с 2018 г., что привело к превышению норматива над предельным значением в двойном размере;

– норматив долгосрочной ликвидности (Н4) увеличился с 64 % в 2018 г. до 65,08 % в 2020 г., что является негативным моментом.

Итак, анализ ликвидности Сбербанка на основе показателей нормативов ликвидности показал, что состояние Банка относительно его ликвидности является неблагоприятным и характеризуется отрицательной динамикой за рассматриваемый трехлетний период.

Таким образом, ликвидность является необходимым условием финансовой устойчивости банка и, как следствие, его конкурентоспособности на рынке банковских услуг. В процессе своей деятельности банки применяют различные методы оценки ликвидности и стремятся найти при этом эффективное соотношение активов и пассивов, которое гарантировало бы оптимальный уровень доходности при стабильности финансового состояния и минимизации угрозы потери платежеспособности.

Библиографический список

1. Гиляровская, Л. Т. Анализ и оценка финансовой устойчивости коммерческих организаций [Текст]: учебное пособие / Л. Т. Гиляровская, А. В. Ендовицкая. – Москва : Юнити-Дана, 2018. – 160 с.

2. Деньги, кредит, банки [Текст] : учебник / О. И. Лаврушин [и др.]. – 15-е изд., стер. – Москва : Кнорус, 2019. – 448 с.

3. Финансы, денежное обращение и кредит [Текст] : учебник для бакалавров / под ред. Л. А. Чалдаевой. – Москва : Юрайт, 2018. – 540 с.

РАЗВИТИЕ СОЦИАЛЬНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ

Кондратьева Ирина Вячеславовна, студент
Кальная Анастасия Юрьевна, канд. экон. наук, доц.
E-Mail: irochka-Kondrateva@bk.ru

Северо-Кавказский Федеральный Университет
г. Ставрополь, РФ

Аннотация. В современной действительности социальное предпринимательство выступает достаточно новым феноменом не только для России, но и мира в целом. Еще десять лет назад научных исследований в области изучения категории социального предпринимательства было крайне мало. Сегодня социальное предпринимательство изучается в США, в Южной Корее, Японии, Латинской Америке и др. Повышение заинтересованности к данной тематике подтверждается появлением образовательных программ, выпускающих будущих социальных предпринимателей, в университетах нашей страны и мира. За последнее десятилетие в Российских условиях наблюдается становление и рост социального предпринимательства как самостоятельной категории. При этом законодательно закреплено понятие и критерии социального предпринимательства сравнительно недавно – в 2019 г. Социальное предпринимательство – это бизнес-деятельность, осуществляемая на свой страх и риск, с целью получения прибыли; оно содержит в себе все составляющие предпринимательства и некоторые черты благотворительности, кроме самой важной – безвозмездности. Все условия, при которых организация определяется как социальная, установлены статьей 24.1 Федерального закона № 209-ФЗ, а также приказом Минэкономразвития РФ № 773 от 29.11.2019 [1].

Ключевые слова. Социальное предпринимательство, государственные структуры, бизнес.

По мнению Вячеслава Шоптенко, директора института организационного развития и стратегических инициатив РАНХиГС, социальное предпринимательство проходит активную стадию роста [4]. На начало 2022 г. в России было официально зарегистрировано 6277 социальных предпринимателей. При этом их деятельность активно поддерживается как государственными, так и частными структурами.

Примечательны слова К. Д. Филлипса, директора британского предприятия *SteppingOut*, который на вопрос о развитии в России социально ориентированного бизнеса, однозначно ответил о необходимости стимулирования этой сферы путем видимой отдачи и эффективности. Лишь осязаемый и видимый результат в виде социального эффекта привлечет в социальное предпринимательство новые инвестиции. При этом задача государства здесь – не мешать предпринимателям делать свою работу, осуществлять деликатное вмешательство [3].

За последние 10 лет социальное предпринимательство значительно укоренилось на бизнес-арене, разрешая при этом актуальные вопросы общества (табл. 1).

Проанализировав выборку организаций социальной направленности, отметим, что каждая из реализуемых кампаний пользуется поддержкой государства в той или иной мере и форме. Наравне с собственными средствами, взносами членов организации социальные предприниматели, обеспечивая людей рабочими местами, помогая особым слоям населения в удовлетворении потребностей, получают гранты от участия в конкурсах и фестивалях.

Социальное предпринимательство как относительно новая форма взаимодействия государства (населения) и бизнеса, на наш взгляд, нуждается в дополнительном стимулировании – как финансовом, так и кадровом.

Анализ показателей деятельности социальных предпринимателей
на конкретных примерах [2]

Наименование организации	Год основания	Сфера деятельности	Какие ресурсы были привлечены	Достиженные результаты и социальный эффект
«Ваша сиделка»	2015	Помощь пожилым, тяжелобольным людям силами трудоспособных людей старшего поколения	Ежегодные гранты по 100 000 р. от Райффайзен-банка; победа в конкурсе «Начни свое дело» – 140 000 руб. (2019 г.)	Непосредственный уход за больными, выезды на места для проведения познавательных курсов, лекций для пожилых людей; социализация трудоспособных пенсионеров
«Дети одной планеты»	2016	Минимизирование социальной изолированности детей-инвалидов посредством проведения образовательных и культурных мероприятий	Муниципальные средства – 300 000 руб. Благотворительные взносы – 100 000 руб.	Оказание гуманитарной помощи 20 семьям из средств, собранных волонтерами организации; организовано 13 инклюзивных мероприятий
«Моторика»	2015	Роботизированное протезирование верхних конечностей	Выручка – 60 млн руб. (2018 г.); инвестиции Правительства РФ – 200 млн руб.; победа в международных конкурсах – 500 000 \$	Разработка протезов кисти руки, в т. ч. для детей от 7 лет

Наконец, нельзя обойти вниманием вопросы, работа над решением которых не будет прекращена еще продолжительное время, а именно:

– в каком формате и какими темпами будет осуществляться уход государственных структур из социального блока (здравоохранение, культура, социальная защита и др.) и в каком объеме будет произведено делегирование полномочий в руки частного бизнеса либо данный процесс будет остановлен посредством внешних воздействий (влияние *COVID-19*, действие санкций, массово введенных в 2022 г.);

– станет ли современный бизнесмен воспринимать социальное предпринимательство как «социальную помощь» или «благотворительность» либо, напротив, рассмотрит его как государственный объект инвестирования, применяя в работе принципы конкуренции и частного партнерства [5].

С учетом изученного материала сделаем вывод, что социальное предпринимательство представлено рядом важнейших направлений работы для решения общественно значимых задач посредством симбиоза коммерческой и некоммерческой составляющей бизнеса. Безусловно, нельзя назвать данный институт полностью развитым, однако его адаптация к реалиям современного мира происходит уже сейчас.

Библиографический список

1. Буянова, А. В. К вопросу о социальном предпринимательстве / А. В. Буянова // Пробелы в российском законодательстве. Юридический журнал. – 2018. – № 4. – С. 91–94.
2. Вайнер, В. Информационно-справочный каталог «Социальное предпринимательство России. 2020» / В. Вайнер, Н. Низаметдинова // WOWHOUSE. – № 1. – 2019. – 118 с.

3. Джамалудинова, М. Ю. Влияние государства на социальное предпринимательство / М.Ю. Джамалудинова, М. Р. Уматов, А. Г. Рамазанов // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2019. – № 8. – С. 192–197.

4. Самарина, Т. Н. Социальное предпринимательство в России и за рубежом / Т. Н. Самарина // Политика, экономика и социальная сфера: проблемы взаимодействия. – 2018. – № 3. – С. 176–179.

5. Развитие социального предпринимательства в России [Электронный ресурс]: Агентство социальной информации. – Режим доступа: <https://www.asi.org.ru/news/2021/04/01/issledovanie-razvitie-soczialnogo-predprinimatelstva-v-rossii-sushhestvenno-zavisit-ot-gosudarstva-biznesa-i-chastnyh-fondov/> Дата обращения: 01.03.2022.

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Кочеган Роберт Самвелович, магистрант
Кузнецова Нина Анатольевна, д-р экон. наук, проф.
E-Mail: robert-kocheyan@yandex.ru

Социально-экономический институт СГТУ им. Ю.А. Гагарина,
г. Саратов, РФ

Аннотация. В статье системно рассмотрены цифровые инструменты повышения эффективности использования ресурсного потенциала организации в современных условиях. Раскрывается понятие и сущность ресурсного потенциала. Рассматриваются подходы к повышению эффективности его использования. Основная часть статьи посвящена изучению цифровых инструментов, благодаря которым возможно повысить эффективность использования ресурсного потенциала организации.

Ключевые слова. Ресурсный потенциал организации, цифровизация, повышение эффективности использования ресурсов

В современных условиях изменения геополитических, макроэкономических, социально – экономических процессов, а также влияния процессов цифровизации на все отрасли деятельности в стране и в мире, особое значение приобретает грамотное использование ресурсов организации.

Именно в данных условиях особое значение приобретает грамотное использование и разработка направлений повышения эффективности использования ресурсного потенциала организации с помощью современных цифровых технологий, поскольку находится в зоне ответственности организации и зависит от управленческих навыков, степени эффективности принимаемых решений, что обуславливает актуальность исследуемой темы работы.

Рассмотрим подробнее понятие «ресурсный потенциал» организации. Важно отметить, что существует широкий спектр подходов к определению данного термина. В данной работе под «ресурсным потенциалом» организации будет подразумеваться динамически развивающуюся систему средств, предметов труда, а также трудовых ресурсов, системное формирование организованной упорядоченной структуры которой необходимо для обеспечения эффективного взаимодействия ее отдельных элементов, обуславливая возможности субъекта управления получить прирост конечных результатов деятельности в виде синергетического эффекта [1, с. 72].

Соответственно, вся совокупность имеющихся ресурсов, которые имеются у предприятия, формируют ресурсный потенциал. В свою очередь, способности и возможности сотрудников организации к их рациональному использованию в процессе создания продукции помогают определить эффективность использования и применения ресурсного потенциала. Таким образом, с помощью определения ресурсного потенциала возможно дать характеристику экономическим возможностям и способностям организации с точки зрения достижения поставленных целей.

Процесс поиска направлений повышения эффективности использования ресурсного потенциала предприятия напрямую взаимосвязан с поиском резервов и неиспользуемых ресурсов, а также возможностей оптимизации производственных и бизнес-процессов. Поэтому основными направлениями и подходами повышения степени эффективности ресурсного потенциала организации выступают [2, с. 172]:

1. Системный подход: в рамках данного подхода потребность в ресурсах и информации определяется и прогнозируется после изучения системы требований к внутреннему организационно-техническому потенциалу предприятия (например, уровню автома-

тизации оборудования и техники, особенностями используемых технологий, организации производства, труда и управления), а также совокупности параметров внешней среды (политической, экономической, технологической, культурной среды страны и инфраструктуры данного региона).

2. Маркетинговый подход: данный подход включает в себя ориентацию на формирование возможностей предприятия с точки зрения потребностей потребителя.

3. Функциональный подход: в рамках данного подхода предусматривается поиск фундаментально новых, индивидуальных технических решений для удовлетворения существующих или потенциальных потребностей [3, с. 23].

4. Инновационный подход ориентирован на активизацию инновационной деятельности, средствами которой должны быть факторы производства и инвестиции.

Однако, вне зависимости от выбранного подхода, процесс повышения эффективности использования ресурсного потенциала более оптимален, оперативен и успешен при использовании и внедрении цифровых инструментов.

Систематизируем ключевые цифровые инструменты, которые способны повлиять на повышение эффективности использования ресурсного потенциала в организации вне зависимости от формы собственности и отрасли деятельности (рис. 1):

1. Big Data mining service: данная технология подразумевает организация системы автоматического сбора, систематизации и анализа ключевых показателей деятельности организации, в том числе имеющихся ресурсов, а также степени эффективности их использования. На основании сбора и обработки большого количества данных производства возможно оперативное получение информации для принятия управленческих решений относительно использования ресурсов, построении прогнозов, а также какой из методов и подходов лучше использовать для достижения целей организации на рынке с помощью изменения степени эффективности ресурсов [5, с. 188].



Рис. 1. Цифровые инструменты повышения эффективности использования ресурсного потенциала организации

2. Автоматизация производства: повышение степени автоматизации производства позволяет снизить ряд производственных издержек, сократить временные затраты на обработку информации относительно показателей производства, повысить прозрачность, а также обеспечить наиболее рациональную организацию бизнес – процессов и использования ресурсов, в том числе трудовых благодаря автоматизированной системе учета труда и отдыха сотрудников.

3. Использование технологий искусственного интеллекта и нейронных сетей: благодаря данной технологии на основе заданных алгоритмов возможно программирование системы производства и продаж на основании заданных целей и задач организации в условиях текущей конъюнктуры рынка, что позволяет принять объективные оперативные решения относительно деятельности компании, а также установить определенные нормы и сценарии работы организации в зависимости от макроэкономических факторов [4, с. 86].

4. Организация облачного хранения данных: данная технология способствует накоплению данных относительно производства для построения более точных прогнозов и организации статистических расчетов, а также помогает руководству компании в режиме реального времени постоянно иметь доступ к информации относительно производства, соответственно, вне зависимости от условий и режима работы оперативно принять решение в вопросе использования ресурсов. Например, снижение объемов затрат на покупку сырья при росте курса валют при ситуативном падении спроса для минимизации затрат организации.

Подводя итог вышесказанному, можно отметить, что в современных условиях постоянного внедрения инноваций в деятельность организаций, особое значение приобретает использование цифровых инструментов повышения эффективности использования ресурсного потенциала организации. Благодаря внедрению и использованию данных технологий возможно более бережное использование ресурсов организации в условиях их ограниченности, а также росте макроэкономических угроз и нестабильности геополитических и социально-экономических процессов.

Библиографический список

1. Гуськов, Ю. В. Стратегический менеджмент : учебник / Ю. В. Гуськов, Т. В. Гуськова. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 271 с.
2. Кузнецова, А. С. Оценка использования ресурсного потенциала компании / А. С. Кузнецова, А. П. Мельникова, И. М. Кублин // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование : сборник научных трудов 8-й Международной молодежной научно-практической конференции, Курск, 12 ноября 2021 года. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 172-176.
3. Маккаева, Р. С. А. Методика анализа ресурсного потенциала организации / Р. С. А. Маккаева, К. М. Асхабов, И. Л. Кокурхаева // Вопросы устойчивого развития общества. – 2021. – № 4. – С. 23-29.
4. Разиньков, П. И. Ресурсы предприятия: управление формированием и использованием в условиях цифровой экономики / П. И. Разиньков, О. П. Разинькова ; Тверской государственный технический университет. – Тверь : Тверской государственный технический университет, 2021. – 248 с.
5. Шаталова, В. В. Большие данные: как технологии Big data меняют нашу жизнь / В. В. Шаталова, Д. В. Лихачевский, Т. В. Казак // Big Data and Advanced Analytics. – 2021. – № 7–1. – С. 188–192.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

Кочкурова Юлия Александровна, студентка 2 курса

E-Mail: kockyurova.yulia2002@gmail.com

Руфан Алиса Александровна, студентка 2 курса

E-Mail: alicarufan@gmail.com

Вишнякова Ангелина Борисовна, канд. экон. наук, доц.

E-Mail: angelina8105@yandex.ru

Самарский государственный экономический университет
г. Самара, РФ

Аннотация. В данной статье исследуется процесс принятия управленческих решений на предприятиях. Авторы работы дают характеристику этого понятия и затрагивают этапы выбора альтернативного решения. Нужно отметить, что исследование ведется через призму выдвинутой авторами проблемы, которая затрагивает развитие современных технологий, используемых на различных организациях. Отмечается, что управляющие должны обращать внимание на компетентность и знание своих сотрудников в сфере IT, чтобы сохранять конкурентоспособность организации. Основной частью в работе является исследование технологических способов таких как: GPT-3, виртуальная и дополненная реальность, а также цифровой инструмент ЭКОНС, которые могут помочь менеджерам в выборе альтернативного решения. Авторами также продемонстрирован анализ сравнения указанных выше информационных технологий, по установленным критериям: способы использования в рамках организации, затраты на внедрение технологии, преимущества и недостатки, используемых систем. Уделяется внимание и тому, что каждый из способов пока находится на начальном этапе внедрения в те или иные организации. В заключение кратко разбирается уникальность этих компьютерных технологий и делается вывод, который базируется на изложенной и проанализированной авторами информации.

Ключевые слова. Цифровизация, организация, информационные технологии, управленческие решения, разработка управленческих решений, выбор альтернативного решения.

Цифровизация привела к тому, что многие предприятия осваивают и внедряют информационные системы в свою деятельность, что также коснулось и управленческих решений. Это не только переход в «цифру» всего, что раньше делалось без интернета, это, в первую очередь, переход от бизнеса, который построен за счет людей и процессов среди них, к бизнесу, который построен вокруг данных и технологий для упрощения человеческих действий.

Управленческие решения – это результат деятельности менеджера в какой-либо организации. Процесс принятия решения включает в себя несколько этапов: постановка цели, изучение проблемы, выбор критерия отбора, обсуждение этой проблемы с сотрудниками предприятия, выбор альтернативного решения. В ходе непрерывных перемен, которые сейчас происходят, один руководитель не сможет оценить все риски, связанные с принятием альтернативного решения, поэтому компаниям нужно создавать такие каналы для передачи информации, чтобы все уровни иерархии охватывались связью. Также важно отметить, что в ходе развития IT молодое поколение начинают доминировать на рынке труда, поэтому руководящим компаниям нужно давать своим сотрудникам способы для получения знаний в сфере новых технологий.

Информационные системы и технологии (ИТ) в сфере управления организацией – это методы, которые позволяют эффективно производить планирование, а также совершать действия, направленные на оптимизацию рабочих процессов и максимизации прибыли. Общее внедрение индивидуальных компьютеров на предприятиях привело к необходимости формирования более действенных организационных форм использования вычислительной техники. Постепенно на их основе начинают разрабатываться и благополучно работать многофункциональные вычислительные сети, представляющие собой встроенные компьютерные системы обработки информации, разберем наиболее популярные из них.

Технология GPT-3 – сеть, которая позволяет лучше проводить исследования компаниям, также у нее наиболее совершенные методы распознавания текста. Алгоритмы этой сети в настоящее время позволяют генерировать связные ответы в диалоге, распознавать изображения и звуки, а также воспроизводить их. Основное значение GPT-3 прогнозировать последующие слова или действия ориентируясь на предыдущий текст. GPT-3 можно использовать для обработки информации, проводить компьютерные исследования и налаживать различные каналы коммуникации в рыночных целях.

Также начинает применяться виртуальная и дополненная реальность. Эти технологии чаще используют для обучения врачей, например, хирургов учат проводить сложные операции, они с помощью виртуальной реальности буквально оказываются на месте событий и могут применить, полученные знания на практике с дополненной реальности. Также IKEA использует подобные технологии. С помощью приборов виртуальной реальности компания может предоставить потребителям, как будет выглядеть, например, кухня с выбранной мебелью. Таким образом, использование этой технологий может повысить уровень принятия решений в области взаимодействия с потребителями, также появится возможность еще больше удовлетворять их потребности, предлагая такой необычный способ выбора товаров, облегчив работу менеджерам.

Цифровой инструмент ЭКОНС визуализирует влияние производственных показателей на экономику предприятия. В его основе лежат математические методы, которые рассчитывают показатели и выводят их на мониторы в режиме реального времени. Использование ЭКОНСа позволяет менеджеру принять верное управленческое решение, которое способствует развитию предприятия, т. к. простая подача информации дает возможность быстро и четко скорректировать процедуру деятельности организации. Примерным образцом применения этой технологической системы считается предприятие СИБУРа, оно надеется, что внедрение такой системы как ЭКОНС приведет к развитию компетенций сотрудников, ускорению принятий решения и разработке новых проектов. Нельзя не отметить, что ЭКОНС также оказывает положительное влияние на экологию. Система может посчитать, сколько полезной энергии в действительности необходимо для технологических процессов в зависимости от режимов работы оборудования, насколько можно снизить объемы топливного газа и как сократить выбросы CO₂ в атмосферу.

В современном мире при принятии управленческих решений технологии становятся популярнее. Каждая из них заточена на то, чтобы реализовать тот или иной механизм для облегчения принятия решения. То есть технические программы помогают компаниям наиболее удобными для них способы достигать оптимальных рыночных параметров объекта управления. Каждая технология уникально по-своему, поэтому компании должны ориентироваться на то, что им кажется более удобным.

Сравнение технологий, упрощающих управленческое решение

Технология принятия управленческих решений	Способы использования в рамках организации	Затраты	Недостатки	Преимущества
ГРТ-3	Ответы на часто задаваемые вопросы клиентов	Затраты на содержание огромных массивов данных и вычислительных ресурсов	1. Содержание системы составляют углеродный след. 2. Невозможность выйти за пределы своей конкретной задачи. 3. Отсутствие эмоционального интеллекта	1. Учитывает большее количество факторов, чем человек. 2. Умение распознавать лица, отпечатки пальцев и др.
Виртуальная и дополненная реальность	Визуализация процесса потребления продукта компании, новый уровень взаимодействия с потребителем.	Затраты на покупку необходимого оборудования и его обслуживание. Затраты на обучение сотрудников	1. Нежелание работников использовать новые технологии (привычка к предыдущему способу выполнения обязательств). 2. Отсутствие грамотного применения технологии	1. Вовлечение потребителя в процесс деятельности организации. 2. Возможность обучения сотрудников. 3. Сокращение производственных травм
Цифровой инструмент ЭКОНС	Визуализация различных показателей предприятия, механизм обработки данных	Затраты на покупку необходимого оборудования и его обслуживание	1. Относительно небольшое количество сфер применения	1. Точные и своевременные расчеты. 2. Удобная визуализация результата

Библиографический список

1. Хомицевич, Д. С. Разработка и применение информационных технологий с целью повышения эффективности принятия управленческих решений / Д. С. Хомицевич, О. Ю. Франциско // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития. Сборник материалов XIII международного форума. – Краснодар, 2020. – С. 178–182.
2. Гордиенко, А. А. Использование информационных технологий при разработке управленческих решений / А. А. Гордиенко // Управление человеческими ресурсами: теория, практика и перспективы. Материалы международной молодежной научно-практической конференции. – Отв. редакторы В. Ш. Гузаиров, И. В. Савенкова. – Белгород, 2020. – С. 213–216.
3. Информационный ресурс: <https://www.rbc.ru/>

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИЕЙ И КАЧЕСТВОМ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ РОССИЙСКИХ БАНКОВ

Ксензов Андрей Олегович, магистр, E-Mail: andrew561070@gmail.com
Миронова Елена Александровна, д-р экон. наук, профессор
E-Mail: elena.obrazovanie@yandex.ru

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, РФ

Аннотация. Актуальность данной темы обусловливается необходимостью выстраивания эффективного управления банком в условиях постоянно растущей конкуренции в данном секторе экономики. Целью данного исследования является анализ теоретического аспекта стратегического планирования в банковской сфере. Под задачами понимаются изучение теоретической базы по данному вопросу и выделение основных закономерностей формирования стратегии для банка. Банк является финансовым институтом, который накапливает временно свободные денежные средства физических и юридических лиц и с помощью осуществления активных операций производит вливание инвестиционных потоков в экономику с целью финансирования приоритетных проектов по улучшению социально-экономического положения страны. Рассмотрены модели построения стратегий банка для их развития в долгосрочной перспективе. Выявлены основные достоинства и недостатки различных моделей, что помогает выбрать наиболее перспективную для развития банков, опираясь на индивидуальные характеристики кредитной организации. В современных экономических реалиях под банковской стратегией понимается некий ориентир, концепция развития, которая включает в себя основные цели и задачи, стоящие перед банком, а также инструменты для их достижения. Разработка стратегии подобного рода предполагает собой детальный, комплексный анализ всех уровней банковской системы с дальнейшим выявлением проблемных зон и определением способов их устранения. Объектом исследования выступает банковская сфера, предметом – применение стратегического инструментария в границах банковского дела.

Ключевые слова. Банк, банковское дело, стратегическое планирование, стратегия банка, формирование стратегии, модели анализа показателей.

Рассмотрим этапы создания стратегии банка: стратегический анализ; разработка стратегии; реализация подготовленной программы [1].

Данные этапы создания стратегии взаимосвязаны и являются составными частями процесса управления стратегией банка. Говоря об этих этапах, важно понимать, что их основой являются принципы стратегического управления, которые включают в себя: перспективность, устойчивость, реализуемость, поэтапность, комплексность и приоритетность. Перспективность говорит о том, что следствия реализуемых стратегических решений будут оказывать существенное влияние на банк в долгосрочном периоде. Следовательно, принимать к реализации каждое направление разрабатываемой стратегии необходимо с учетом всех факторов как внешней, так и внутренней среды банка (что соответствует также принципу комплексности). Под устойчивостью понимается готовность руководства банка к быстрому реагированию на тенденции, которые в условиях постоянной изменчивости рынка могут отрицательно сказаться на реализуемых тактических действиях. Реализуемость стратегии указывает на необходимость постановки достижимых целей, которые будут соответствовать реальным возможностям банка. Необходимо помнить, что для реализации любой стратегии важно своевременно проводить требуемые реформы, о чем свидетельствует принцип поэтапности. Приоритетность подразумевает главенствующее положение стратегических целей над кратковременными задачами.

Формирование стратегии банка возможно с помощью различных подходов. Выделяют три основных: традиционный подход (разработка стратегии осуществляется работниками под контролем руководителя); конкурсный подход (сразу создается несколько подходов, являющихся альтернативными, из них выбирается наиболее оптимальный); интегрированный подход (разработка стратегии базовых направлений силами руководителей, так и автономных частей стратегии для их дальнейшего объединения) [1].

Существенным затруднением, стоящим перед командой в процессе разработки стратегии, выступает проблема определения индикаторов, на основе которых будет осуществляться первый этап – анализ. К основным методам, помогающим определить статистическую базу, относят следующие модели: MBO, BSC, EVA, модели ADL/LC, модель HOFER/SCHENDEL, модель Shell/DPM, SWOT-анализ, MACS. Рассмотрим подробнее некоторые из перечисленных моделей [2]. MBO (Management by objectives – MBO). Метод является связующим элементом трех составных частей: планирование, контроль и способ, которым можно замотивировать сотрудников; так называемый метод управления по целям. Наглядно данный метод представлен на рисунке:



Рис. 1. Этапы процесса управления по целям MBO

Автор метода считал, что руководитель организации и низшего, и высшего уровня должен иметь четко сформулированные цели, которые не только не противоречат основным целям организации, но и обеспечивают поддержку целям руководителя более высшего уровня. Четко сформулированные цели помогают работникам эффективнее их достигать, так как они представляют конечный результат, который в конечном итоге благотворно повлияет на оплату труда, следовательно, их производительность труда увеличивается.

Однако, при внедрении данного метода возможны трудности: руководство высшего звена может не проявлять интереса к достижению данных целей; возникновение трудностей ее на этапе формулирования и составления целей; неправильное предназначение в использовании модели MBO – используется для установки контроля над работниками; для планирования и эффективного использования рабочего времени у руководителя может не хватить необходимых навыков; слабая связь с такими системами, как прогнозирование и бюджетирование; недостаточная квалификация у руководителей, которые внедряют модель MBO и неверное или неэффективное определение целей, планирование, процессы по обмену информацией; для коллектива может быть непонятна система вознаграждений за проделанную работу – отсутствует индивидуальная мотивация [3].

Для правильного внедрения модели MBO необходимо спроектировать план ее реализации и назначить ответственных на каждом шагу внедрения данной модели. В случае, если все вышеперечисленные трудности и особенности будут учтены, кредитная организация сможет улучшить результаты своей деятельности. BSC (*Balanced Scorecard*) – другой метод, который может использоваться при разработке стратегии банка. В последнее время его популярность возросла, он используется во многих как российских, так и зарубежных банках. Суть данного метода заключается в том, что он переводит общую стратегию компании в систему сбалансированных показателей, оценочных индикаторов, которые позволят оценить по показателям эффективность. Открытие данного метода, произошедшее в 1990 г., появилось благодаря поиску альтернатив в оценке эффективности организации. Также создатели совместно с менеджерами крупнейших компаний пришли к выводу, что по одним финансовым показателям невозможно провести оценку деятельности

организации [4]. Сам метод основан на взаимосвязи четырех составляющих: финансах, маркетинге, бизнес-процессах внутри компании, обучению и росту. Финансы в этой взаимосвязи предстают в виде финансовых результатов как основные и объективные показатели успешности ведения бизнеса, являются решающим фактором для инвесторов в вопросе инвестирования в компанию. Маркетинг – то, как компания должна выглядеть в глазах потребителя, чтобы максимально расположить его к взаимодействию с компанией. К этому можно отнести удовлетворенность клиентов обслуживанием, количество новых клиентов и удержание старых. Внутренние бизнес-процессы говорят о развитии таких технологий и инновационных решений, которые позволили бы увеличить лояльность клиентов, упростить процесс взаимодействия с кредитной организацией. Обучение и рост закладывают успех кредитной организации на перспективу: соответствие персонала последним тенденциям создает мощную базу для дальнейшего развития. За счет взаимосвязи человеческих ресурсов, систем и организационных процедур, а также их развития обеспечивается долгосрочное присутствие на рынке и эффективная работа информационных систем кредитной организации.

Еще одним методом стратегического управления может выступать система управления на основе показателя EVA. Особенность метода заключается в моделировании, оценке и мониторинге принимаемых решений в ключе добавления стоимости к инвестициям акционеров для принятия решений как основным, так и вспомогательным персоналом [5]. В основе метода лежат следующие аспекты: собственники инвестируют капитал, чтобы получить доход; компания создана, чтобы получить дополнительный доход; персонал компании направлен на увеличение акционерной стоимости, при этом используется система мотивации и поощрений.

Система управления на основе показателя EVA основывается на математической формуле показателя. EVA (*Economic Value Added*) – экономическая добавленная стоимость – является финансовым показателем, который отражает фактическую экономическую прибыль предприятия. Показатель EVA можно рассчитать по формуле

$$EVA = \text{Чистая операционная прибыль после уплаты налогов} - \text{стоимость капитала}$$

Таким образом, использование системы управления на основе показателя EVA дает возможность планировать деятельность банка на прибавление стоимости капитала в интересах акционеров банка. Рассмотренные выше модели являются одними из немногих для выстраивания стратегии банка. У каждой из них есть как положительные стороны, так и недостатки, однако грамотный выбор метода создания и внедрения стратегии позволит кредитной организации занять уверенное конкурентоспособное положение, а также большую долю на рынке, привлечь новых клиентов и повысить лояльность уже существующих, привлечь акционеров и улучшить показатели деятельности кредитной организации, одновременно повысив эффективность проведения бизнес-процессов.

Библиографический список [в порядке цитирования]

1. Левкович, А. О. Эволюция и тенденции развития финансово-кредитной системы / А. О. Левкович. – Москва : Амалфея, 2016. – 216 с.
2. Тарасенко, О. А. Предпринимательская деятельность субъектов банковской системы России / О. А. Тарасенко. – Москва : Проспект, 2016. – 310 с.
3. Белоглазова, Г. Н. Банковское дело. Организация деятельности коммерческого банка / Г. Н. Белоглазова, Л. П. Кроливецкая. – Москва : Юрайт, Высшее образование, 2016. – 424 с.
4. Соколов, Б. И. Деньги. Кредит. Банки / Б. И. Соколов. – Москва : ИНФРА-М, 2016. – 288 с.
5. Мескон, М. Х., Основы менеджмента / М. Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури, – Пер. с англ. – Москва : Дело, 2000.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В БУРОВЫХ КОМПАНИЯХ НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

Манукян Марине Мартиновна, канд. экон. наук, доц.

E-Mail: marinaarm89@mail.ru

Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева
г. Самара, РФ

Аннотация. За последнее десятилетие искусственный интеллект достиг нового уровня возможностей, в том числе и различения изображений в режиме реального времени, сбора и последующей фильтрации больших массивов информации, а также ее последующий анализ и прогнозирование полученных результатов работы. За последние годы в несколько раз увеличилась вычислительная мощность оборудования, а также количество алгоритмов обучения искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект уже сейчас позволяет крупным промышленным предприятиям обрабатывать большие объемы данных, анализировать их и преобразовывать эти данные в готовые решения. Стоит отметить, что в ближайшее время более 50% операций на предприятиях будут автоматизированы именно с помощью внедрения технологии интернета вещей.

В статье рассматриваются особенности новых технологий нефтедобычи и нефтепереработки за счет ресурсо- и энергосбережения. Представлена динамика подключения устройств к технологии промышленного интернета вещей. Анализируется теоретический потенциал добычи в России на 2030 год в сценариях с текущими и с развитием цифровых технологий. Автором делается вывод о полученных эффектах от применения промышленного интернета вещей в буровых компаниях.

Ключевые слова. Интернет вещей, нефть, буровые компании, технологии, промышленность, видеоаналитика.

Интернет вещей представляет собой глобальную систему из большого количества устройств, которые в процессе своей работы способны взаимодействовать друг с другом, обмениваться информацией и прогнозировать изменения. В настоящее время количество устройств, подключенных к технологии промышленного интернета вещей, значительно превышает количество сотрудников, задействованных непосредственно на производстве.

В буровых компаниях интернет вещей – в большей степени это внедрение физических устройств с датчиками сетевого подключения и других компонентов для обмена данными, которые используются для оптимизации операций, анализа полученной информации, которая позволяет на производственных участках уменьшить брак готовой продукции, а также время простоев технологического оборудования.

Управление нефтегазовым предприятием с использованием промышленного интернета вещей сводится к сбору данных, в том числе обратной связи от тысячи специальных датчиков, объектов воздействия и последующей передаче собранных сведений в качестве управляющих сигналов – в единую информационную систему для контроля производства в режиме реального времени [1].

Технология Интернета вещей вносит колоссальные изменения в стандарты современных производственных и бизнес-процессов, и позволяет объединить транспортные, производственные, человеческие и прочие ресурсы в программно-управляемые комплексы ресурсов. Полученные данные играют ключевую роль в автоматизации процесса производства, также позволяют снизить операционные затраты, повышают дисциплину сотрудников, а также уровень охраны труда в части безопасного выполнения работ на опасных производственных участках.

Датчики и иные устройства, на информации с которых и работает технология интернета вещей, позволяет производственному оборудованию работать самостоятельно при минимальном вмешательстве человека в технологический процесс.

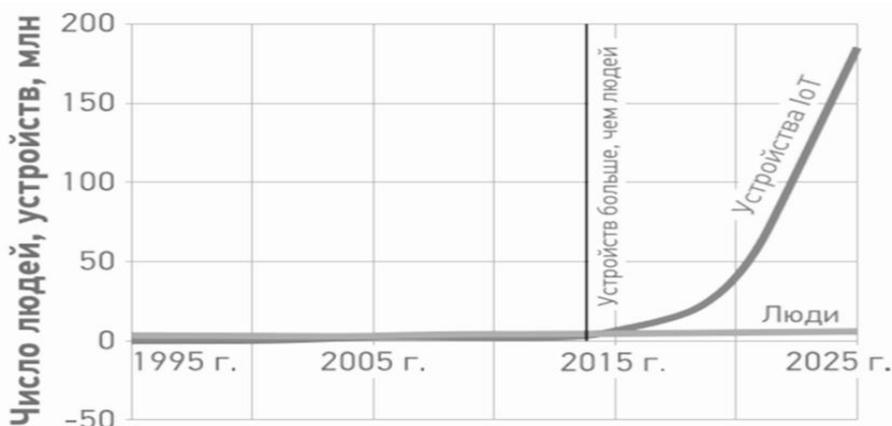


Рис. 1. Динамика подключения устройств к технологии промышленного интернета вещей

Дефекты в оборудовании обнаруживаются заранее на основе собранных данных и, независимо от человеческого фактора – при угрозе выхода из строя система сама может инициировать процесс остановки технологического оборудования. Также технология интернета вещей позволяет точно предсказать события в жизненном цикле определенного производственного компонента, путем анализа исторических данных, в последующем передавая данные работникам степень изношенности тех или иных узлов.

Таким образом, используя цифровые технологии, которые повышают эффективность разведки технологий с помощью современных методов геологоразведки, могут обеспечить 1,55 млн тонн добычи, которая будет дополнительной к основной (рисунок 2).

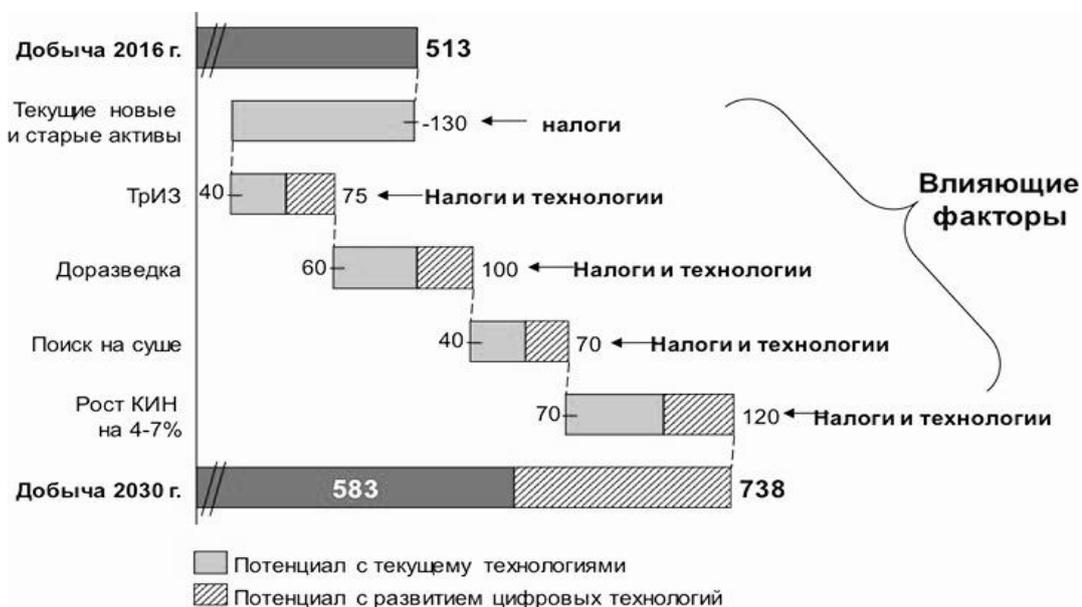


Рис. 2. Теоретический потенциал добычи в России на 2030 год в сценариях с текущими и с развитием цифровых технологий (млн т)

Делая выводы по рисунку 2, можно сказать, что, конечно, используя цифровые технологии, которые повышают эффективность разведки технологий с помощью современных методов геологоразведки, могут улучшить ситуацию на рынке России, но и воз-

можен неблагоприятный исход событий, связанный с тем, что нефтегазовая отрасль не будет наращивать инвестиции в технологии.

На рисунке 3 представлена система *Smart field*, которая сможет обеспечить управление пластами через анализ затрат, моделирование наземной сети, производственный контроль, диспетчеризацию, телеметрию, моделирование пласта, а также управлением месторождением.

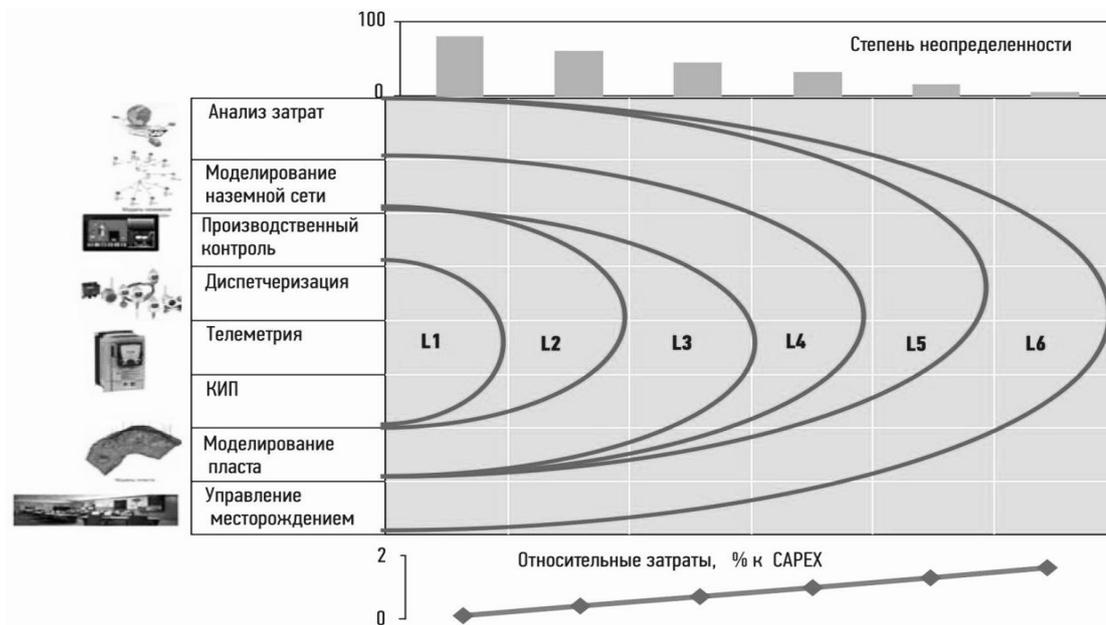


Рис. 3. Схема системы *Smart Field*

Исходя из анализа рисунка 3 можно констатировать, что в нефтегазовой промышленности используются интеллектуальные полевые системы, которые используют для улучшения качества всевозможные интеллектуальные датчики.

Компании с помощью технологии промышленного интернета смогут оптимизировать логистику, устраняя при этом ручной процесс проверки частей и компонентов, а также ускоряя поставку продукции и товаров, благодаря именно тому, что технология промышленного интернета вещей позволяет отслеживать наличие всех необходимых материалов и ресурсов в режиме реального времени.

В буровых компаниях много примеров того, что при помощи математических моделей и анализа данных можно успешно предотвращать отказы и аварийные ситуации на проблемных участках. Решения промышленного Интернета вещей позволяют своевременно выявлять отклонения в работе датчиков температуры, виброконтроля и *bluetooth*-маячков. Платформа видеоаналитики, которая распознает изображения, позволяет устанавливать датчики и камеры либо стационарно, либо на беспилотниках, если речь идет о мониторинге состояния труднодоступных объектов, таких как факелы, градирни, протяженные трубопроводы. Это помогает вести оперативный контроль состояния объектов, получать данные своевременно и работать с отклонениями раньше, чем они могут привести к выходу дорогостоящего оборудования из строя.

Библиографический список

1. В «Газпром нефти» испытали блокчейн и интернет вещей в логистике [Электронный ресурс] // Пресс Центр «Газпром нефти». 2018. – URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/news/v-gazprom-nefti-ispytali-blokcheyni-internet-veshchey-v-logistike/> (дата обращения 10.04.2022).

ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕГРАЦИОННОГО СОЮЗА СНГ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Матвеева Анастасия Артемовна
E-mail: anastasiamatveeva2003@mail.ru,
Курашова Мария Валерьевна
E-mail: artmnn123@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Содружество Независимых Государств (СНГ) было создано 21 декабря 1991 г. для организации экономических и политических отношений стран, ранее входивших в состав Союза ССР. С момента основания этого интеграционного союза прошел 31 год. За это время союз то утрачивал свое значение (возникали территориальные споры и конфликты), то принимал все большее значение и смысл.

Сегодня СНГ, по мнению авторов статьи, приобретает новый смысл и значение. Эта роль в ближайшие пять лет будет только усиливаться. Россия сегодня с помощью СНГ может противостоять экономическим санкциям со стороны «недружественных» государств. Страны-участницы, используя возможности СНГ, могут развивать свой социально-экономический потенциал и решать вопросы безопасности.

Ключевые слова. Содружество Независимых Государств, интеграционный союз, противостояние, политическая и экономическая независимость, товарооборот, туристический поток, развитие социально-экономического потенциала.

Содружество Независимых Государств (СНГ) было создано 21 декабря 1991 г. для организации экономических и политических отношений стран, ранее входивших в состав Союза ССР. Изначально членами СНГ стали 10 государств: Азербайджанская Республика, Республика Армения, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Кыргызская Республика, Республика Молдова, Российская Федерация, Республика Таджикистан, Республика Узбекистан и Украина.

Основными целями создания СНГ были:

- сотрудничество в политической, экономической, гуманитарной и других областях;
- развитие государств-участников в рамках общего экономического пространства;
- мирное разрешение споров и конфликтов между странами-участниками;
- сотрудничество в области безопасности и др.

В рамках СНГ были заключены важные соглашения в области гражданских прав, пенсионного обеспечения, трудовой миграции, упрощены правила торговли, перевозки и расчетов.

С момента основания этого интеграционного союза прошел 31 год. За это время союз то утрачивал свое значение (возникали территориальные споры и конфликты), то принимал все большее значение и смысл.

Сегодня в состав СНГ входят 9 государств: Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Молдова, Российская Федерация, Таджикистан, Узбекистан. Туркменистан имеет статус ассоциированного члена. Украина формально остается в СНГ, но реально в его деятельности не участвует.

Сегодня СНГ, по мнению авторов статьи, приобретает новый смысл и значение. Эта роль в ближайшие пять лет будет только усиливаться. Даже название этого объединения говорит за себя – объединение «независимых государств». Страны, которые поддерживают полноценное участие и членство, готовы противостоять другим военным и экономическим союзам (НАТО, Евросоюзу), отстаивать свою политическую и экономическую независимость.

Россия сегодня с помощью СНГ может противостоять экономическим санкциям со стороны «недружественных» государств. В рамках СНГ не ограничены расчеты в национальных валютах, растет товарооборот, развиваются кооперационные связи между предприятиями, увеличивается туристический поток. Все эти действия сами по себе стимулируют развитие СНГ, приводят к необходимости заключения новых своевременных межгосударственных соглашений. А страны-участницы, используя возможности СНГ, могут развивать свой социально-экономический потенциал и решать вопросы безопасности.

Библиографический список

1. Афонцев С. А. Интеграционные дилеммы Единого экономического пространства / С. А. Афонцев // Вестник МГИМОУниверситета. 2012. № 6. С. 117–121.
2. Мировая экономика и международные экономические отношения: современное состояние, проблемы и основные тенденции развития : учебное пособие / Е. Д. Фролова [и др.] ; под общ. ред. Е. Д. Фроловой, С. А. Лукьянова. – Екатеринбург : УрФУ, 2016.— 184 с.
3. Финансовые рынки и институты : учебное пособие : Рекомендовано методическим советом Уральского федерального университета в качестве учебного пособия для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.01 «Экономика», 38.04.08 «Финансы и кредит» / Е. Г. Князева, Е. А. Разумовская, М. И. Львова [и др.] ; под общей редакцией О. В. Толмачевой ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 96 с. – URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/94856>.
4. Шкваря Л. В. Международная экономическая интеграция в мировом хозяйстве : учеб. пособие / Л. В. Шкваря. – Москва : ИН- ФРА-М, 2011.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ» И ДОЧЕРНИХ СТРУКТУР

Мельникова Виктория Геннадьевна, магистрант
Варламова Дарья Вадимовна, д-р экон. наук, доц.
E-mail: vikulja-m000@yandex.ru

Национальный исследовательский университет ИТМО
г. Санкт-Петербург, РФ

Аннотация. Одним из основополагающих вопросов корпоративного управления является формирование эффективного взаимодействия материнской и дочерних компаний. Особенно актуальна тема руководства функционированием дочерних и зависимых компаний для крупных холдингов, обладающих разветвленной структурой и большим количеством дочерних и зависимых обществ, нередко осуществляющих не один вид деятельности. В данной работе проводится исследование теоретических и практических стратегических аспектов взаимоотношений акционерного общества «Российские железные дороги» и его дочерних структур, а также вырабатываются основные рекомендации, направленные на совершенствование эффективности их взаимодействия. По мере постепенного перехода компании к стратегическому процессному управлению деятельностью дочерних и зависимых обществ, усовершенствованию корпоративного управления уделяется особое внимание. Создаваемые принципы управления распространяются на всю группу холдинговой компании, во всех 143 дочерних и зависимых обществах созданы отдельные органы управления, выстроена общая система внутренних коммуникаций, начиная с принятия решения акционерами и заканчивая непосредственным исполнением этих решений рядовыми сотрудниками. В результате исследования получены выводы о том, что в организационной структуре компании, имеющей различные подразделения, филиалы и дочерние структуры, не проявляется резко выраженная подчиненность одному центру, а присутствует некоторая обособленность и разобщенность в деятельности, отмечена необходимость преобразования организационной структуры управления, пересмотр назначений расходной части финансов, изменение маркетинговой стратегии холдинга.

Ключевые слова. Дочерние структуры, ОАО «РЖД», гармонизация, дочерние и зависимые общества, холдинг.

С течением времени дочерние структуры укрепляют свое значение в деятельности открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»), что влечет за собой необходимость усовершенствования системы корпоративного управления и взаимодействия между ними и материнской компанией.

На наш взгляд, взаимоотношения в корпорации должны базироваться на принципах гармонизации. Термин «гармонизация» предполагает операцию согласования целей на всех уровнях управления для достижения наивысшей цели и конкретных целей в развитии каждого контролируемого объекта. Так, для достижения баланса и гармоничного развития необходимы условия полного согласования интересов головной компании и дочерних и зависимых обществ (ДЗО).

Можно выделить два основных вида гармонизации: одностороннюю, когда экономические интересы одного общества приспособляются к экономическим интересам другого, и взаимную, когда каждый член холдинга предпринимает усилия для согласования интересов.

Односторонняя гармонизация делится на подвиды: односторонняя гармонизация первого типа учитывает только интересы дочерних компаний (определение самостоятельной стратегии развития, предпринимательская активность и т. д.), а односторонняя гармонизация второго типа принимает во внимание в основном интересы материнской компании (управление активами и финансовыми потоками, распределение полученной прибыли и пр.). При взаимной гармонизации учитываются интересы и холдинга, и ДЗО соответственно (рис. 1).

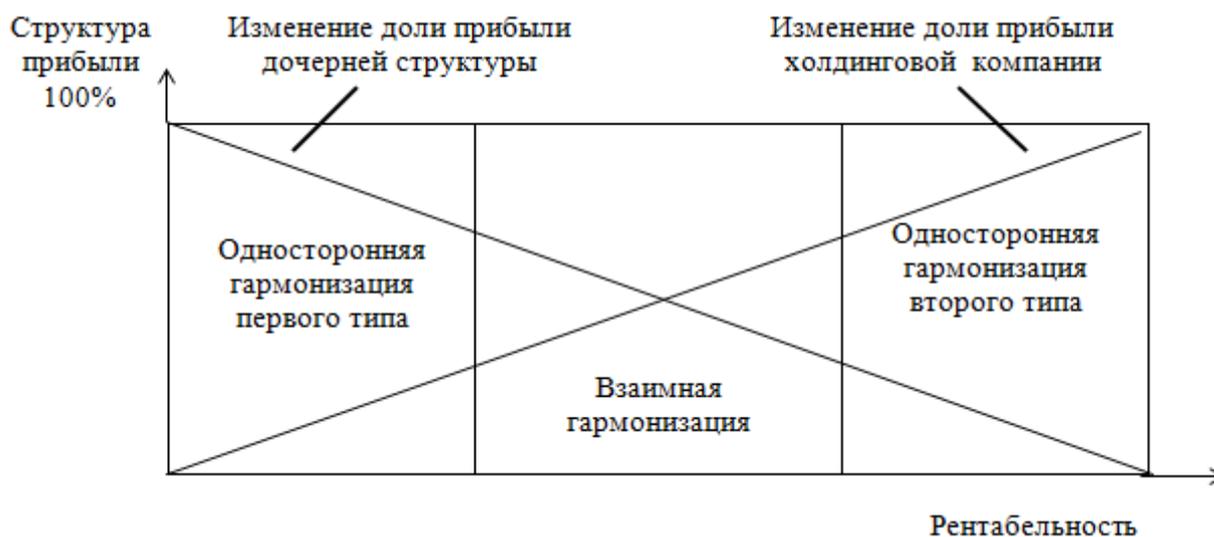


Рис. 1. Типы гармонизации экономических отношений участников холдинга

Среди дочерних структур ОАО «РЖД» к группе односторонней гармонизации первого типа относят такие компании, как АО «Элтеза», АО «Федеральная грузовая компания», АО «Московский локомотиворемонтный завод». К группе односторонней гармонизации второго типа относят ПАО «Трансконтейнер», АО «РейлТрансАвто», АО «Бэт-ЭлТранс» [2].

Для совершенствования эффективности взаимодействия дочерних структур и ОАО «РЖД» необходимо соблюдать условия сбалансированного развития холдинговой компании и дочерних структур, такие как:

- соответствие регулирования компанией деятельности дочерних структур нормам и стандартам корпоративного права;
- экономическая целесообразность деятельности участников;
- применение и разграничение механизмов управления ДЗО по типу их значимости в рамках стратегического развития холдинга.

Таким образом, сбалансированное развитие взаимоотношений ОАО «РЖД» и дочерних структур – это взаимное и согласованное действие по достижению конкретных целей и решению бизнес-задач стратегического развития.

В настоящее время с целью повышения эффективности деятельности ОАО «РЖД» в дочерних и зависимых обществах холдинга активно внедряется система процессного управления. Процессное управление развивается в тесной взаимосвязи с системой управления рисками и внутреннего контроля, применяется для поиска возможных вариантов повышения эффективности деятельности, совершенствования системы управления и регламентации.

На наш взгляд, не предоставляется возможным внедрить стратегическое процессное управление без изменения общей модели и создания гармоничной системы корпоративного управления дочерними обществами. Целесообразным является предоставить уровень свободы дочерним структурам для принятия стратегических решений, лишь умерен-

но их контролируя и эффективно используя доступные правовые способы, такие как действие комитетов при советах директоров, ревизионных комиссий и прочее.

В качестве направления совершенствования взаимодействия и управления также можно выделить острую необходимость улучшения качества работы структурных подразделений самого дочернего общества. К механизмам усовершенствования, например, будут относиться: установление дополнительных требований к кандидатам на должности в органах управления дочернего общества (в рамках законодательства), проведение на регулярной основе обучения и повышения квалификации членов органов управления дочернего общества или разработка системы объективных KPI-показателей работы органов управления дочернего общества и методик их улучшения [1].

Таким образом, можно сделать вывод, что каждое ДЗО в структуре крупной холдинговой компании является отдельным важным элементом большого механизма, реализующего собственные цели, задачи и функции. Стратегическое развитие взаимоотношений ОАО «РЖД» и его дочерних структур, а на его основе и всего железнодорожного транспорта, позволит достичь существенных результатов для всех заинтересованных сторон.

Библиографический список

1. Иванов, А. Ю. Внедрение метода ключевых показателей эффективности (KPI-метод) деятельности персонала в акционерном обществе «Ново-Широкинский рудник» / А. Ю. Иванов // Аспирант. Приложение к журналу Вестник Забайкальского государственного университета. – 2020. – Т. 14. – № 1. – С. 34–37.

2. ОАО «РЖД» [официальный сайт]. – Текст : электронный. – URL: <https://www.rzd.ru/> (дата обращения: 01.05.2022).

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ БАНКОВСКИХ РИСКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Метельский Андрей Андреевич, соискатель
E-mail: kgtu_fk@list.ru

Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых
г. Владимир, РФ

Аннотация. Статья посвящена идентификации банковских рисков в современных условиях распространения цифровых сервисов и технологий. В статье отмечается, что проблематика выявления и снижения уровня банковских рисков имеет актуальную окраску в условиях санкционного давления на национальную экономику со стороны недружественных стран. Представлен авторский состав банковских рисков с позиции подразделения на финансовые, риски операционной среды, риски управления и риски предоставления новых услуг. Рассмотрено содержание банковских рисков и их связь с влиянием процессов цифровизации экономического пространства. Выявлено, что банковские риски характеризуются тремя уровнями: полным, умеренным и низким уровнем влияния риска. Риски, приводящие к потерям, равным банковским вложениям в операцию, относят к категории полные риски. В этом случае банк находится в зоне недопустимого или критического риска. Умеренные риски такие, по которым возникает вероятность невозврата небольшой части основного долга или процентов по ссуде. Низкие риски – это риски, которые позволяют банку покрыть потери в полном объеме. Автором отмечено, что риски в чистом виде не встречаются, а в основном комбинируются между собой, усложняя процессы прогнозирования, выявления и нивелирования их влияния.

Ключевые слова. Коммерческий банк, банковская система, банковские риски, цифровизация, цифровые сервисы и технологии.

Многочисленные исследования, посвященные проблематике развития финансовой системы, подтверждают, что в условиях макроэкономического кризиса особенно важно сохранять стабильность национальной финансовой системы [1, 3, 6]. Отдельные важные аспекты развития экономического пространства сопряжены с активным восприятием цифровых технологий и сервисов агентами финансовой среды [4, 5].

Проблематика идентификации банковских рисков имеет актуальную окраску в условиях санкционного давления на национальную экономику со стороны недружественных стран. Классификация банковских рисков весьма разнообразна. Видение состава банковских рисков с позиции подразделения на финансовые, риски операционной среды, риски управления и риски предоставления новых услуг представлено на рис. 1.

Банковские
риски

Финансовые риски: Процентный, Валютный, Фондовый,
Кредитный, Ликвидности, Использование заемного капитала

Риски, связанные с влиянием операционной среды: Правовой,
Конкуренции, Экономический

Риски управления: Мошенничества персонала, Неэффективный
менеджмент

Риски предоставления финансовых услуг: Технологический,
Стратегический, Внедрения новых финансовых инструментов

Рис. 1. Классификация банковских рисков. Составлено автором по материалам [7]

Первая группа рисков в классификации – финансовые риски – оказывают существенное влияние на успешность деятельности кредитной организации. Они непосредственно связаны с формированием банковского баланса и в значительной степени поддаются контролю и управлению. Финансовые риски подразделяются на ряд основных категорий: рыночный (процентный и валютный), фондовый, кредитный, ликвидности, использования банком заемного капитала [2].

Риск использования заемного капитала определяется тем, что собственного банковского капитала может оказаться недостаточно для совершения активных операций.

Риск ликвидности определяется как вероятность возникновения убытков вследствие сложности покупки или продажи соответствующего актива за короткий промежуток времени из-за изменений условий рынка. Также данный риск определяется как вероятность недостатка наличных денежных средств или иных первоклассных ликвидных активов для выполнения обязательств перед контрагентами [7]. Данный риск регулируется действующим законодательством в финансовой сфере, в частности Инструкцией Банка России № 199-И «Об обязательных нормативах и надбавках к нормативам достаточности капитала банков с универсальной лицензией».

Кредитный риск традиционно считается одним из основных рисков банковской деятельности. Определяется как вероятность получения банком убытков вследствие несвоевременного исполнения и (или) в полном объеме контрагентом своих обязательств. В большей степени это относится к выданным кредитам: в результате неспособности заемщиков исполнять свои обязательства по выплате процентов и основной суммы долга в соответствии со сроками и условиями кредитного договора банк вынужден сначала выделять средства на формирование резервов на возможные потери по ссудам, а в дальнейшем нести расходы, связанные с возвратом и взысканием долга, реализацией имущества и (или) нести убытки.

Процентный риск также относится к основным банковским рискам. Он характеризуется как возможность отрицательного изменения стоимости активов кредитной организации вследствие изменения процентных ставок. Процентный риск реализуется при снижении уровня банковской маржи ниже минимально допустимого уровня равного себестоимости кредита, т. е. стоимости привлечения средств плюс издержек на выдачу кредита. Процентный риск проявляется как сокращение разницы между процентной ставкой по привлеченным средствам и процентной ставкой по предоставленным кредитам.

Валютный риск характеризуется движением курсов валют: он отражает вероятность изменения стоимости активов в связи с изменением курсовой стоимости валют.

Фондовый риск характеризует размер рыночного риска, связанный с изменением цен на инструменты фондового рынка, за исключением балансовых инструментов, приобретенных для целей инвестирования.

Рассмотрим вторую категорию рисков – риски, связанные с влиянием операционной среды. Данная группа включает в себя те риски, которые проявляются в результате изменения внешней среды деятельности банка.

Правовой риск проявляется в результате изменения банковского законодательства. Современные процессы активной трансформации финансово-банковской среды сопровождаются постоянным совершенствованием законодательной базы. В той связи кредитным организациям необходимо вести постоянный мониторинг изменений действующего законодательства.

Риски конкуренции объясняются повсеместным внедрением цифровых сервисов и технологий. Распространение новых продуктов и услуг на базе цифровых платформ усугубляет проблему межбанковской конкуренции. Также серьезным аспектом, усиливающим конкуренцию, является появление компаний-нерезидентов, формирующих на базе собственных цифровых платформ предложение финансовых продуктов и услуг.

Экономические риски также относятся к рискам операционной среды. Они связаны с действием внешних экономических факторов, влияющих на деятельность банка. В последнее время действие этих факторов чрезвычайно остро ощущается на российской финансовой системе, что связано с введением санкций недружественными странами в отношении российских компаний, блокировкой счетов отечественных юридических и физических лиц и другими подобными действиями. Также с введением санкций для российских банков стал недоступен заемный капитал из зарубежных источников.

Следующая группа рисков сопряжена с управленческими факторами. В данную группу включены риски, связанные с организационной структурой кредитной организации и действиями ее сотрудников и менеджмента.

Риски предоставления финансовых услуг подразделяются на технологический, стратегический риски и риск внедрения новых банковских продуктов. Технологический риск связан с вероятностью возникновения убытков в результате того, что инвестиции в развитие новых технологий и сервисов не обеспечивают планируемую доходность.

Стратегический риск связан с необходимостью планирования деятельности с учетом макроэкономических факторов, особенностей региона присутствия, основных тенденций в различных отраслях экономики.

Риск внедрения новых финансовых инструментов неотрывно возникает в случае создания новых видов банковских продуктов и услуг, внедрения инноваций в банковскую деятельность.

Опыт финансово-хозяйственной деятельности показывает, что риски в чистом виде не встречаются, а в основном риски комбинируются между собой.

Библиографический список

1. Казаренкова, Н. П. Трансформация банковской системы России под влиянием цифровизации экономики / Н. П. Казаренкова, Т. А. Световцева // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Экономика. Социология. Менеджмент. – 2018. – № 4. – С. 188–196.
2. Калюкарина, Н. А. Анализ кредитных рисков как способ управления кредитной политикой банка / Н. А. Калюкарина // Вестник науки и образования. – 2016. – С. 52–54.
3. Колмыкова, Т. С. Исследование динамики развития национального банковского сектора в условиях цифровизации экономического пространства / Т. С. Колмыкова, Д. А. Апальков, А. Ю. Казьмин // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2020. – Т. 10. – № 3. – С. 99–110.
4. Колмыкова, Т. С. «Цифровизация» как новая парадигма социально-экономического развития / Т. С. Колмыкова, С. В. Клыкова, Н. Ю. Макаров // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2020. – Т. 5. – № 11 (107). – С. 5–9.
5. Колмыкова, Т. С. Факторы активизации процессов цифровизации в обеспечении экономического роста национальной экономики / Т. С. Колмыкова, Д. Д. Лобачева // Финансовый бизнес. – 2022. – № 1 (223). – С. 25–28.
6. Колмыкова, Т. С. Особенности развития региональной банковской системы в условиях цифровизации экономики / Т. С. Колмыкова, В. Ю. Сергеева // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2020. – Т. 10. – № 5. – С. 48–60.
7. Кузнецова, М. О. Современные риски реального сектора экономики / М. О. Кузнецова // Вестник ИЭАУ. – 2016. – № 14. – С. 54–60.

ПРОЕКТ СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ГОРОДА НИЖНИЙ ТАГИЛ «ОСТОРОЖНО! ФИНАНСОВЫЕ МОШЕННИКИ»

Михеева Екатерина Евгеньевна, учащаяся 11 А класса
E-Mail: katemicat@gmail.com

МБОУ СОШ № 44 имени народного учителя СССР Г. Д. Лавровой,
г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Финансовое мошенничество в интернете – недавняя, но актуальная проблема для современного человека. Злоумышленники могут совершать множество финансовых махинаций, из-за которых человек может лишиться сбережений.

Оставляя все больше своих личных данных в интернете, люди становятся более уязвимыми для мошенников.

Финансовое мошенничество – это преступление в сфере денежного обращения, подлежащее уголовной ответственности.

Мошенничеством признается тайное хищение чужой собственности обманом или с помощью злоупотребления доверием.

К сфере финансового мошенничества также относят кибермошенничество – мошенничество в сети Интернет.

Основными и самыми распространенными видами мошенничества в интернете являются: фишинг, фарминг, мошеннические интернет-магазины, взлом аккаунтов, мошенничество с обещанием лёгкого заработка в Интернете.

Необходимо соблюдать общие правила безопасности в сети Интернет: установить антивирусную защиту на компьютере пользователя; не рекомендуется активизировать гиперссылки и устанавливать на компьютер пользователя программное обеспечение из неизвестных веб-сайтов; не следует активизировать баннеры; запрещается открывать файлы, адресант которых пользователю неизвестен; не рекомендуется делиться в Интернете личной информацией; использовать защищенные сайты, которые требуют ввода имени пользователя и пароля.

Для обеспечения безопасного использования сети Интернет школьниками, нами был создан анимационный мультфильм.

Работа над созданием мультфильма включает в себя несколько этапов:

1. Выбор программного обеспечения.
2. Написание сценария.
3. Разработка персонажей (первичная и вторичная).
4. Создание серии рисунков.
5. Создание простого варианта анимации.
6. Очистка – выравнивание линий, перерисовка объектов.
7. Раскрашивание, наложение цвета.
8. Добавление озвучки.
9. Рендеринг.

Мультфильм был продемонстрирован учащимся 7–11 классов на уроке «Финансовой грамотности». Материал, представленный в таком виде, учащимся показался очень интересным и запоминающимся. По итогам просмотра ребятам было предложено ответить на вопрос: Как избежать финансового мошенничества? Результаты опроса продемонстрировали отличное знание материала, позволили сделать вывод, что материал, представленный в виде мультфильма, запоминается легче, чем изложенный в учебнике.

Ключевые слова. Финансовое мошенничество, кибермошенничество, фишинг, фарминг, аккаунт, интернет, анимация.

Финансовое мошенничество в интернете – сравнительно недавняя, но актуальная проблема для любого современного человека. Злоумышленники могут совершать множество финансовых махинаций, уловок, из-за которых неопытный и незнающий человек может лишиться своих сбережений. Технология, характер, и принципы финансового мошенничества меняются и совершенствуются, вместе с чем меняется и подход к их устранению и обеспечению безопасности. Это подтверждает актуальность освещения темы финансового мошенничества в наши дни.

Многие люди не знают о том, что в интернете их данные не всегда находятся в безопасности. Оставляя все больше личных данных в интернете, они становятся более уязвимыми для мошенников.

Финансовое мошенничество – это преступление в сфере денежного обращения, подлежащее уголовной ответственности.

Мошенничеством признается тайное хищение чужой собственности обманом или с помощью злоупотребления доверием. Как показывает практика, аферисты часто используют обе разновидности. Более того, с каждым годом появляются все новые и новые виды мошенничества.

Впервые в истории России мошенничество, как отдельная категория преступления, появилось в «Судебнике Ивана Грозного» изданного в 1550 г. Мошенник как лицо совершившее преступление, в данном нормативно-правовом акте не употреблялся, а вместо него использовался другой термин – обманщик.

Как отдельный состав преступления, мошенничество появилось лишь 22 марта 1903 г., с подписанием Николаем I «Уголовного уложения», до данного периода времени, мошенничество представляло из себя своего рода совокупность нескольких преступлений, таких как кража, фальшивомонетничество, махинации с бумагами и обманом, возникшим в ходе совершения сделок.

Основными сферами финансового мошенничества являются: банковская; кредитная; страховая; налоговая; инвестиционная; сеть Интернет; пластиковые карты; мобильная связь. К сфере финансового мошенничества также относят понятие кибермошенничества – мошенничество в сети Интернет.

Появление киберпреступности можно отсчитывать с момента появления компьютера, так называемой эпохи ЭВМ.

Сегодня киберпреступность – масштабная проблема. Компании и отдельные пользователи уже не мыслят без него свою жизнь, и все больше финансовых операций проводится через интернет.

Основными и самыми распространенными видами мошенничества в интернете являются: фишинг, фарминг, мошеннические интернет-магазины, взлом аккаунтов, мошенничество с обещанием лёгкого заработка в Интернете (бинарные опционы, Интернет-казино и др.).

За совершение киберпреступлений существует уголовная ответственность по следующим статьям Уголовного кодекса Российской Федерации: статья 272. Неправомерный доступ к компьютерной информации; статья 273. Создание, использование и распространение вредоносных компьютерных программ; статья 274. Нарушение правил эксплуатации средств хранения, обработки или передачи компьютерной информации и информационно-телекоммуникационных сетей.

Для работы в сети Интернет необходимо использовать общие правила безопасного пользования: перед подключением к Интернету необходимо проверить, включена ли антивирусная защита на компьютере пользователя, и обновить (если необходимо) версию защитного программного обеспечения; не рекомендуется активизировать гиперссылки, которые могут привести к загрузке на компьютер пользователя любых файлов; не рекомендуется устанавливать на компьютер пользователя программное обеспечение из неизвестным веб-сайтов; не следует активизировать баннеры (рекламного или развлекательного характера), которые размещены на незнакомых пользователю веб-сайтах;

запрещается открывать файлы, приложенные к электронным почтовым отправлением, адресант которых пользователю неизвестен; не рекомендуется делиться в Интернете любой личной информации; запрещается проводить любые финансовые операции через небезопасные веб-сайты (веб-сайты, которые не могут предъявить сертификаты установленного образца, обеспечивающих безопасность транзакций); использовать защищенные сайты, которые обычно требуют ввода имени пользователя и пароля.

Для обеспечения безопасного использования сети Интернет школьниками, нами был создан анимационный мультфильм.

Работа над созданием мультфильма включает в себя несколько этапов:

1. Выбор программного обеспечения для создания анимационного фильма.

Нами была выбрана программа *Clip Studio Paint*, которая оказалась наиболее проста в использовании и подходила по функциям. Единственным недостатком этой программы является пробный период в 3 месяца, что значит ограниченность во времени.

2. Написание сценария.

3. Разработка персонажей (первичная).

4. Разработка персонажей (вторичная).

На этапе вторичной (последней) разработки персонажей необходимо видоизменить, дополнить первые наброски окончательно, т. е. до такого вида, в котором они будут использоваться в мультфильме.

5. Создание серии рисунков (раскадровки).

Раскадровка – это последовательность рисунков, служащая вспомогательным средством при создании анимационного фильма. Нами были использованы небольшие наброски-скетчи, определяющие главные действия героев. Сначала они были нарисованы нами на бумаге, чтобы было проще ориентироваться в ленте событий.

6. Создание простого варианта анимации (аниматика).

7. Очистка (лайн) – выравнивание всех линий, перерисовка объектов.

8. Раскрашивание, наложение цвета.

На данном этапе произошла заливка готовых персонажей (объектов) определенным цветом или какой-либо текстурой.

9. Добавление озвучки.

10. Рендеринг.

Этот этап является окончательным в создании анимационного фильма. Мультфильм был перезаписан в нужный формат MP4. Данный этап – технический, он требует определенных знаний о форматах видеозаписей и их совместимостью с различными проигрывателями.

Мультфильм был продемонстрирован учащимся 7–11 классов на уроке «Финансовой грамотности». Материал, представленный в таком виде, учащимся показался очень интересным и запоминающимся. По итогам просмотра ребятам было предложено ответить на вопрос: Как избежать финансового мошенничества? Результаты опроса продемонстрировали отличное знание материала, позволили сделать вывод, что материал, представленный в виде мультфильма, запоминается легче, чем изложенный в учебнике.

ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА СОСТОЯНИЕ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Муссова Римма Муратовна, студент
Меркулова Инна Васильевна, канд. экон. наук, доц.
E-mail: rimmus2000@mail.ru

СКФУ, г. Ставрополь, РФ

Аннотация. В статье отражаются данные о влиянии коронавирусной инфекции на развитие международных отношений и на состояние мировой экономики в целом. Коронавирусная инфекция оказала огромное влияние на все сферы человеческой жизни, многие вещи, без которых люди раньше не могли представить своей жизни, свелись к минимуму, а некоторые из них все ещё не до конца вернулись к нормальному использованию. Большинство мер по контролю распространения инфекции оказали негативное влияние на состоянии мировой экономики. Из-за пандемии обострились многие макроэкономические проблемы такие как снижение производственной активности, сокращение сектора услуг, цены на нефть стали падать, показатели сферы туризма стали стремительно сокращаться из-за введения самоизоляции, а безработица расти и так далее. В статье с помощью разных научных подходов были обобщены тенденции в современной мировой экономике, а также приведены статистические показатели о состоянии мирового рынка и об изменениях на нем с 2020 до 2022 года. Сформулированы два ключевых подхода по решению проблем по восстановлению торговли в условиях коронавирусной инфекции.

Ключевые слова. Коронавирус, мировой фондовый рынок, мировая экономика, нефтезависимость, пандемия, цены на нефть.

Коронавирус начал свое распространение с Китайского города Ухань в 2019 г. С каждым днем количество зараженных увеличивалось и вирус распространялся по всему миру, ставя под угрозу дальнейшее состояние глобальной экономики. Китай долгое время являлся «двигателем» мировых экономических процессов, поэтому его частичный выход с мировой арены торговли оказал негативное влияние на многие страны и на экономическое равновесие в целом [1, 2].

Разработка мер по сдерживанию распространения коронавируса началась почти сразу. Серьезность мер колебалась от незначительных запретов, почти не влияющих на общий ход жизни людей, до жестких запретов, ограничивающих возможности свободного передвижения. Из-за введения карантинных мер многие предприятия были временно закрыты, не выдержавшие таких жестких условий и вовсе выбыли с рынка, а это привело к стремительному сокращению предложения товаров, что, в свою очередь, привело к паническому накоплению личных средств и обвалу спроса из-за карантинных мер [1]. Задействованные в сфере здравоохранения эксперты выдвинули свои рекомендации по мерам пресечения распространения вируса – это ношение масок для лица, регулярное мытье рук, соблюдение социальной дистанции и самоизоляции. Показатели спроса средства индивидуальной защиты (СИЗ) мгновенно взлетели, объем мирового рынка СИЗ в 2019 г. оценивался в \$59,1 млрд., в 2020 г. вырос до \$77,12 млрд., по прогнозам до 2027 г. показатели будут расти в среднем на 9,6 % в год.

Все эти меры так или иначе оказывали влияние на состояние экономики. Стремительное распространение вируса вызвало рост экономических издержек и экономический спад во всем мире. Из-за нестабильности природы вируса и сложности прогнозирования дальнейших событий государствам было крайне сложно разработать действенную макроэкономическую политику. Несмотря на то, что последствия пандемии предсказать почти невозможно, уже можно сказать, что мировой кризис, возникший из-за него, будет иметь затяжной характер и выражает серьезное влияние на мировую экономику [2]. На данный момент уже наблюдается тенденция отказа от традиционной торговли и переход к интер-

нет-магазинам, это оказало влияние на людей, задействованных в сфере торговли, ведь они стали массово лишаться рабочих мест.

«По данным всемирной торговой организации в целом за 2020 г. пандемия COVID-19 привела к сокращению торговли товарами на 8 % и торговли коммерческими услугами на 21% в годовом исчислении. Влияние пандемии на мировую торговлю товарами и услугами оказалось различным, сектор услуг пострадал более серьезно по сравнению с торговлей товарами, сокращение на 30 % и 23 %, соответственно, во втором квартале 2020 г.».

«По мере распространения вируса масштаб проблем на мировом рынке увеличился. Первым экономическим ударом для экономики стал обвал цен на нефть, это самое крупное понижение цен за последние тридцать лет. Цена на нефть марки *Brent* упала с 34 долл. за баррель до 24,93 долл. в марте 2020 г., зафиксировав снижение на 24 %. Нижней точки цена на нефть марки *Brent* достигла 20 апреля 2020 г., остановившись на уровне 21,44 долл. за баррель. Из-за высокой экономической неопределенности мировые фондовые рынки пережили крах, потеряв примерно 6 трлн долл. в течение одной недели с 24 по 28 февраля 2020 г. И на той же неделе индекс S&P 500 показал худшую динамику с 2011 г., потеряв около 5 трлн. долларов».

По прогнозам Всемирного банка, в июне 2021 г. ожидался рост мирового ВВП на 4,3 %, но из-за появления новых коронавирусных штаммов и сохранения проблем с поставками в мае 2022 г. рост ВВП составляет 4,1 %, что на 0,2 % ниже прогнозируемой величины.

Из-за вируса были дезорганизованы отрасли, служащие основными объектами для прямых иностранных инвестиций. Гостиничный бизнес, туризм, розничная торговля, индустрия развлечений, авиационный транспорт пострадали из-за резкого падения спроса. Упали показатели потребления электричества и спроса на нефть, а они являются прямыми показателями экономической активности населения [3].

При современных условиях считаем, что прогнозирование показателей мировой торговли стоит осуществлять по двум разным сценариям: 1) оптимистичный, при котором будет наблюдаться резкое падение торговли, после которого будет идти ее восстановление; 2) пессимистичный сценарий, при котором будет наблюдаться более длительное и неполное восстановление [1].

Первый вариант развития событий предполагает достаточно стремительное восстановление, которое сможет обеспечить приближение показателей торговли к допандемийному тренду, а второй вариант предполагает только частичное восстановление [1].

Библиографический список

1. Дробот, Е. В., Влияние пандемии COVID-19 на реальный сектор экономики / Е. В. Дробот, И. Н. Макаров, В. С. Назаренко, С. М. Манасян // Экономика, предпринимательство и право, 2020. – Т. 10. – № 8. – С. 2135–2150. – doi: 10.18334/epp.10.8.110790.
2. Дробот, Е. В. Мировая экономика в условиях пандемии COVID-19: итоги 2020 года и перспективы восстановления / Е. В. Дробот // Экономические отношения, 2020. – Т. 10. – № 4. – С. 937–960. – doi: 10.18334/eo.10.4.111375.
3. Мировая экономика и международные экономические отношения: современное состояние, проблемы и основные тенденции развития : учебное пособие / Е. Д. Фролова [и др.] ; под общ. ред. Е. Д. Фроловой, С. А. Лукьянова. – Екатеринбург : УрФУ, 2016. – 184 с. – ISBN 978-5-321-02500-0.

ЗНАЧЕНИЕ ИНДЕКСНОГО МЕТОДА В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Овчинникова Анастасия Олеговна, студентка
Фоменок Анастасия Сергеевна, студентка
E-mail: asyaovchinnikova03@mail.ru

Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь

Аннотация. Статья посвящена методологическим вопросам факторного анализа на основе индексного метода и применения его в экономических исследованиях. Рассматривается классификация индексов, их значение и сфера применения. Индексный метод используется в экономическом анализе с целью оценки относительных изменений исследуемого показателя или же явления, определения степени влияния факторов на конечный результат. Индекс – это относительный показатель, который показывает соотношение значений признака изучаемого явления во времени, пространстве. Индексы позволяют сравнивать фактические данные с данными, которые являются основой для сравнения. При помощи индексного метода можно провести сравнение несоизмеримых элементов одного явления.

Ключевые слова. Индекс, индексный метод, экономический анализ, экономический индекс, экономические исследования.

Одним из самых удобных и наглядных способов для оценки состояния и развития функционирования субъектов хозяйствования – анализ с использованием системы индексов. В основном, такие индикаторы используются, когда необходимо сделать выводы, имея лишь несоизмеримые показатели.

Экономический анализ можно представить, как совокупность методов, которые используются для изучения различных экономических явлений. Такие действия дают возможность сказать о перспективах развития какого-либо объекта, определить факторы, которые влияют на его деятельность в положительную или отрицательную сторону.

Индексный метод является одним из самых используемых приемов, применяемых в аналитических исследованиях. С помощью относительных показателей можно выявить такие тенденции, которые не определяются при использовании абсолютных величин.

Использование таких показателей позволяет рассмотреть изменение уровня предмета анализа по сравнению с плановой величиной. Данная методика расчета позволяет определить взаимосвязь происходящих событий.

Индекс – относительный показатель, который отражает зависимость значений изучаемого явления во времени, в пространстве или сравнение фактических данных с данными, принятыми за основу для сравнения.

Индексы применяются для:

- характеристики выполнения плана;
- изучения динамики;
- сравнения уровней социально-экономических явлений по местностям.

Индексы классифицируют по многим признакам:

- 1) по степени охвата (индивидуальные и общие);
- 2) по базе сравнения (динамические, индексы выполнения плана и территориальные);
- 3) по форме построения (агрегатные и средневзвешенные);
- 4) по составу явления (постоянного и переменного состава).

Для расчета индексов сопоставляются две величины: сравниваемый уровень (числитель отношения) и сравнительный уровень (знаменатель отношения).

Индексы классифицируются по многим признакам, так как они существуют во многих видах. Но чаще всего применяется разделение индексов по степени охвата элементов совокупности – индивидуальные и общие.

Индексы, которые дают характеристику изменения явлений по отдельным единицам совокупности – индивидуальные индексы. Индивидуальные индексы рассчитываются по формуле:

$$i_x = \frac{X_1}{X_0},$$

где i_x – рассчитываемый индивидуальный индекс по фактору x ; X_1 – величина отчетного показателя; X_0 – величина базисного показателя.

Общие индексы – индексы, дающие характеристику изменения какого-либо явления по всем элементам совокупности.

Формула общих индексов имеет следующий вид:

$$i_{\text{общ}} = \frac{\sum x_1 * B_0}{\sum x_0 * B_0}$$

где B_0 – весовой показатель.

Под экономическим анализом понимают взаимозависимые способы исследования и изучения экономических явлений, действий, процессов. Он позволяет выявить тенденции развития экономических процессов, установить основополагающие факторы, которые влияют на показатели эффективности.

Задачи экономического анализа напрямую связаны с его содержанием и предметом, а также с социально-экономической методологией предприятия. К числу важнейших из них относятся:

- составление оптимальных бизнес-планов;
- помощь в улучшении систем планирования и контроллинга;
- выявление тенденций развития эффективности предприятия;
- определение экономической эффективности использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, природных богатств.

Экономический индекс представляет собой относительную величину, с помощью которой становится возможным дать характеристику явлению явления во времени или пространстве.

В экономическом анализе индексы используются не только для сопоставления уровней изучаемого явления, но главным образом для определения экономической значимости причин, объясняющих абсолютное различие сравниваемых уровней.

Одним из наиболее распространенных в экономическом анализе является индивидуальный индекс. Они подразделяются на:

- индивидуальный индекс количества проданных товаров $i_q = \frac{q_1}{q_0}$

где q – количество (объем производства, продаж);

- индивидуальный индекс цены $i_p = \frac{p_1}{p_0}$

где p – цена;

- индивидуальный индекс себестоимости $i_z = \frac{z_1}{z_0}$

где z – себестоимость (затраты на производство);

- индивидуальный индекс трудоемкости $i_t = \frac{t_1}{t_0}$

где t – время (затраты времени).

В случае, если явление оказывается неоднородным и для сравнения его уровней необходимо приводить показатели к общей мере, экономический анализ можно выполнить с помощью общих индексов.

Отношение агрегатов, построенных для разных условий, дает общий индекс показателя в агрегатной форме. Рассмотрим на примере расчета индекса общего объема това-

рооборота. Так, например, получают индекс общего объема товарооборота в агрегатной форме: $I_Q = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0}$

Важной областью применения индексного метода - анализ изменений в производительности труда. При этом возможны два подхода к расчету индексов. Первый подход основан на учете количества продукции, вырабатываемого в единицу времени (w). При таких расчетах необходимо решить ряд методологических проблем – какой именно показатель продукции использовать, как оценивать продукцию работников сферы услуг.

При втором подходе производительность труда определяется затратами рабочего времени на единицу продукции (t). На практике эти расчеты также сопряжены с определенными трудностями, так как не всегда имеется возможность оценить вклад конкретного работника в производство того или иного изделия.

Количество продукции, вырабатываемое в единицу времени (в натуральном выражении), и затраты времени на единицу продукции взаимосвязаны между собой:

$$w = \frac{1}{t}$$

Располагая данными о трудоемкости различных видов продукции и объемах их производства, можно рассчитать сводный индекс производительности труда (по трудоемкости):

$$I_w = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}$$

Индекс производительности труда по трудоемкости связан с индексом затрат рабочего времени (труда) и с индексом физического объема продукции, взвешенным по трудоемкости:

$$I_w \cdot I_T = I_q$$

Индексы могут использоваться для анализа динамики социально-экономических явлений за ряд последовательных периодов. В этом случае для достижения сопоставимости они должны рассчитываться по единой схеме. Такая схема расчета индексов за несколько временных периодов называется системой индексов.

Существует 4 варианта построения индексной системы:

- цепные индексы цен с переменными весами;
- цепные индексы цен с постоянными весами;
- базисные индексы цен с переменными весами;
- базисные индексы цен с постоянными весами;

В экономике индексы применяются достаточно широко. С использованием индексов можно определить динамику развития различных показателей, сравнить уровни социально-экономического развития.

Значение индексов для экономического анализа велико. Так, например, индекс цены позволяет понять, какое влияние колебание цены единицы товарной продукции оказывает на стоимость продуктов фирмы в целом, Индекс стоимости товаров рассчитывается для того, чтобы оценить насколько изменится общая стоимость производимых изделий при различных уровнях реализационных цен.

Способы построения индексов зависят от содержания изучаемых показателей, методологии расчета исходных статистических показателей, имеющихся в распоряжении исследователя статистических данных и целей исследования.

Индексные показатели в статистике вычисляются на высшей ступени статистического обобщения и опираются на результаты сводки и обработки данных статистического наблюдения.

Библиографический список

1. Геворкян, Э. А. Математические инструменты в экономических исследованиях. Учебное пособие / Э. А. Геворкян, А. Э. Мартиросян. – Москва : Ленанд, 2017. – 328 с.
2. Канторович, Л. В. Математико-экономические работы. Избранные труды / Л. В. Канторович. – Москва : Наука, 2011. – 760 с.
3. Статистические методы анализа : учебное пособие / И. С. Шорохова, Н. В. Кисляк, О. С. Мариев ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 300 с.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ И ПРИНЦИПЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БАНКА

Озерова Арина Андреевна, студентка
Долженкова Елена Владимировна, канд. экон. наук, доц.
E-Mail: lenag1981@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В статье рассматривается сущность Центрального банка, раскрываются главные функции и принципы его деятельности. В основе регулирования финансовой деятельности Центрального банка России лежат принципы банковской деятельности, представляющие собой основополагающие, обязательные и объективные положения, которые определяют особенности функционирования в целях реализации возложенных на него целей и задач. Общеправовые принципы финансового права оказывают влияние на финансовую деятельность Центрального банка. Значимое влияние на финансовую деятельность банка Российской Федерации оказывает система специальных принципов. Исходя из приведенных данных, следует сделать вывод, что в этом заключается актуальность исполнения функций и принципов деятельности банка России.

Ключевые слова. Центральный банк, принципы деятельности, функции, денежно-кредитная политика, банковская система.

Ключевым звеном банковской системы и значимым органом государственной власти является Центральный банк. Его деятельность оказывает существенное влияние на развитие национальной экономики и отрасли конституционных и правовых основ. Особенности правового статуса Центрального банка России обусловлены стремлением законодателя предоставить ему целый спектр средств по решению возложенных на него задач и необходимостью обеспечения независимости банка. В своей работе банк России подотчетен Государственной Думе, которая назначает и освобождает от должности председателя банка России (по рекомендации президента России) и членов совета директоров Центрального банка [1].

Совет директоров управляет центральным аппаратом банка, принимает решения об изменении процентных ставок, утверждает годовую финансовую отчетность банка. Он также отвечает за принятие решений об участии в международных организациях, о выпуске новых образцов банкнот, монет и т. д. Полноправным членом банка России является национальный банковский комитет, в состав которого входит председатель банка России. В его компетенцию входит рассмотрение вопросов по развитию банковской системы и утверждение предлагаемого состава совета директоров исходя из общих расходов на содержание банковских служащих, обеспечение их пенсиями и медицинским страхованием. Данные органы позволяют контролировать, стимулировать и улучшать деятельность Центрального банка, фундаментальным признаком которого является независимый характер его деятельности [2].

Федеральный закон «О Центральном банке Российской Федерации» утверждает основные полномочия банка России, которые осуществляются вне зависимости от других федеральных органов власти и субъектов страны. Можно отметить независимость операционной деятельности, проявляющейся в самоопределении банком перечня своих промежуточных и операционных задач, на которые он будет сосредотачиваться для достижения конечных целей денежно-кредитной политики.

Исторический опыт способствовал выработке рассматриваемого правового принципа: правительство за счет выпуска заёмных средств не может определять эмиссию денег, так как это приведет к их обесцениванию и росту инфляции. Банк России осуществляет свое функционирование без выделяемых из бюджета (на данные цели) средств. По-

добный подход гарантирует банку финансовую независимость. Выводы отечественных учёных и зарубежных экспертов позволяют утверждать, что чем выше истинная независимость банка (являющаяся важным условием для стабильной национальной валюты), тем больше его способность обеспечить стабильность цен, поддерживать устойчивость национальной валюты и осуществлять эффективный банковский надзор.

Наиболее независимыми с политической и экономической точки зрения являются банки Восточной Европы и стран Балтии. Центральные банки Беларуси, Украины и Узбекистана характеризуются наименьшей независимостью. Для российских банков характерен средний уровень независимости по сравнению с упомянутыми выше странами.

Второй основной особенностью деятельности Центральных банков считается их ответственность. Необходимость в этом правовом механизме обусловлена его важностью в системе органов власти и правовой ситуацией демократического общества. Не менее важной особенностью банковской политики является прозрачность, т. е. степень и полнота информации, раскрываемой банком. Лидерами по вопросу прозрачности деятельности и предоставляемой информации в настоящее время являются Западная Европа и Океания, однако значительно отстают Северная Африка и Южная Азия. Российский банк последние годы стремится постепенно повышать прозрачность своей деятельности за счет регулярно публикуемой информации, подготовленной различными ведомствами, также посвящая текущие макроэкономические и финансовые данные.

Остальная деятельность Банка России, особенно связанная с процессом принятия решений, фактически не раскрывается. В 2009 г. Центральный банк Российской Федерации начал комментировать свои решения по изменению процентных ставок, однако осуществлял это без лишних подробностей и по не самым значительным вопросам. Среди этих составляющих правового статуса Центрального банка независимость представляется наиболее важной, поскольку только после предоставления вышеперечисленных факторов, банк будет иметь важность. Обмен валюты – одна из функций деятельности банка. Регулируя денежный оборот в наличной и безналичной формах, он создает решающие экономические предпосылки для обмена продуктами труда и предоставляет возможности для непрерывного оборота капитала хозяйствующих субъектов. Обеспечивая разумную организацию денежного обращения и безинфляционное развитие, Центральный банк создает необходимые условия поддержки валюты. В соответствии с законодательством банк регулирует денежно-кредитный надзор следующим образом:

- монополизирует эмиссию денег и организует их наличное обращение;
- обеспечивает систему рефинансирования как кредитор последней инстанции для коммерческих банков;
- сотрудничает с правительством Российской Федерации в разработке и реализации единой государственной монетарной политики.

Основная стратегическая цель денежно-кредитной политики банка России законодательно закреплена в статье 34.1 ФЗ №86. Согласно названному нормативному документу, оборона и обеспечение стойкости рубля при помощи поддержания ценовой стабильности, в том числе формирование критерий равновесного финансового роста является ключевой целью денежно-кредитной политики банка России. Обеспечение стабильности цен, то есть устойчивой низкой инфляции – одна из важнейших задач данной политики. Низкий уровень инфляции способствует формированию внутренних ресурсов на долгий срок. Для стабилизации инфляции и поддержки экономики банку пришлось перейти к смягчению денежно-кредитной политики. Ее динамика показана на рис. 1, по которой видно снижение ключевой ставки с 10 % и рост инфляции к 2020 г. Влияние цен на динамику цен проявляется постепенно. Центральный банк повысил учётную ставку в марте 2021 г. до 4,50 % годовых после двух лет последовательного снижения ключевой ставки до 4,25 %. По данным на 22.11.2021 г. ключевая ставка составила 7,50 %. Увеличение денежной массы, социальная политика государства, сложная геополитическая ситуация, в т. ч. введение новых санкций влияют на ее увеличение. Что, в свою очередь, приводит к росту

банковских депозитов в будущем. Центральный банк также резко повысил прогноз по инфляции к концу 2021 г. до 7,4–7,9 %, учитывая, что в 2020 г. инфляция составила 4,9 %. Основной причиной такого роста стала пандемия, послужившая к перераспределению рабочей силы и финансового сектора.

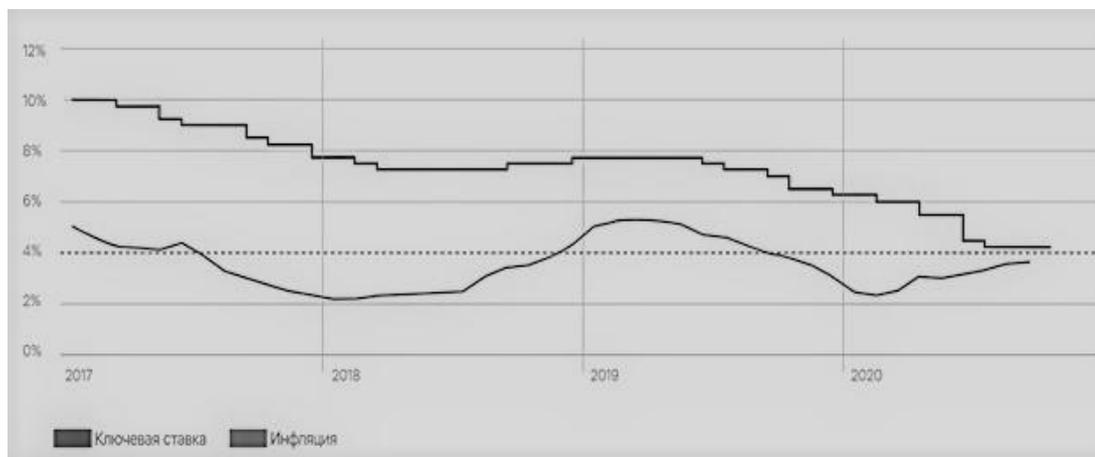


Рис. 1. Денежно-кредитная политика для стабилизации инфляции и поддержки экономики

Меры, принимаемые правительством России, способствуют постепенному восстановлению экономики. К ним относится облегчение доступа к ликвидности для кредитных организаций, предоставление субсидий из федерального бюджета для покрытия дефицита кредитных доходов, ослабление правил контроля и надзора за финансовыми учреждениями со стороны российских банков. По мониторингу заседания совета директоров, годовая инфляция в будущем будет приближаться к 4 %, а ставка процента вернется в свой долгосрочный диапазон не ранее середины 2023 г. Кроме того, все еще будут существовать риски вторичных эффектов, связанных с завышенными прогнозами инфляции. В этих условиях баланс смещённых инфляционных рисков может привести к тому, что инфляция будет отклоняться вверх от целевого уровня в течение длительного периода времени. На сегодняшний день дезинфляционное давление продолжается, оно развивается из-за неопределённости с развитием пандемии. На среднесрочную динамику инфляции будет влиять бюджетная политика, в частности масштаб и эффективность мер, принимаемых правительством для смягчения последствий пандемии коронавируса и преодоления структурных ограничений. При реализации монетарной политики актуальны последовательность, предсказуемость и прозрачность действий Центрального банка, поэтому банк России реализует свою работу в соответствии с рядом принципов. Изменяя ключевые процентные ставки, банк влияет на динамику размера процента в экономике, что, в свою очередь, воздействует на инфляцию. Если валютный курс будет нестабильным, то банк не сможет поддерживать скорость их изменения на национальном рынке. В то же время, если финансовая стабильность окажется под угрозой, российские банки могут использовать иностранную валюту для ведения бизнеса на внутреннем рынке. В случае угрозы финансовой нестабильности, Центральный банк оставляет за собой право покупать или продавать иностранную валюту для пополнения международных резервов. От уровня значимости состояния банковской системы зависит эффективность монетарной политики. Поэтому обеспечение финансовой стабильности банковской системы является одним из основных направлений деятельности Центрального банка. В настоящее время его деятельность как мегарегулятора приближается к международным стандартам регулирования. Главной задачей банка России остается предотвращение системных рисков в финансовом секторе. Существуют риски для дальнейшего прогноза банка. В основном они связаны с воздействием пандемии на экономический рост в России и мире, а также вероятным изменением потребительских предпочтений населения. Решающее воздействие на деятельность Цен-

трального банка как крупного регулирующего органа национальной экономики оказывают макроэкономические факторы [3]:

- глобализация;
- цифровизация экономики;
- «эффективность кризиса».

Основная цель – укрепление макрофинансовой стабильности и контроль глобальных системных рисков. На данный момент системные риски возрастают из-за санкционного давления и нестабильной торговой ситуации на международной арене. Предотвращение системного риска выходит на первый план в обеспечении финансовой стабильности именно как функция Центрального банка. В периоды кризисов Банк России во взаимодействии с правительством Российской Федерации реализует антикризисные меры на финансовом рынке и участвует в разработке и реализации мер по поддержке граждан и других субъектов экономики.

Например, в 2017 г. при участии Банка России был введен механизм финансового оздоровления, требующий оказания финансовой помощи кредитным организациям, в т. ч. путем приобретения акций в уставном капитале. Все элементы инфраструктуры, включая банки и финансовые рынки, важны для обеспечения финансовой стабильности. Банк России продолжает работу по повышению эффективности коммуникации по вопросам денежно-кредитной политики, используя набор определенных инструментов, совершенствуя их применение с учётом различий аудиторий. Действия Центрального банка в последнее время приближаются к международным стандартам регулирования. Сосредоточив внимание на основных рисках и внешней геополитической ситуации, банк проводит регулирование и надзор в целях предотвращения системных рисков в финансовом секторе.

Библиографический список

1. Корниенко, О. В. Деньги, кредит, банки: учебное пособие для бакалавров / О. В. Корниенко. – Москва : Издательства «Флинта», 2018. – 131 с.
2. Крымова, И. П. Организация деятельности Центрального банка: учебник для вузов / И. П. Крымова, С. П. Дядичко; – 3-е изд. – Москва : Издательство: «Юрайт», 2020. – 71 с.
3. Марамыгин, М. С. Банковское дело и банковские операции : учебник / М. С. Марамыгин, Е. Г., Шатковская Е.Г. – Уральский государственный экономический университет – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 212 с.

ОСОБЕННОСТИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВАЛЮТНЫХ ОПЕРАЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ БИЗНЕСА В РОССИИ

Окомина Екатерина Анатольевна, канд. экон. наук, доц.
Михеев Юрий Александрович, студент
E-Mail: Ekaterina.Okomina@novsu.ru

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
г. Великий Новгород, РФ

Аннотация. В связи с введением в действие с 2022 г. указа Президента РФ от 28.02.2022 №79, были установлены специальные экономические меры в целях защиты национальных интересов Российской Федерации, в рамках которых резидентам – участникам внешнеэкономической деятельности необходимо осуществлять обязательную продажу иностранной валюты в размере 80 % от валютной выручки. В статье рассмотрено влияние вышеназванного указа на финансовое состояние организаций крупного бизнеса, малый и средний бизнес, банки, домохозяйства. Выявлены положительные и отрицательные изменения от его осуществления, которые отразятся на результатах финансово-хозяйственной деятельности экономических субъектов и экономике России в целом. Положительными сторонами данной тенденции является удешевление импорта и общее снижение цен на импортные товары внутри страны, препятствование оттоку капитала, поддержка курса национальной валюты и стимулирование внутреннего рынка в условиях кризиса. На российских экспортерах данное решение изначально отразится негативно, так как они потеряют часть рублевых доходов, что приведет к сковыванию деятельности этих компаний вследствие сниженного количества финансовых ресурсов для реализации их потребностей, но именно это должно привести к как минимум частичному перенаправлению потока экспортных ресурсов на внутренний рынок, что снизит их стоимость и даст толчок развитию отечественной промышленности.

Ключевые слова. Экономика России, специальные экономические меры, внешнеэкономическая деятельность, иностранная валюта, обязательная продажа валютной выручки.

Указом Президента РФ от 28.02.2022 № 79 была установлена обязательная норма продажи 80 % выручки в иностранной валюте за рубли, которая является мерой поддержки курса национальной валюты, что произвело нужный эффект. Но, как и любые решения в экономике, это решение имеет куда более широкое влияние. Какое же влияние в целом произведёт подобная политика на финансовое состояние экономических субъектов в России?

Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо рассмотреть влияние данного указа на:

- крупный бизнес;
- малый и средний бизнес;
- банки;
- домохозяйства.

Рассмотрение столь широкого вопроса, как влияние вышеназванного указа президента стоит начать с рассмотрения эффекта главной цели: повышения курса рубля. Положительными сторонами данной тенденции является удешевление импорта и общее снижение цен на импортные товары внутри страны. На сколько же может теоретически увеличиться импортный доход, если в качестве показателей использовать только его объем? Если предположить, что объем импорта останется неизменным, то, при снижении курса, затраты импортеров, получающих доходы в рублях, а, следовательно, и обменивающих их на валюту для закупки товара, снизятся. Это приведет как к увеличению доходов импор-

теров, так и к снижению цен. При этом, стоит отметить, что в условиях повсеместных санкций и блокировки импорта эти меры скорее не способствуют улучшению благосостояния населения и бизнеса.

С другой же стороны, на экспортерах нашей страны данное решение отразится негативно по двум причинам.

Во-первых, из-за повышения курса рубля, экспортеры, получающие доходы в иностранной валюте, потеряют часть рублевых доходов, что приведет к сковыванию деятельности этих компаний на внутреннем рынке вследствие сниженного количества финансовых ресурсов для реализации потребностей компаний на внутреннем рынке.

Во-вторых, обязательная продажа 80 % валютной выручки влияет именно на эти компании, значительно снижая их финансовые ресурсы из-за падения курса иностранной валюты, которую их обязали продать, вне зависимости от цены на рынке. Также не стоит забывать о сковывании возможных внешнеэкономических связей из-за того, что лишь 20 % валютной выручки остается у экспортеров, что приводит либо к уменьшению сотрудничества с зарубежными партнерами, либо к повышению издержек от данного сотрудничества. Кроме того, нельзя упускать из виду возросшие издержки финансово-хозяйственной деятельности, связанные с необходимостью в больших объемах, чем обычно, пользоваться услугами банков, которые и будут заниматься обменом валюты.

С учетом всего вышесказанного, стоит отметить, что внешнеторговый баланс нашей страны положительный, что значит превышение экспорта над импортом, а потому повышение курса рубля скажется на нашей экономике и крупном бизнесе более отрицательно, чем положительно.

При этом, с учетом специфики большей части экспортеров страны, а именно экспорт сырья и энергоресурсов, снижение прибыльности этих компаний от деятельности за рубежом должно привести к как минимум частичному перенаправлению потока экспортных ресурсов на внутренний рынок, что снизит стоимость и даст толчок развитию отечественной промышленности.

Все вышесказанное относится в первую очередь к крупному бизнесу, а потому необходимо раскрыть влияние данных мер на малых и средних предпринимателей, на которых, согласно официальным заявлениям, делается ставка российским правительством.

Малые и средние предприятия редко могут выйти на мировой рынок, а потому описанные выше проблемы экспортеров им чужды.

С другой стороны, закупка товаров или сырья за границей часто практикуется малыми и средними предприятиями, вследствие чего они получают все преимущества импортеров, кроме того, снижение транспортных издержек из-за вероятного удешевления топлива также окажет положительное влияние на предприятия малого и среднего бизнеса, что позволяет назвать данный указ мерой поддержки и развития предпринимательства в России.

Важно также отметить и эффект данного указа на банки, которые можно назвать главными выгодоприобретателями данного законопроекта. Данная мера обязывает предпринимателей пользоваться определенными банковскими услугами в огромных объемах, что приводит к устойчивому обогащению банков, работающих с крупными экспортерами.

Более того, данный указ также запрещает делать вклады или хранить средства в валюте на иностранных счетах, что также ведет к пусть и небольшому, но снижению конкуренции, что позволит оставшимся игрокам рынка увеличить свою прибыль за счет повышения спроса.

Проводимая государством политика для самого государства имеет как положительную, так и отрицательную сторону. Начать следует именно с последней, ибо в данной работе уже несколько раз затрагивалось снижение экспортных доходов, с которых, как известно, собираются значительные налоговые поступления. Объективно ясно, что они существенно снизятся, как и прибыль компаний, вовлеченных в экспорт.

Преимущества исследуемого документа не так очевидны, как недостатки, но, при этом, не менее важны. Можно выделить три цели данного документа: препятствование оттоку капитала, поддержка курса национальной валюты и стимулирование внутреннего рынка в условиях кризиса.

Препятствование оттоку капитала осуществляется при помощи повышения контрольной функции за движением иностранной валюты, при том, что национальную валюту предприятия и так должны держать на расчетных счетах, а также при помощи запрета вкладов и счетов в иностранных банках, что значительно снижает возможности для вывоза капитала из страны.

Поддержка курса национальной валюты осуществляется при помощи значительного снижения предложения рубля и повышения предложения иностранной валюты вследствие обмена иностранной валюты на рубли.

Стимулирование внутреннего рынка в период кризиса происходит за счет снижения издержек ведения бизнеса путем перенаправления экспортных ресурсов во внутренний рынок, а также за счет повышения рентабельности деятельности импортеров за счет роста курса национальной валюты, о котором говорилось выше.

Как и любые действия в экономике, это отразится на конечных потребителях, домохозяйствах, для которых действие указа будет означать постепенное повышение доли отечественных товаров на рынке, снижение стоимости на некоторые виды товаров и расширение предпринимательских возможностей.

Исходя из всего вышесказанного, можно охарактеризовать действие данного документа как положительное для российской экономики, государства и большей части экономических субъектов по совокупности факторов, что, впрочем, не значит, что положительные изменения, принесенные в хозяйственную сферу данным указом, смогут привести страну к экономическому росту, т. к. влияние прочих факторов может оказаться сильнее.

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКЕ: ВОЗМОЖНОСТИ, ПЕРСПЕКТИВЫ И НЕОБХОДИМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Павлов Николай Валерьевич

E-mail: eup7@yandex.ru

«Академия АйТи» (Компания «Softline»)

г. Москва, РФ

Аннотация. Машинное обучение непрерывно развивается. Подготовка разработчиков машинного обучения является преимуществом для российской экономики. Для обеспечения эффективной подготовки разработчиков требуется принимать дополнительные меры на государственном уровне и вводить элементы машинного обучения в программы учебных дисциплин экономических и математических специальностей.

Ключевые слова. Машинное обучение, разработчик, развитие, экономика.

В настоящее время экономическое моделирование и прогнозирование крупных международных компаний и развитых экономических систем строится на анализе больших данных.

С целью более точных прогнозов и эффективных выводов, необходимых для принятия управленческих решений, при работе с большими данными используются алгоритмы машинного обучения.

«**Машинное обучение** (англ. «machine learning», ML) – это класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счет применения решений множества сходных задач. Для построения таких методов используются средства математической статистики, численных методов, математического анализа, методов оптимизации, теории вероятностей, теории графов, различные техники работы с данными в цифровой форме» [1].

Программы, разработанные с помощью машинного обучения, *умеют*:

1. Предсказывать поломки оборудования.
2. Предугадывать поведение клиентов.
3. Оценивать кредитные риски.
4. Распознавать речь, жесты, образы и рукописный текст.
5. Обнаруживать мошенничество и спам.
6. Прогнозировать цену акций на фондовой бирже.
7. Обучаться при игре (шахматы, шашки, современные видеоигры).
8. Прогнозировать и диагностировать заболевания.
9. Проводить хирургические операции с помощью компьютерного зрения.

Кроме названных, в машинном обучении имеется множество других направлений и функций. С каждым годом применение машинного обучения все более расширяется.

В современном мире ИТ машинное обучение рассматривается как одно из перспективных направлений развития искусственного интеллекта, *специалисты в этой сфере уровней Middle, Senior, Team-lead, Tech-lead и Top очень востребованы.*

Порог вхождения в эту профессию достаточно высокий. Специалист по машинному обучению должен обладать следующими компетенциями:

Технические навыки (Hard Skills):

1. Математические знания: теория вероятностей, линейная алгебра, прикладная статистика.
2. Языки программирования: как минимум Python версии 3.10 и выше, в отдельных случаях используются Java, JavaScript, R, C++, Scala.
3. Знание специфических фреймворков: Apache Spark, TensorFlow, PyTorch.
4. Знание специфических библиотек: Scikit-learn, NumPy, Keras, Pandas.

5. Владение алгоритмами и командами языка запросов SQL.
6. Методы моделирования данных.
7. Знание гибких методов управления проектами, например, Agile: Scrum и Kanban.
8. Английский язык на уровне Upper Intermediate.

Персональные навыки (Soft Skills):

1. Коммуникативные и переговорные навыки.
2. Time-management.
3. Внимательность.
4. Работа в режиме многозадачности.
5. Постоянное самообучение.
6. Умение работать в команде.
7. Навыки деловой переписки.
8. Навыки поиска информации.
9. Слепой набор на русском и английском языках.
10. Навыки собеседования и оценки поступающих предложений о работе.

В связи с тем, что порог вхождения в профессию высокий, а требования к вакансиям Machine Learning очень специфичны, для молодых российских специалистов возникают следующие проблемы:

1. Отсутствие четкой дорожной карты обучения профессии «Разработчик машинного обучения». Непонятно с чего начинать, с какого момента начинать трудоустройство.
2. Отсутствие гарантий трудоустройства после прохождения обучения. Вакансий на рынке не так много (7182 на портале hh.ru на 29.04.22 по запросу «Машинное обучение»), на каждую в среднем откликаются от 40 до 80 кандидатов.
3. Высокий риск заплатить за обучение, которое проводят недостаточно компетентные преподаватели. В результате получить недостаточные, устаревшие, а порой и неприменимые знания, и компетенции.
4. Неуверенность в профессии – она представляется сложной, и не факт, что, потратив 3-5 лет на полноценное обучение, специалист оправдает свои ожидания.

В связи с этим, для обеспечения современной российской экономики специалистами по машинному обучению требуется ряд мер:

1. Сформировать и распространить дорожную карту с минимально необходимыми знаниями и компетенциями для разработчиков обучения, которые будут востребованы на 90% вакансий.
2. Стимулировать ИТ-компании, банки, крупные производственные предприятия брать на стажировки начинающих специалистов.
3. Сформировать единую государственную площадку простейших типовых проектов машинного обучения в свободном доступе, с подробными текстовыми и видео-комментариями к ним.
4. Добавить проекты по машинному обучению в программы экономических, математических дисциплин.
5. Предоставлять школьникам и студентам доступ к бесплатным полезным ресурсам для изучения английского и китайского языков (например, Duolingo или ClozeMaster).

Отметим, что профессия разработчик машинного обучения последние 5 лет сохраняет огромные темпы развития. По оценкам многих кадровых агентств она является одной и наиболее востребованных профессий в мире.

По данным портала Indeed [2], эта сфера машинного обучения выросла в 4 раза только с 2015 по 2018. Согласно отчету портала LinkedIn, только за 2020 год потребность в ML-специалистах в мире выросла на 74 %(!).

Чтобы привлекать таких специалистов компании довольно жестко конкурируют между собой, используя различные методы хантинга: высокие зарплаты, оплату спорта и обучения, медицинское страхование на всю семью, ежегодные и ежеквартальные бонусы, возможность работать удаленно. Иностранские корпорации очень активно привлекают

российских разработчиков машинного обучения и обеспечивают релокацию сразу для всей семьи.

Таким образом, стимулирование развития сферы машинного обучения и подготовка специалистов принесут положительные результаты российской экономике.

Библиографический список

1. Машинное обучение // «Википедия. Свободная энциклопедия». – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5.
2. «Indeed» – официальный портал. – URL: <https://www.indeed.com/lead/best-jobs-2019>.
3. «LinkedIn» – официальный портал. – URL: <https://business.linkedin.com/>.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Пальцева Анастасия Дмитриевна
Тишковская Татьяна Михайловна, ст. преподаватель
E-mail: nastapalceva366@gmail.com

Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации
г. Гомель, Республика Беларусь

Аннотация. Каждый год на мировом рынке появляются сотни и даже тысячи новых продуктов в области электроники, программного обеспечения, телекоммуникаций и других. Современное общество находится в постоянной гонке за новыми идеями, открытиями и изобретениями, поскольку они являются основой для производства товаров и услуг, которые могут принести максимальную отдачу от инвестиций.

Наиболее важными аспектами успешного инновационного развития компании являются точное определение стратегических целей и задач, оценка эффективности их реализации, а также прогнозирование рисков, которые могут привести к изменению курса инновационной стратегии.

В настоящее время в Республике Беларусь действует ряд государственных и ведомственных программ, определяющих стратегические цели и задачи инновационного развития промышленного комплекса. Их реализация означает ежегодное повышение конкурентоспособности национальных отраслей, их экономической, торговой и сбытовой активности, а также повышение качества подготовки высококвалифицированных научных кадров и специалистов в области наукоемкого производства и т. д.

Однако первый этап их реализации показывает, что, несмотря на государственную поддержку и вложенные инвестиции, отдельные предприятия и целые отрасли потеряли свои конкурентные позиции и наблюдается значительное отставание в их технологическом развитии. В этом контексте было бы полезно провести комплексный анализ основных причин и проблем, препятствующих развитию инноваций в белорусской промышленности.

Ключевые слова. Инновации, промышленный сектор, конкурентоспособность, научные продукты, эффективность.

Инновации являются определяющим фактором устойчивого и динамичного развития экономики. Как известно, инновации способствуют обновлению и совершенствованию технической и технологической базы производства, тем самым создавая благоприятные условия для устойчивого экономического роста и повышения конкурентоспособности продукции для стран, их внедряющих. И это принципиально важно для нашей страны, производственный сектор которой ориентирован на внешние рынки, которые поглощают около 55 % ВВП [1].

В условиях непрерывного экономического роста внедрение инноваций становится основным способом повышения конкурентоспособности производимых товаров, поддержания высоких темпов развития и прибыльности предприятий.

Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. является основным документом, обеспечивающим реализацию важнейших направлений государственной инновационной политики в области эффективных инвестиций и ускоренного развития инновационных секторов экономики. При реализации новой госпрограммы организации всех форм собственности будут выполнять инновационные проекты по созданию новых производств, соответствующие приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 гг. Это позволит успешно развивать собственный научно-технологический потенциал, продвигать оте-

чественные технологии на мировой рынок и использовать передовые зарубежные технологии.

Определяющим периодом стратегического инновационного развития являются 2021–2025 гг., которые предполагают повышение общей конкурентоспособности промышленного комплекса на основе развития наиболее эффективных производственных мощностей с одновременным осуществлением их технологического прорыва, постепенное приближение их показателей эффективности к среднему уровню СНГ и Европейского Союз.

По показателям инновационности выпускаемой продукции Беларусь опережает ряд развитых и развивающихся стран. Удельный вес новой или значительно улучшенной продукции в общем объеме выпущенной продукции в 2018 г. в целом по ЕС-27 составил 12,9 %. Наиболее высокие значения данного показателя зафиксированы в Греции – 23,8 %, Италии – 16,9 %, Испании – 16,1 % и Бельгии – 15,7 % [2].

Результатом инновационной активности организаций промышленности Республики Беларусь является рост удельного веса отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции. В 2020 г. доля отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции организаций промышленности составила 17,9 %, что на 3,5 % выше, чем в 2011 г. (14,4 %). При этом текущее значение данного показателя превысило уровень докризисных для промышленности лет (в среднем в 2012–2013 гг. – 17,8 %). За рассматриваемый период в обрабатывающей промышленности удельный вес отгруженной инновационной продукции увеличился до 20,9 % в 2020 г. (16,3 % в 2011 г.) [1].

По данным государственной статистики, предприятия промышленного комплекса республики выявили основные факторы, препятствующие их инновационной деятельности, оценили степень их приоритетности и влияния. Такие, как отсутствие собственного капитала и государственной поддержки, высокая стоимость инноваций и экономический риск их невозврата, низкий спрос на инновационную продукцию и т. д.

На период до 2030 г. инновационная деятельность республиканских производственных объектов будет направлена на создание условий для исследований и разработок, усиление интеграции науки и производства, коммерциализацию результатов научно-технической деятельности и трансфер технологий, а также увеличение финансирования прикладных исследований и разработок, в основном за счет компаний-производителей оборудования [3].

Основой инновационного развития компании сегодня является грамотная инновация, имеющая наибольшую ценность, поскольку ни снижение издержек производства, ни открытие выгодного сырья, ни изменение стиля управления и менеджмента не сопоставимы с экономическими последствиями инновационного решения на стадии коммерциализации. Успешная оценка экономической эффективности инноваций является основой для увеличения доходов компании, получения конкурентных преимуществ, интереса потребителей и привлечения капитальных вложений.

Поэтому деятельность промышленных предприятий Беларуси в большей степени ориентирована на сохранение своих конкурентных позиций и обеспечение предсказуемых показателей своего экономического развития с учетом существующей производственно-технологической базы, сложившейся специализации производственных мощностей с акцентом на более востребованный ассортимент продукции.

Таким образом, чтобы создавать научные продукты для новых и растущих рынков, рационально использовать финансовые ресурсы для внедрения наукоемких технологий, предприятия отрасли должны реально оценивать свои возможности и расставлять приоритеты в модернизации производства при разработке средне- и долгосрочной инновационной стратегии. Наиболее целесообразный порядок в приоритетах модернизации: производство инновационных средств производства, высокотехнологичного оборудования; со-

здание современного внутреннего рынка новых технологий, который позволит решить проблему модернизации других сфер белорусского промышленного производства.

Библиографический список

1. Готовский А. Будущее экономики Беларуси: выживание или устойчивый рост / А. Готовский // TUT.BY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.tut.by/economics/>. – Дата доступа: 04.05.2022.
2. Мировой опыт стимулирования инновационного развития экономики: механизмы, инструменты, перспективы адаптации для Республики Беларусь / Д. В. Муха [и др.]; под науч. ред. Д. В. Мухи ; Ин-т экономики НАН Беларуси. – Минск : Беларуская навука, 2020. – 381 с
3. Муха, Д. В. Стимулирование привлечения прямых иностранных инвестиций в создание инновационных и высокотехнологичных производств в Республике Беларусь / Д. В. Муха // Вести Института предпринимательской деятельности. – 2021. – № 1(24). – С. 12–20.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ЗАДАННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЯХ

Патрикеев Егор Эдуардович, курсант, E-mail: egrikv73@mail.ru
Зверева Алика Александровна, курсант, E-mail: agnescha2012@mail.ru
Коноплева Ирина Викторовна, доцент кафедры ЕНД
Татаров Григорий Львович, доцент кафедры ОПД

Ульяновский институт гражданской авиации
имени главного маршала авиации Б. П. Бугаева, г. Ульяновск, РФ

Аннотация. Данная статья посвящена проблеме проектировки участка прокачки топлива на складе горюче-смазочных материалов (ГСМ), состоящего из трубопроводов трех групп насосов разного типа, в системе авиационной техники при наличии ограничивающего экономического фактора (стоимость каждого из типов насосов и общий бюджет). Рациональное использование имеющихся ресурсов и их резервирование для безотказной работы на длительный период времени и во избежание переплата является одной из важнейших задач предприятия в любое время. В работе предложено использование основных положений теории надежности, а также метода Лагранжа с переходом решения задачи на нахождения экстремума функции к нахождению условного минимума функции (с учетом поиска ее критических точек) для расчета схемы системы прокачки нефтепродуктов с резервированием элементов, обеспечивающей необходимую надежность и соответствующей заявленным экономическим требованиям. Таким образом, в научной статье рассмотрена система насосов и представлен один из вариантов организации этой системы с наиболее эффективной затратой экономических ресурсов при необходимой надежности.

Ключевые слова. Насосы для нефтепродуктов, нефтепродукты, надежность, экономические ограничения, авиационная техника, прокачка топлива.

Надежность производственных систем на складе горючего оценивается различными показателями. Определение каждого из них осуществляется по уникальной методике. Дифференциальные уравнения пригоняются при вычислении вероятности безотказной работы и функции готовности, а интегральные – при вычислении среднего времени безотказной работы и определение параметра потока отказов. Как итог, получаем, что в теории надежности имеется большое число методов анализа и синтеза сложных технических и информационных систем по каждому критерию оценки надежности.

Цель работы – рассмотреть решение задачи получения максимальной надежности изделий АТ при заданных экономических ограничениях.

На этапе проектирования изделия авиационной техники (АТ) введение структурной избыточности является одним из простых и достаточно эффективных методов повышения надежности отказоустойчивых систем изделия АТ. Однако при резервировании возникает задача не только обеспечить требуемые показатели надежности, но и добиться этого как можно более экономично, т. е. с наименьшими суммарными затратами на резервные элементы для системы в целом, либо при заданных ограничениях по стоимости, массе, объему и так далее, с тем, чтобы достичь максимально возможной ее надежности. Поэтому **актуальной** является задача получения максимально возможной надежности отказоустойчивой системы изделия АТ при заданных ограничениях.

Решаемые задачи

1) Рассмотрена структурная схема отказоустойчивой системы насосов, которая представляет собой последовательное соединение $n = 3$ элементов разных типов системы прокачки топлива, состоящей из трех насосов.

Применяя методы теории надежности, рассматривается задача оценки надежности системы прокачки топлива с ограниченным резервированием. в двух состояниях.

1. Система с резервированием.
2. Система с ограниченным резервированием.

Часть 1. Резервирование элементов системы

В нашем случае используется наиболее примитивная система перекачки топлива, состоящая из 3 насосов на разных этапах транспортировки нефтепродукта: насос ЖД эстакады, насос пункта налива/слива ТЗА, насос резервуарного парка. Все исходные данные по выбранным элементам приведены в табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные			
Номер элемента	1	2	3
Месторасположение объекта	ЖД эстакада	Пункт налива/ слива ТЗА	Резервуарный парк
Срок службы, лет	20	18	15
Стоимость	8 у.е.	10 у.е.	12 у.е.
Интенсивность отказа системы (λ)	0,05	0,05555556	0,06666667

При выборе оптимального способа решения поставленных задач было решено использовать экспоненциальное распределение, в связи с постоянной интенсивностью отказов. Именно это условие наиболее подходит для данной научной работы.

Пусть $P_i(t)$ – вероятность безотказной работы i -элемента за время t .

$1 - P_i(t) = Q_i$ – вероятность его отказа за время t .

$f_i(t)$ – плотность распределения времени до отказа элемента в момент времени t .

Тогда вероятность безотказной работы и интенсивность отказов системы с кратностью резервирования m для экспоненциального закона определяются как

$$P_c(t) = 1 - (1 - e^{-\lambda t})^{m+1}, \quad f_c(t) = (m + 1)\lambda e^{-\lambda t}, \quad \lambda_c(t) = \frac{(m + 1)\lambda e^{-\lambda t}(1 - e^{-\lambda t})^m}{1 - (1 - e^{-\lambda t})^{m+1}}$$

Для системы с резервированием при $m = 2$ (по два параллельно включенных насоса) получаем.

Таблица 2

Вероятность работы системы при ее резервировании по 2 элемента

t, год	P(t) 1	P(t) 2	P(t) 3	P(t) с	Надеж/ рез1	Надеж/ рез2	Надеж/ рез3	P _{рез/ сист} 2,2,2
0	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
1	0,951229	0,945959	0,935507	0,841792	0,999884	0,999842	0,999732	0,999458
...								
15	0,472367	0,434598	0,367879	0,075522	0,853108	0,819250	0,747417	0,522377
16	0,449329	0,411112	0,344154	0,063574	0,833015	0,795777	0,717896	0,475889

Время безотказной работы резервированной системы ($m = 2$) равно **13 лет**.

Произведен расчет количества резервных элементов для каждого типа насосов при заданной надежности системы не менее 0,99:

$$m = \frac{\ln(1 - P_c(t))}{\ln(1 - P_c(t))} - 1$$

Таблица 3

Сравнение систем с резервированием и без него

	1 насос	2 насос	3 насос	Система без резервирования	Система с резервированием
P	0,951229	0,945959	0,935507	0,84	0,99
m	2,05»2	2,0701»2	2,15300»2		

При таких значениях резервированных элементов время работы без отказов равно 13 лет и 9 месяцев.

Часть 2. Система с ограниченным резервированием

При заданных ограничениях по стоимости для достижения максимальной надежности системы эффективно использовать *метод Лагранжа* с переходом к задаче нахождения условного минимума функции.

Таблица 4

Вероятность безотказной работы насосов

год	$P_1(t)$ – Вероятность безотказной работы 1 насоса	$P_2(t)$ – Вероятность безотказной работы 2 насоса	$P_3(t)$ – Вероятность безотказной работы 3 насоса
1	0,951229	0,945959	0,935507

Пусть стоимость насосов 1 типа – 8 усл. единиц, 2 насоса – 10 усл. единиц, 3 типа – 12 усл. единиц. Суммарная стоимость всех насосов не превосходит 80 усл. единиц.

$$Q = Q_c(t) = (1 - 0,951229)^x + (1 - 0,945959)^y + (1 - 0,935507)^z \\ = 0,048770575^x + 0,005567196763^y + 0,06449301^z \rightarrow \min$$

$$8x + 12y + 12z \leq 80, \\ x \geq 1, y \geq 1, z \geq 1, (x, y, z) \in N$$

Получено решение

$$x \leq 2,17, y \leq 2,3, z \leq 3,29 \Rightarrow x = 2, y = 2, z = 3 \quad Q_{\min} \approx 0,00557 \Rightarrow P_{\max} \approx 0,9944$$

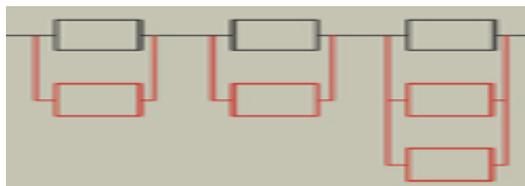


Рис. 1. Система прокачки топлива с резервированием

Выводы

1. Рассмотрены методы расчета надежности сложной технической системы без резервирования элементов и с резервированием.
2. Проведен сравнительный анализ двух методов решения задачи определения наибольшей надежности системы при ограничениях на ее стоимость.

Библиографический список

- 1) Половко, М., Гуров С. В. Основы теории надежности / М. Половко, С. В. Гуров. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2006. – 702 с.
- 2) Ионов, В. В. Математическая модель комплекса технических средств обеспечения авиационной безопасности: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «математические методы в авиации» / составители В. В. Ионов, А. М. Лебедев, А. Б. Бакеев. – Ульяновск : УВАУ ГА (И), 2013. – 31 с.

ВЫБОР МЕТОДА БЮДЖЕТИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Пестова Венера Рамазановна, E-mail: pestovy921@gmail.com
Курашова Мария Валерьевна, E-mail: artmnn123@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Эффективное управление предприятием возможно лишь при планировании финансово-экономических ресурсов, бизнес-процессов и результатов организации. Один из вариантов комплексного планирования на предприятии – это технология бюджетирования.

На определенном этапе развития организации руководство сталкивается с проблемой, стоит ли менять используемый годами метод бюджетирования или его сохранить. Авторами настоящей статьи предлагается принимать решение о выборе метода бюджетирования на основе опытной апробации нескольких методов в краткосрочные периоды. Кроме того, авторами разработаны критерии для сравнения и выбора метода бюджетирования. Предложенные критерии были апробированы для выбора метода бюджетирования для крупного промышленного предприятия АО «Научно-производственная корпорация «Уралвагонзавод». Получены положительные результаты.

Ключевые слова. Эффективное управление предприятием, технология бюджетирования, методы бюджетирования, бюджетные показатели.

Не вызывает сомнения тот факт, что эффективное управление предприятием возможно лишь при планировании финансово-экономических ресурсов, бизнес-процессов и результатов организации. Один из вариантов комплексного планирования на предприятии – это технология бюджетирования.

Технология бюджетирования является частью управления предприятием на основе бюджетов и показателей, отражающих вклад в общий результат каждого подразделения, и сопровождается анализом и корректировкой.

В практике предприятий различают следующие методы бюджетирования:

- традиционное бюджетирование;
- бюджетирование «с нуля»;
- процессно-ориентированное бюджетирование;
- скользящее бюджетирование;
- бюджетирование, ориентированное на результат;
- пооперационное бюджетирование.

У каждого из перечисленных методов есть преимущества и недостатки. На определенном этапе развития организации руководство сталкивается с проблемой, стоит ли менять используемый годами метод бюджетирования или его сохранить и в дальнейшем управлении предприятием.

В настоящее время отсутствуют научные подходы, которые бы описывали порядок и критерии сравнения для методов бюджетирования, а также рекомендации по выбору методов для предприятий различных отраслей промышленности.

В этой связи авторами настоящей статьи предлагается принимать решение о выборе метода бюджетирования на основе опытной апробации нескольких методов в краткосрочные периоды. Кроме того, авторами разработаны критерии для сравнения и выбора метода бюджетирования. Среди основных критериев авторы выделяют:

- трудоемкость организации бюджетного процесса;
- возможность автоматизации бюджетного процесса с помощью функционирующей информационной системы предприятия;
- достоверность получаемой информации для принятия управленческих решений;

- охват и глубина бюджетных показателей;
- системность бюджетных показателей для возможности анализа и корректировки.

Предложенные критерии были апробированы для выбора метода бюджетирования для крупного промышленного предприятия АО «Научно-производственная корпорация «Уралвагонзавод». Получены положительные результаты.

Библиографический список

1. Агаркова, Л. В. Корпоративные финансы: оценка состояния и управление [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов бакалавриата / Л. В. Агаркова, В.В. Агарков. – Ставрополь : Ставролит, 2013. – 100 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277439>.
2. Гребнев, Г. Д. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности : учебное пособие / Г. Д. Гребнев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2017. – 303 с. : ил. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485441>.
3. Денежное хозяйство предприятий : учебник для вузов / А. Ю. Казак, О. Б. Веретенникова, М. С. Марамыгин, К. В. Ростовцев ; под ред. проф. А. Ю. Казака, проф. О. Б. Веретенниковой. – 3-е изд., испр. – Москва : Экономист, 2018. – 464 с.
4. Дорман, В. Н. Коммерческая организация: доходы и расходы, финансовый результат : учебное пособие / В. Н. Дорман. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 108 с. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40694/1/978-5-7996-1720-2_2016.pdf.
5. Илышева, Н. Н. Учет и финансовый менеджмент: концептуальные основы : учебное пособие / Н. Н. Илышева, С. И. Крылов, Е. Р. Синянская ; [науч. ред. Т. В. Зырянова] ; М-во образования и науки Рос. федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 164 с. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/60271/1/978-5-7996-2323-4_2018.pdf.
6. Корпоративные финансы [Электронный ресурс] : научно-практическое пособие для студентов всех форм обучения / сост. : М. В. Березовская, Н. Ю. Феофанов. – Омск : Омская юридическая академия, 2015. – 32 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=375159>.
7. Крамаренко, Т. В. Корпоративные финансы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Крамаренко, М. В. Нестеренко, А. В. Щенников ; науч. ред. Л. В. Пасечникова. – 2-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2014. – 189 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363333>.
8. Савченко, Н. Л. Управление финансовыми ресурсами предприятия : учебное пособие / Н. Л. Савченко ; М-во науки и высш. образования рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 164 с. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/70321/1/978-5-7996-2555-9_2019.pdf.
9. Сироткин, С. А. Финансовый менеджмент на предприятии : учебник / С. А. Сироткин, Н. Р. Кельчевская. – Екатеринбург : УГТУ–УПИ, 2007. – 307 с. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28774/3/978-5-321-01109-6_2007.pdf.
10. Скобелева, Е. В. Корпоративные финансы [Электронный ресурс] : практикум / Е. В. Скобелева, М. Новикова. – Оренбург : ОГУ, 2013. – 291 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270296>.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ

Петров Вячеслав Сергеевич,
E-Mail: vyacheslav-petrov-99@bk.ru

Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург, РФ

Аннотация. Развитие информационных технологий достигло нового уровня, что привело к более широкому применению интеллектуальных систем не только в производственной сфере, но также и в маркетинговой деятельности компаний. В условиях быстро меняющихся факторов внешней среды перед компаниями стоит одна из главных задач – обеспечить и поддерживать эффективность деятельности на рынке с высокой конкуренцией. Технологии искусственного интеллекта могут быть применены для обработки информации, снижения затрат на стратегическую и операционную маркетинговую деятельность, формирования прогнозных данных о потребителях, моделях их поведения и эмоциональной реакции на деятельность компании, для получения данных о внешней среде, конкретной отрасли или рынке. В статье определены возможности и преимущества применения технологий искусственного интеллекта в маркетинге компаний. На основании проведенного исследования выделены наиболее популярные сферы применения искусственного интеллекта в маркетинге, отдельно уточнены дополнительные возможности *digital* маркетинга благодаря технологиям. Автором статьи приведены три наиболее значительные перспективы применения искусственного интеллекта в маркетинговой деятельности компаний, а также рассмотрены факторы, препятствующие быстрому внедрению технологий в данную сферу.

Ключевые слова. Искусственный интеллект, маркетинговая деятельность, коммуникации, предиктивная аналитика, *digital* маркетинг, маркетинг.

В настоящий момент времени развитие информационных технологий достигло нового уровня, что привело к более широкому применению интеллектуальных систем не только в производственной сфере, но также и в маркетинговой деятельности компаний. Специалисты отмечают более высокую скорость изменений факторов внешней среды в экономической сфере за последние 5 лет по сравнению с предыдущими периодами. Это обусловлено динамикой экономических процессов во всем мире, усилением конкуренции, повышением доступности информации и ростом количества ее источников. Таким образом, влияние изменений на деятельность компаний подтверждает необходимость осознанного и персонализированного подхода к маркетинговой деятельности. Он позволяет обеспечить устойчивое положение компании на высококонкурентном рынке, а также оперативно адаптироваться к изменениям внешней среды, что также является одним из ключевых конкурентных преимуществ в нестабильных экономических условиях.

Обеспечение персонализированного подхода к маркетинговой деятельности может быть реализовано посредством применения технологий искусственного интеллекта. По сравнению со стандартным подходом, при котором основные функции выполняются сотрудниками компании, данный подход позволяет обрабатывать большие массивы данных с наименьшими финансовыми и трудовыми затратами, более точно анализировать внешнюю среду и целевую аудиторию, а именно модели поведения, эмоциональные реакции.

Таким образом, необходимо проанализировать влияние искусственного интеллекта на современный маркетинг и применяемые инструменты, а также выделить наиболее популярные сферы применения искусственного интеллекта.

Преимущество применения искусственного интеллекта в маркетинговой деятельности предприятия связано с его способностью выполнять задачи, которые обычно выполняются людьми, с большей эффективностью. Одна из главных отличительных особенностей искусственного интеллекта заключается в том, что данная технология может самостоятельно формировать необходимые модели, основываясь на больших данных. Поэтому область применения искусственного интеллекта достаточно обширна, поскольку, применяя его, можно эффективно решать задачи классификации, прогнозирования, где сложно заранее построить четкий алгоритм.

Применение искусственного интеллекта в маркетинге помогает в ранжировании и структурировании нужных данных, которые необходимы для решения сложной маркетинговой задачи, а также для предсказания результата. Например, искусственный интеллект может сообщить специалисту следующую информацию: наиболее популярные продукты и услуги у целевого потребителя, тональность коммуникаций, время совершения покупки, прогнозирование спроса.

Кроме того, целесообразно выделить наиболее популярные сферы применения искусственного интеллекта в маркетинге.

1. Персонализация предложений.
2. Аналитика. Данный блок тесно связан с предыдущим, но в отличие от него не ограничивается продуктовыми предложениями и выполняет широкий спектр задач:
 - сегментация потребителей на основе различных параметров;
 - прогнозирование бюджета и затрат компании;
 - прогнозирование действий потребителей.
3. Обеспечение непрерывных коммуникаций. С каждым годом набирают все большую популярность чат-боты, которые часто используют в своей деятельности компании. Чат-боты на основе искусственного интеллекта в отличие от обычных лучше способны распознавать смысл вопросов и отвечать более «человечными» ответами.
4. Генерация контента. С помощью искусственного интеллекта создаются персонализированные видеоролики, подходящие под разные сегменты целевой аудитории. Кроме того, с его помощью могут создаваться реалистичные портреты людей по заданным критериям.

Если говорить более подробно о современном маркетинге, то стоит отметить, что применение искусственного интеллекта в *digital* маркетинге набирает с каждым годом все большую популярность. Применение искусственного интеллекта в *digital* маркетинге предполагает использование комплексного подхода к продвижению интернет-технологий, охватывающих как онлайн-, так и офлайн-пользователей. На рисунке 1 представлены основные каналы *digital* маркетинга, где может быть эффективно применены технологии искусственного интеллекта.



Рис. 1. Каналы *Digital* маркетинга

Перспективы применения технологий искусственного интеллекта для повышения эффективности маркетинговой деятельности компаний, безусловно, связаны с преимуществами данной технологии.

Использование искусственного интеллекта в деятельности компании помогает оптимизировать ряд процессов и улучшить показатели взаимодействия компании и аудитории. Автором статьи приведены наиболее значительные перспективы применения искусственного интеллекта в маркетинговой деятельности компании.

Во-первых, искусственный интеллект помогает более детально узнать целевую аудиторию бренда. Внедрение данных технологий может помочь маркетологам составлять наиболее точные портреты потребителей исходя из большого количества показателей: интересы, модели поведения, предпочтения и т. д.

Во-вторых, искусственный интеллект позволяет улучшить процесс работы с инфлюенсерами. Данные технологии помогают упростить и ускорить поиск релевантных потребителей исключая и обнаруживая «фейковых» инфлюенсеров.

В-третьих, искусственный интеллект обеспечивает создание не только релевантного контента, но и увеличение его охватов посредством планирования. Внедрение данной технологии в деятельность компании может выступать в качестве рекомендаций по планированию постинга исходя из множества анализируемых системой параметров: времени активности потребителя, время для постинга и его количество, анализ комментариев с учетом времени, тональности и т. п.

При достаточно большом количестве положительных сторон внедрения искусственного интеллекта в деятельность компаний, популярность данных технологий по-прежнему нельзя считать абсолютной. Можно выделить следующие причины:

- завышенные ожидания. Многие менеджеры считают искусственный интеллект заменой сотрудников компании. Однако в реальности искусственный интеллект лишь способен решать в первую очередь рутинные и простые задачи, требующие работы с большими данными. Несовершенство технологий, безусловно, предполагает участие сотрудников в маркетинговой деятельности компании;

- недоверие к технологиям. Несмотря на стремительное развитие технологий, их несовершенство и возможные сбои в работе являются барьером для внедрения;

- нехватка квалифицированных кадров. Для работы с технологиями искусственного интеллекта требуются высококвалифицированные специалисты;

- низкое качество исходных данных. Внедрение технологий искусственного интеллекта в маркетинговую деятельность требует наличия качественных данных для обучения модели и ее дальнейшей работы.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод о том, что развитие технологий искусственного интеллекта, которые помогают упростить процесс сбора, обработки и анализа больших массивов данных внесут свои коррективы в современный маркетинг, что приведет к революционным изменениям в ближайшие годы. Уже в настоящее время перед специалистами маркетинга стоит ряд больших задач, которые требуют от них определенного рода знаний, навыков, гибкости для повышения эффективности деятельности компаний. Изучение и развитие технологий искусственного интеллекта является одним из стратегически важных векторов не только в рамках маркетинга, но и в рамках экономики в целом.

АНАЛИЗ ИНДИКАТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Платонова Инна Сергеевна, специалист по маркетингу
Клёвина Мария Васильевна, аспирант
Иванов Дмитрий Юрьевич, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой
E-Mail: mariya.klevina@mail.ru

Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королева,
г. Самара, РФ

Аннотация. В данной работе проводится кластерный анализ индикаторов устойчивого развития региона (Самарской области) методом к-средних. На первом этапе выполнен обзор нормативно-правовых актов, регламентирующих устойчивое развитие в Российской Федерации. Далее на основе анализа работ исследователей, посвященных оценке степени устойчивого развития, выбраны ключевые показатели – индикаторы. На основе официальной статистики, опубликованной на сайте Федеральной службы государственной статистики, подготовлены данные для дальнейшего анализа. Временной период исследования: 2010–2020 гг. Следующим этапом исследования стал кластерный анализ, выполненный методом к-средних. В результате получены два кластера. Чтобы проверить, влияет ли каждый из индикаторов отдельно, выполнен регрессионный анализ. В качестве зависимых переменных выступили восемь индикаторов, по которым и проводилась кластеризация, независимой переменной выбран «Валовой региональный продукт на душу населения, руб.». Анализ показал, что каждый из индикаторов оказывает влияние, так как все они вошли в уравнение регрессии, и значение коэффициента детерминации, характеризующего качество полученного решения, близко к единице. Подтверждено, что индикаторы каждого кластера оказывают влияние на устойчивое развитие Самарской области, причем определенный кластер оказывает наибольшее влияние, что позволяет сделать выводы практического характера о приближении Самарского региона к понятию «устойчивый регион».

Ключевые слова. Цели устойчивого развития, индикаторы устойчивого развития, кластерный анализ, регрессионный анализ, социально-экономическое развитие.

Ежегодно особое внимание уделяется реализации концепции устойчивого развития, как отдельных организаций, так и стран в целом. Российская Федерация также старается находиться в данной повестке. Каждый субъект РФ имеет ряд своих документов, регламентирующих данную деятельность. В Самарской области тема устойчивого развития также является одной из ключевых в регионе. Согласно стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 г. регион должен стать лидером промышленных инноваций [1].

Цель исследования – провести кластерный анализ индикаторов устойчивого развития Самарской области. Исходя из данной цели работы, поставлены задачи: выяснить основные индикаторы устойчивого развития; выполнить кластерный анализ, чтобы выделить группы индикаторов, влияющих на устойчивое развитие региона.

А. Н. Васильев, А. Я. Щукина обращают внимание на то, что в современном мире существуют два варианта измерения устойчивого развития: использование интегрированного индикатора для оценки развития всей системы в целом или разработка набора индикаторов, характеризующих определённые аспекты устойчивого развития [2]. И. Б. Богатова в своей работе говорит о том, что для оценки степени устойчивого развития региона необходимо использовать качественные и количественные показатели, выраженные в цифрах. Далее представлены следующие требования к индикаторам: достоверность, доступность для восприятия, обоснованность и легкость интерпретации, гибкость, своевре-

менность, масштабность, возможность оценки в динамике, пригодность для оценки глобальных явлений [3].

Данные для исследования взяты с официального сайта Росстат из раздела «Цель устойчивого развития». По Самарской области представлено 36 показателей, для дальнейшего исследования выбраны только 8. Данные для исследования представлены в табл. 1. Стоит отметить, что каждому показателю для удобства дальнейших расчетов присвоено буквенное обозначение и указана ЦУР, которую он характеризует [4].

Таблица 1

Индикаторы устойчивого развития Самарской области, 2010–2020 гг., %								
Цель	ЦЕЛЬ 1		ЦЕЛЬ 2	ЦЕЛЬ 3	ЦЕЛЬ 8	ЦЕЛЬ 9	ЦЕЛЬ 11	
Показатель	Доля населения, живущего за национальной чертой бедности, за год, предшествующий предыдущему	Реальные денежные доходы населения, в процентах к предыдущему периоду	Индекс производства продукции сельского хозяйства в сопоставимых ценах к предыдущему году	Смертность от дорожно-транспортных происшествий, на 100 тыс. населения, человек	Уровень безработицы	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности российских исследователей	Доля общей протяженности освещенных частей городских улиц, проездов, набережных в общей протяженности городских улиц, проездов, набережных	Доля площади зеленых насаждений в пределах городской черты в общей площади городских земель в пределах городской черты
Год/Буквенное обозначение	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н
2010	15,1	105,8	71,2	12,0	5,8	41,5	84,5	29,5
2011	15,2	99,4	133,3	7,9	5,1	48,9	84,5	29,2
2012	12,3	109,0	106,6	9,7	3,4	50,3	82,7	27,3
2013	12,3	102,4	105,8	11,4	3,2	56,9	79,1	27,3
2014	12,3	92,8	102,9	10,9	3,0	53,0	76,7	27,2
2015	13,1	91,7	92,9	9,0	3,4	53,2	77,0	27,2
2016	13,5	90,4	115,0	8,1	4,1	54,4	77,9	28,1
2017	13,3	97,3	100,9	7,4	4,2	55,5	77,6	28,1
2018	12,7	100,8	99,6	7,2	3,7	49,4	78,3	28,1
2019	12,9	99,7	106,0	5,9	3,9	48,6	78,5	28,1
2020	12,3	97,4	107,1	7,6	4,4	48,6	83,3	30,6

Анализируя полученную таблицу, можно сделать вывод о том, что у некоторых индикаторов наблюдается положительная динамика. Далее выполнен кластерный анализ методом к-средних [5]. На подготовительных итерациях каждому столбцу данных присваивается буква (АВСДЕFGН). Результат кластеризации представлен в табл. 2.

Таблица 2

Кластеры индикаторов устойчивого развития Самарской области		
Номер кластера	1	2
Буквенное обозначение индикатора	АDEFH	BCG
Номер ЦУР	1, 3, 8, 9, 11	1, 2, 11

В результате выполнения кластерного анализа получены два кластера индикаторов устойчивого развития Самарской области. Выявлено разное влияние полученных кластеров на устойчивое развитие региона. Сделаны следующие выводы:

Наблюдается тенденция снижения реальных денежных доходов населения, что будет продолжаться в разрезе 2022 г. в связи существенными изменениями экономики РФ с учетом ключевой ставки ЦБ в размере 20 % и последующей инфляцией. Самарская область нацелена на поддержку малого бизнеса, привлечение талантливых школьников к взаимодействию с передовыми государственными компаниями и т. д., что, в свою очередь, может снизить уровень безработицы в дальнейшем. Также грантовая система поддержки, старт-ап акселераторы и деятельность рынков НТИ, субсидии на развитие национального производства, а также политика импортозамещения с параллельной поддержкой труда (индексации заработных плат, стипендиальное обеспечение, поощрение сотрудников), позволит улучшить показатели индикатора, тем самым приблизив экономику региона к целям устойчивого развития.

На ценообразование производства продукции сельского хозяйства окажет влияние политика импортозамещения 2022 г., что отразится на показателях данного индикатора. Мощный импульс к развитию собственного производства с учетом экологичности и политики устойчивого развития позволит улучшить показатели индикатора.

В течение 2019–2022 гг. наблюдается наращивание инфраструктурного потенциала города, что выражается в росте показателя «Доля общей протяженности освещенных частей городских улиц...» в 2020 г. Это позволяет сделать вывод о положительной тенденции в развитии региона в соответствии с политикой устойчивости.

Устойчивое развитие плотно переплетено с процессами развития экономики Самарской области, внедрено в стратегические цели развития компаний и продолжает стоять во главе повестки прогресса региона. Поэтому потенциальное изменение состава кластеров не окажет кардинального влияния на полученные результаты. Значимым является качественное изменение шагов по приближению к понятию «устойчивого региона», подразумевающее деятельность с опорой на ЦУР.

Библиографический список

1. Обновленная Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года URL: https://economy.samregion.ru/programmy/strategy_programm/proekt_strateg/obnovlennaya-strategiya-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-samarskoy-oblasti-na-period-do-2030-goda/ (дата обращения 02.04.2022)
2. Васильев, А. Н., Щукина А.Я. Эффективное управление устойчивым развитием на основе естественных законов / А. Н. Васильев, А. Я. Щукина // Вестник Волжского университета имени В.Н. Татищева. – 2016. – Т. 2. – № 6 (16). – С. 12–18.
3. Богатова, И. Б. Оценка индикаторов устойчивого развития на территории Самарской области / И. Б. Богатова // Вестник Волжского университета имени В.Н. Татищева. – 2017. – Т. 1. – № 1. – С. 180–185.
4. Статистический ежегодник «Цели устойчивого развития в Российской Федерации» URL :<https://rosstat.gov.ru/sdg/data/goall> (дата обращения 25.02.2022).
5. Методы кластерного анализа. Итеративные методы URL :<https://intuit.ru/studies/courses/6/6/lecture/184> (дата обращения : 03.04.2022).

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Политевич Ольга Викторовна, ст. преподаватель, магистрант
Лазаревич Ирина Михайловна, науч. руководитель, зав. кафедрой, канд. экон. наук
E-mail: Olya-4ech@yandex.ru

Учреждение образования «Белорусская государственная академия связи»,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В представленной статье обобщены определения к понятию «электронное правительство», приведены сведения о рейтинге ряда стран по индексу развития электронного правительства и месте в нем Республики Беларусь, об инициативах правительства Беларуси в области цифровой трансформации электронного правительства.

Ключевые слова. Цифровизация государственного управления, электронное правительство, рейтинг, индекс EGDІ.

Развитие информационного общества привело к необходимости создания и внедрения новой системы государственного управления, которая позволяет автоматизировать управленческие процессы в масштабах всей страны. Традиционное государственное управление вынуждено трансформироваться и адаптироваться к информационной эре. Эти процессы возможны за счет внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Системой, позволяющей организовать цифровое взаимодействие между органами власти, ее ветвями, гражданами, организациями и бизнесом, является электронное правительство.

Существуют различные определения к понятию «электронное правительство», сравнительный анализ которых представлен в табл. 1.

Таблица 1

Определения понятия «электронное правительство»

Источник определения	Определение
ОЭСР	использование информационных технологий для повышения качества управления
ООН	правительство, применяющее ИКТ для внутренних преобразований и внешних отношений
Европейская комиссия	использование ИКТ в государственном управлении в сочетании с организационными изменениями и новыми навыками для улучшения услуг и демократических процессов и укрепления поддержки для государственной политики
Всемирный банк	процесс использования государственными органами информационных технологий, которые обладают способностью трансформировать отношения с гражданами, предприятиями и другими ветвями власти

Обобщить вышеуказанные определения можно следующим образом: электронное правительство – это установление связей между органами власти с одной стороны, и гражданами, а также объединениями граждан, с другой стороны, посредством возможностей, предоставляемых интернетом.

Первые попытки цифровизации государственного управления были предприняты в США президентом Б. Клинтон в 1992 г. Для формирования электронного правительства потребовалась реструктуризация всех организации и процессов. В ходе проведенной в этом направлении четырехлетней работы были достигнуты следующие результаты:

- сокращение штата Федерального Правительства более чем на 200 тыс. человек;
- закрытие более 2000 федеральных офисов;

- отмена нескольких сотен федеральных проектов и свыше десятка тысяч страниц административных директив;
- сокращение затрат Федерального Правительства более чем на 100 млрд. долларов;
- установление более 3000 новых стандартов для общественных услуг.

Становление электронного правительства в США стало предпосылкой для внедрения технологий электронного управления во всем мире.

Уровень развития электронного правительства может быть измерен с помощью сводного индекса *EGDI* (*E-Government Development Index*) – это комплексный показатель, который оценивает готовность и возможности национальных государственных структур в использовании ИКТ для предоставления гражданам государственных услуг. Исследования проводит Департамент ООН по экономическим и социальным вопросам. Проводится с целью изучения развития как самого института электронного правительства, так и инновационных тенденций в общественно-политических системах государств в целом. По итогам исследования раз в два года публикуется отчет, который предоставляет оценку уровня развития электронного правительства всех государств-членов ООН (193 государства).

Индекс *EGDI* определяется на базе информации международных и национальных институтов о развитии и использовании ИКТ-инфраструктуры, а также по итогам опросов общественного мнения, на основе взвешенного индекса оценок по трем основным составляющим:

- индекс онлайн-сервисов (*Online Services Index (OSI)*);
- индекс телекоммуникационной инфраструктуры (*Telecommunications Infrastructure Index (ТИ)*);
- индекс человеческого потенциала (*Human Capacity Index (HCI)*).

В 2018 г. рейтинг возглавили США (0,9769), Дания заняла второе место (значение индекса – 0,9150), на третьем оказалась Австралия.

В 2020 г. страной-лидером стала Дания (значение индекса – 0,9758), Республика Корея заняла второе место (0,9560), третье – Эстония (0,9473).

В Республике Беларусь основы реализации электронного правительства были заложены в 2003 г. утверждением государственной программы информатизации «Электронная Беларусь». Программа предусматривала создание информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, а также компьютеризацию государственных учреждений. Следующим этапом к цифровизации государственного управления стало принятие в 2011 г. «Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 гг.». В 2015 г. была утверждена «Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы», где одной из основных задач ставилось вхождение республики в число первых 50 стран в индексе электронного правительства ООН.

Правительством была одобрена Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития на период до 2030 г., которая включала Государственную программу развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 гг, а также Государственную программу «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 гг.

Принятые правительством меры позволили Беларуси войти в число первых 40 стран в рейтинге Департамента ООН по экономическим и социальным вопросам по индексу развития электронного правительства. Ниже приведены показатели, отражающие уровень развития электронного правительства в Беларуси (табл. 2, 3, 4).

Таблица 2

Показатели, отражающие развитие электронного правительства в Республике Беларусь

Год	Показатель/ Значение показателя				Позиция Республики Беларусь в мировом рейтинге
	OSI	НСI	ТII	EGDI	
2016	0,4855	0,8716	0,6304	0,6625	49
2018	0,7361	0,8681	0,6881	0,7641	38
2020	0,7059	0,8912	0,8281	0,8084	40

Таблица 3

Индекс телекоммуникационной инфраструктуры (ТII)
и его составляющие по Республике Беларусь

Показатель	Значение показателя по годам		
	2016	2018	2020
ТII	0,6304	0,6881	0,8281
Число абонентов фиксированной телефонной связи на 100 жителей	48,50	47,63	–
Число пользователей мобильной сотовой телефонной связи на 100 жителей	122,50	120,67	120
Процент лиц, пользующихся Интернетом	59,02	71,11	79,13
Количество абонентов проводной широкополосной связи на 100 жителей	28,84	32,36	33,87
Количество пользователей мобильной широкополосной связи на 100 жителей	46,00	67,53	86,34

Таблица 4

Индекс человеческого потенциала (НСI) и его составляющие по Республике Беларусь

Показатель	Значение показателя по годам		
	2016	2018	2020
НСI	0,8716	0,8681	0,8912
Грамотность взрослого населения (%)	99,73	99,7	99,76
Показатель зачисленных в учебные заведения	100,09	99,93	98,38
Ожидаемая продолжительность обучения	15,66	15,6	15,4
Средняя продолжительность обучения	11,94	12	12,3

Рост уровня развития электронного правительства за указанный период обеспечивается за счет повышения показателей НСИ и ТИ.

Рост показателя НСИ достигается за счет повышения грамотности взрослого населения (в т. ч. интернет-грамотности) и увеличения продолжительности обучения.

Увеличение показателя ТИ в свою очередь связано с ростом количества абонентов мобильной связи и лиц, пользующихся Интернетом.

Правительством Республики Беларусь на период до 2025 г. определены следующие приоритеты:

- 1) создание цифровой информационной экосистемы, которая предполагает взаимодействие цифровых платформ отраслей экономики и регионов;
- 2) дальнейший перевод государственных услуг и административных процедур в электронную форму;
- 3) трансформация реального сектора экономики, основанная на концепции «Индустрия 4.0», использование передовых информационных технологий, таких как аналитика больших данных, искусственный интеллект, блокчейн, интернет вещей;
- 4) развитие образовательных информационных ресурсов;
- 5) развитие информационных технологий в сфере здравоохранения;
- 6) развитие технологий «умных городов».

Реализация приоритетных направлений цифровой трансформации электронного правительства обеспечит дальнейшее внедрение инновационных и технологических решений и совершенствование бизнес-процессов в отраслях экономики, социальной сфере, в процессы управления городской инфраструктурой, а также развитие современной информационно-коммуникационной инфраструктуры, систем информационной безопасности для обеспечения эффективного функционирования таких решений.

Библиографический список

1. Заключительный отчет МСЭ-D 2-я исследовательская комиссия. ВОПРОС 17-3/2: Ход деятельности в области электронного правительства и определение областей применения электронного правительства в интересах развивающихся стран [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/stg/D-STG-SG02.17.3-2014-PDF-R.pdf. – Дата доступа: 09.04.2022.
2. OECD. The e-government imperative: main findings, Policy Brief, Public Affairs Division, Public Affairs and Communications Directorate, OECD, 2003 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oecd.org/dataoecd/60/60/2502539.pdf>. – Дата доступа: 10.04.2022.
3. E-Government website of the European Commission 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://europa.eu.int/information_society/soccul/egov/index_en.htm. – Дата доступа: 10.04.2022.
4. World Bank Definition of E-Government 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://go.worldbank.org/MIJHE0Z280>. – Дата доступа: 10.04.2022.
5. Исследование ООН: Электронное правительство 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nonews.co/wp-content/uploads/2020/10/eGov2020.pdf/>. – Дата доступа: 10.04.2022.
6. UNITED NATIONS E-GOVERNMENT SURVEY 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2018-Survey/E-Government%20Survey%202018_FINAL%20for%20web.pdf. – Дата доступа: 09.04.2022.
7. UNITED NATIONS E-GOVERNMENT SURVEY 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210581561/read>. – Дата доступа: 09.04.2022.
8. Национальный центр электронных услуг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nces.by/e-government>. – Дата доступа: 10.04.2022.

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Потанин Владислав Владимирович, директор
Сидоров Олег Юрьевич, проф., д-р техн. наук
E-mail: sidorov-ou-62@yandex.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В работе проводится анализ социально-экономических показателей публичных металлургических предприятий РФ: ГМК Норникель, Группа НЛМК, Северсталь, ПАО Мечел, ПАО ММК, ОК Русал, ТМК. Для анализа использовались разделы стандарты GRI. Экономические показатели компаний были приведены к безразмерной форме (относительно выручки или балансовой стоимости) для корректного сравнения предприятий с разной величиной капитализации. Рассмотрение экологических и социальных показателей было проведено с использованием кумулятивного бального подхода. Проведенный анализ показал, что экологические и социальные показатели в целом связаны с экономическими. Несколько лучшие социальные показатели имеет компания Русал, что может быть связано с присутствием на международных рынках капитала, где требуется показывать необходимый уровень социальных показателей.

Социальная устойчивость промышленного предприятия неразрывно связана с понятием устойчивого развития, которое определяется стандартом GRI [1]. Последний включает 3 блока показателей: экономические, экологические и социальные. Все они существуют и развиваются во взаимосвязи.

В работе проводится анализ социально-экономических показателей публичных металлургических предприятий РФ: ГМК Норникель, Группа НЛМК, Северсталь, ПАО Мечел, ПАО ММК, ОК Русал, ТМК. Экономические показатели и показатели устойчивого развития были выбраны с ресурса [2] и корпоративных сайтов компаний.

Для анализа использовались все разделы стандарты GRI [1]. Рассмотрение экологических и социальных показателей было проведено с использованием кумулятивного бального подхода, аналогичного работе [3].

Экологические и социальные показатели рассчитывались на основе наличия программ предприятия по соответствующей теме стандарта GRI. При наличии данной темы к показателю добавлялся 1 балл, при отсутствии – 0 баллов. В качестве примера в табл. 1 приведен расчет баллов экологического показателя ГМК Норникель.

Таблица 1

Расчет экологического показателя компании ГМК Норникель

№	Экологические показатели	№ темы GRI	Баллы
1	Материалы	301	0
2	Энергия	302	1
3	Вода	303	1
4	Биоразнообразие	304	1
5	Выбросы	305	1
6	Сточные воды и отходы	306	1
7	Соблюдение экологических требований	307	1
8	Экологическая оценка поставщика	308	0
	Кумулятивный показатель		6

Экономические показатели компаний были приведены к безразмерной форме (относительно выручки или балансовой стоимости) для корректного сравнения предприятий с разной величиной капитализации. Полученный набор исходных данных приведен в табл. 2.

Для разделения предприятий на разные группы был применен кластерный анализ на основе метода *k*-средних (например, [4, 5]). Каждая компания характеризовалась вектором с 10-ю параметрами (см. табл. 2). В качестве меры различий использовалось Евклидово расстояние в квадрате.

$$r_{jk} = \sum_{i=1}^{28} (p_{ij} - c_{ik})^2. \quad (1)$$

Здесь r_{jk} – расстояние от j -го предприятия до центра k -го кластера; p_{ij} – i -й параметр j -го предприятия; c_{ik} – i -я координата центра k -го кластера.

Таблица 2

Итоговые показатели металлургических предприятий

№	Экономические показатели	2020 г.						
		ГМК Нор- никель	НЛМК	Север- сталь	Мечел	ММК	Русал	ТМК
1	Выручка/BV	3,98	2,07	2,65	-1,04	1,37	2,02	3,41
2	ЕБИТДА/BV	1,97	0,59	0,96	-0,16	0,32	0,21	0,65
3	Чистая прибыль/BV	0,87	0,28	0,41	0,00	0,13	0,25	0,37
4	CAPEX/Выручка	0,12	0,12	0,20	0,02	0,11	0,10	0,05
5	Чистый долг/BV	1,17	0,61	0,82	-1,24	-0,02	1,34	1,95
6	Рентабельность ЕБИТДА	0,495	0,286	0,362	0,155	0,234	0,102	0,191
7	Чистая рентабельность	0,220	0,134	0,154	0,003	0,095	0,124	0,109
8	Долг/ЕБИТДА	0,59	1,02	0,85	7,68	-0,06	6,54	3,00
9	Кумулятивный экологический показатель	6,00	6,00	6,00	2,00	6,00	6,00	7,00
10	Кумулятивный социальный показатель	5,00	6,00	5,00	2,00	7,00	9,00	3,00

Оптимальное количество кластеров определялось с помощью «метода локтя» (например, [5]).

В качестве оптимального количества кластеров принимается значение, после которого величина среднего квадратичного отклонения (*SSE*) резко замедляет свое уменьшение [5]. Оптимальное число кластеров может быть равно 2 или 4.

Для окончательного выбора количества кластеров проанализируем полученные для этих случаев результаты (рис. 1).

Сопоставляя разбиение на кластеры (рис. 1) и показатели компаний (табл. 2) можно сделать вывод о том, что количество кластеров $K = 4$ позволяет получить более обоснованное разделение металлургических компаний. В первую очередь, это связано с классификацией компании Мечел. При $K = 2$ Мечел образует один кластер с Русалом. При $K = 4$ Мечел образует свой кластер, в который не попадают другие компании. При этом экономические показатели компании Мечел существенно отличаются (в худшую сторону) от показателей других компаний: отрицательная балансовая стоимость (поэтому параметры Выручка/BV, ЕБИТДА/BV, Чистый долг/BV отрицательны), высокая долговая нагрузка Долг/ЕБИТДА = 7,68. Русал близок к Мечел по параметру Долг/ЕБИТДА, но предприятие имеет положительную балансовую стоимость. Поэтому количество кластеров принято равным 4.

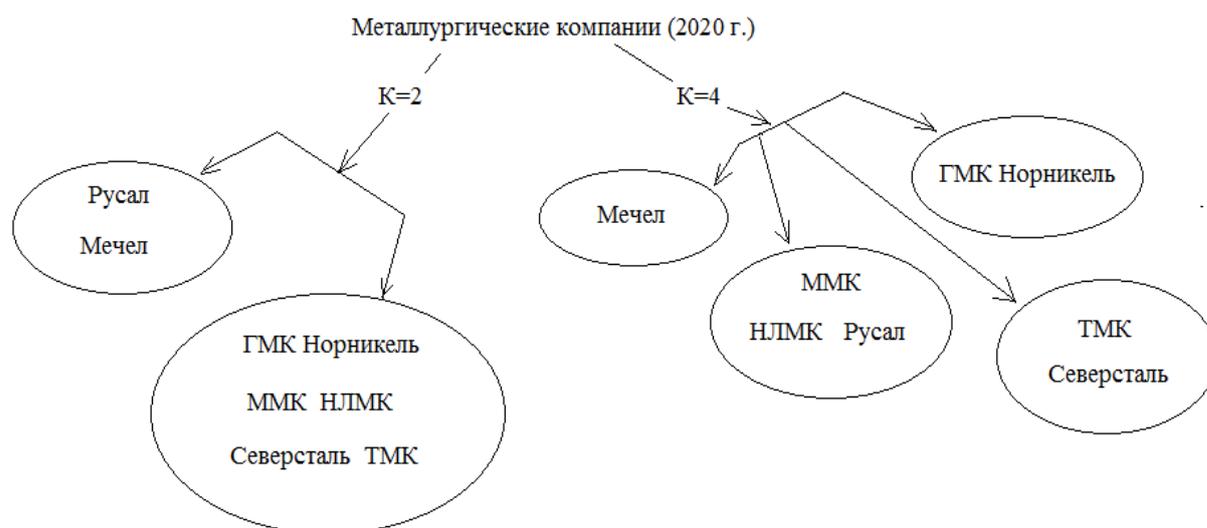


Рис. 1. Результаты кластерного анализа при $K = 2$ и $K = 4$

Анализ показателей этих компаний приводит к выводу, что экологические и социальные показатели в целом связаны с экономическими. Несколько лучшие социальные показатели имеет компания Русал. По-видимому, это связано с тем, что компания присутствует на международных рынках капитала, где требуется показывать необходимый уровень социальных показателей, возможно, и за счет повышения долговой нагрузки.

По данным проведенного анализа можно говорить об устойчивом развитии исследуемых компаний (за исключением компании Мечел) в условиях РФ.

Библиографический список

1. Consolidated set of GRI sustainability reporting standards 2016. www.globalreporting.org. (дата обращения 02.05.2022).
2. <https://smart-lab.ru/> (дата обращения 02.05.2022).
3. Рябчукова, О. Ю. Становление методологии отчетности в области устойчивого развития промышленных холдингов / О. Ю. Рябчукова // *Фундаментальные исследования*. – 2020. – № 7. – С. 102–107.
4. Болдыревский, П. Б. Кластерный анализ экономической устойчивости промышленных предприятий России / П. Б. Болдыревский, А. К. Игошев, Л. А. Кистанова // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2017. – Т. 16. – № 10. – С. 1959–1971. <https://doi.org/10.24891/ea.16.10.1959>
5. Селуков, Д. А. Нахождение оптимального числа кластеров «методом локтя» / Д. А. Селуков, В. С. Шилов // *Инновационные технологии: теория, инструменты, практика*. 2016. Т. 1. – С. 107–111 (дата обращения 15.04.2022; <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28990633>).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КРИТЕРИЕВ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ЭКОНОМИКЕ СТРАН МИРА

Рогова Ксения Валерьевна, ст. преподаватель
E-Mail: kseniyaporlikova@mail.ru

Кемеровский государственный университет
Кемерово, РФ

Аннотация. В статье выполнен сравнительный анализ юридических и финансово-экономических критериев, позволяющих отнести предприятие к малым или средним. На основе изучения материалов официальных органов стран БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай) и стран со зрелой рыночной экономикой выделены показатели, по которым малый и средний бизнес дифференцируется от крупного. Сделан вывод о том, что подходы России и Европейского Союза наиболее близки, основное отличие состоит в граничном значении оборота. Для США характерно крайне детальное отраслевое деление, в отдельных отраслях численность персонала малого предприятия может достигать 1000–1500 человек. В Китае предельная численность персонала также дифференцирована по отраслям, но с меньшей степенью детализации. Максимальный оборот малого предприятия в Китае и в Индии значительно ниже, чем в России и, тем более в Европейском Союзе вследствие различия в уровнях экономического развития. Отличием Индии является учет не только выручки, но и инвестиций в основной капитал. В Бразилии разные органы власти используют свои критерии. Для России представляется перспективным учет отраслевого признака, который позволит более четко установить границы малых предприятий в разных видах экономической деятельности.

Ключевые слова. Малые предприятия, средние предприятия, поддержка предпринимательства, оборот, инвестиции, отрасль.

Малые и средние предприятия (МСП) являются важным компонентом экономических систем практически во всех странах мира [1, 2]. Роль МСП в экономическом развитии и проблемы управления ими активно обсуждаются, поскольку обладают существенной спецификой. Однако критерии включения хозяйствующих субъектов в группу МСП серьезно различаются от государства к государству. Межстрановой анализ ограничений, установленных в различных странах мира, представляет интерес сам по себе, а также может быть конструктивен для «тонкой настройки» отечественных подходов.

Как известно, в России конкретные характеристики МСП зафиксированы в Федеральном законе «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [3] и в отдельном Постановлении Правительства РФ [4], где установлены юридические критерии, ограничения по численности персонала и доходам. Юридические критерии направлены по преимуществу на то, чтобы исключить из числа МСП дочерние и зависимые общества крупных организаций, а также распространить этот статус на отдельные хозяйствующие субъекты для их поддержки (инновационные МСП, МСП, созданные организациями инвалидов и т. п.). Деятельность МСП осуществляется как юридическими лицами, так и индивидуальными предпринимателями.

В зависимости от доходов и численности персонала установлено три вида МСП – микропредприятия, малые предприятия, средние предприятия. По общему правилу граничные значения данных критериев выглядят следующим образом:

микропредприятия со среднесписочной численностью работников до 15 чел. и доходом до 120 млн руб.;

малые предприятия со среднесписочной численностью работников от 16 до 100 чел. (включительно) и доходом до 800 млн руб.;

средние предприятия со среднесписочной численностью работников от 101 до 250 чел. и доходом до 2 млрд. руб.

Для поддержки определенных хозяйствующих субъектов по отраслевому признаку (в сфере легкой промышленности, общественного питания) критерий среднесписочной численности персонала ограничивается более высокой планкой – до 1000 и 1500 чел. соответственно. Таким образом, критерии МСП в России чрезвычайно сильно дифференцированы и детализированы, а в ряде случаев организации, которые фактически, по своим экономическим характеристикам, не являются малыми, включают в категорию МСП, чтобы распространить на них меры государственной поддержки.

В большинстве стран мира для получения статуса МСП также необходимо не быть аффилированным лицом по отношению к другим организациям. В США, где юридически признаются только малые предприятия (не микропредприятия и не средние), уделяется большое внимание детальнейшей дифференциации количественных критериев именно в отраслевом разрезе, причем учитывается 1160 подотраслей (!). Если в розничной торговле предельная численность персонала – 50 чел., то в добыче полезных ископаемых – 1500 чел. По российской классификации 1500 сотрудников – это однозначно крупное предприятие.

Что касается максимального объема выручки, то для МСП, занимающихся производством зерна, ограничение составляет 0,75 млн долл. США, а, например, для семейных гипермаркетов и радиостанций – уже 38 млн. долл. США (разница более чем в 50 раз). Следовательно, в США выделяют МСП во всех подотраслях экономики по индивидуализированным критериям, тогда как в России не предполагается наличия малого бизнеса, например, в горнодобывающей промышленности, где все предприятия будут относиться по нашей классификации к крупным.

В Европейском Союзе отраслевой признак при определении МСП не учитывается, также предъявляется требование к отсутствию аффилированности с другими организациями, наиболее важным ограничением считается численность персонала. Также используются критерий или оборота, или суммы активов (табл. 1). Как и в России, выделяется три вида МСП в зависимости от их размера.

Таблица 1

Критерии МСП в Европейском Союзе [6]

Вид МСП	Численность персонала, чел.	Оборот, млн. евро	Валюта баланса, млн. евро
Среднее	до 250	до 50	до 43
Малое	до 50	до 10	до 10
Микропредприятие	до 10	до 2	до 2

Европейский подход к выделению МСП ближе к российскому, в особенности по критерию численности персонала. Поэтому результаты исследований, выполненных на материалах стран Европейского Союза, более сопоставимы с отечественными данными, чем работы по США. Однако в силу макроэкономических различий критерий максимального дохода МСП в Европейском Союзе гораздо выше.

В Китае также учитывают отраслевой признак, но не с такой детализацией, как в США. По аналогии с Россией и Европейским Союзом в Китае делят МСП на три категории. В зависимости от отрасли микропредприятия могут иметь максимально от 5 чел. сотрудников (оптовая торговля) до 100 чел. (управление имуществом), малые предприятия – от 50 до 300 чел., средние предприятия – от 200 до 2000 чел. В промышленном производстве максимальная выручка МСП в Китае установлена на уровне 20 млн юаней [7]. Это около 300 млн руб. или около 2,8 млн евро по курсам на момент выполнения исследования [8]. Таким образом, по численности работников китайские МСП крупнее российских и европейских, а по обороту – значительно мельче.

В Индии применяется другой подход к классификации МСП, где нет ограничений по численности сотрудников, а используются показатели инвестиций в предприятие и оборота. Для микропредприятий граничные значения данных показателей составляют 1

млн рупий и 5 млн рупий соответственно, для малых – 10 и 50 млн рупий, для средних – 50 и 250 млн рупий [9].

Следовательно, в пересчете на другие валюты ограничение оборота малых предприятий в Индии составляет около 67 млн руб. или около 600 тыс. евро, что еще ниже китайских показателей. В Бразилии же единых критериев МСП вообще нет, разные штаты, органы федеральной власти используют собственные подходы, чаще всего выделяют малые и микропредприятия с оборотом до 4,8 млн реалов в год [10] (около 0,9 млн евро или около 95 млн руб.).

Таким образом, показатели, фиксирующие принадлежность предприятия к малым и средним, варьируются в зависимости от уровня экономического развития, оборотные ограничения гораздо выше в странах со зрелой рыночной экономикой, чем в Китае и тем более Индии. Россия по оборотным ограничениям для МСП занимает как бы промежуточное положение между странами с высокими и низкими уровнями дохода.

Библиографический список

1. Басарева, В. Г. Малый бизнес в системе мер восстановления траектории экономического роста / В. Г. Басарева // Проблемы прогнозирования. – 2017. – № 5. – С. 79–87.
2. Корчагина И. В. Формирование и развитие кластеров малых и средних предприятий в экономическом пространстве региона / И. В. Корчагина, В. И. Бувальцева. – Новосибирск : Изд-во Ассоциация научных сотрудников «Сибирская академическая книга», 2017. – 172 с.
3. О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации : федеральный закон от 24 июля 2007 г. № 109-ФЗ (в ред. от 2 июля 2021 г. №359-ФЗ).
4. О предельных значениях дохода, полученного от осуществления предпринимательской деятельности, для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства : Постановление Правительства РФ от 4 апреля 2016 г. № 265.
5. U.S. Small Business Administration. Contracting guide. Basic requirements. URL: <https://www.sba.gov/federal-contracting/contracting-guide/basic-requirements#section-header-6> (date of access 10.04.2022).
6. Commission Staff Working Document Evaluation of Recommendation of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises (2003/361/EC). URL: [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/api/files/SWD\(2021\)279_0/090166e5e28e5b1c?rendition=false](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/api/files/SWD(2021)279_0/090166e5e28e5b1c?rendition=false) (date of access 10.04.2022).
7. National Bureau of Statistics of China. Division standard of large/medium/small sized enterprises. URL: http://www.stats.gov.cn/english/ClassificationsMethods/Classifications/200210/t20021016_72367.html (date of access 10.04.2022).
8. Банк России. Официальные курсы валют на заданную дату, устанавливаемые ежедневно. URL: https://www.cbr.ru/currency_base/daily/ (дата обращения 10.04.2022).
9. What's MSME. Revised Classification applicable w.e.f 1st July 2020. URL: <https://msme.gov.in/know-about-msme> (date of access 10.04.2022).
10. Small and Medium-sized Enterprises in Brazil. Commissioned by the Ministry of Economic Affairs and Climate Policy. URL: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/03/Small%20and%20Medium-sized%20Enterprises%20in%20Brazil.pdf> (date of access 10.04.2022).

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОИСКА НЕДОПОЛУЧЕННОГО ДОХОДА В ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

Ростова Елена Павловна, доц. кафедры экономики, проф.
Еличкина Анна Александровна, студент
E-Mail: eli4kina.aa@gmail.com

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (Самарский университет)
г. Самара, РФ

Аннотация. Одним из главных способов минимизации банковских затрат является оптимизация деятельности при помощи автоматизации процесса. Информационная система поиска ошибок и заикливания позволит, не расходуя большую часть бюджета компании, выполнить поставленную задачу быстрее. В данный момент у коммерческих банков нет единой информационной системы, позволяющей полноценно проводить цикл проверки процесса. Целью работы является исследование информационной системы выявления ошибок в операционной деятельности коммерческого банка. Объектом исследования данной работы является процесс интеллектуального анализа данных и поиска ошибок заикливания и сбоя в процессе, а предметом – методы, алгоритмы и технологии поиска ошибок, сбоя и заикливания в процессе. В данной работе рассматриваются возможности и перспективы использования информационной системы для поиска ошибок, заикливания и сбоя в процессах коммерческого банка. С каждым годом требования к качеству оказываемых банком услуг растут, в связи с этим увеличивается необходимость в полноценной информационной системе поиска проблемных мест для обеспечения непрерывного обслуживания и безошибочного функционирования банка.

Ключевые слова. Информационная система, недополученный доход, *data driven*, *process mining*, *data mining*.

В банковских компаниях существуют отдельные управления, нацеленные на проверку и поиск недостатков в системе, которые возникают в результате ошибок персонала, применение нерентабельного оборудования или неточности при формировании самого процесса изначально. Результатом работы такого управления банка является денежная сумма, которую банк потерял, а также описание причины возникновения недополученного дохода. Для выполнения минимизации недополученного дохода необходимо сократить до минимума затраты компании на действия и процессы, которые не приносят дохода или негативно влияют на развитие компании.

Базовым недостатком банковской службы поиска ошибок, заикливания и недополученного дохода является отсутствие единого стандарта в информационной системе. Поиск проблемных мест осуществляется на основе гипотезы о предполагаемом отклонении. Такой подход не является универсальным и тратит много времени и ресурсов в пустую на ошибочные гипотезы.

Разрабатываемая информационная система поиска недополученного дохода в банке будет основываться на подходе *data driven*. *Data driven* подразумевает формирование гипотезы на основе результата анализа данных. Данный подход является универсальным, так как к разным исходным данным будет применяться единый алгоритм, результатом применения которого служит визуализация локации заикливания, ошибок и сбоя. В зависимости от исходных данных изменяется результат и формируется гипотеза о решении проблемы.

Основным преимуществом data driven служит экономия времени и ресурсов на опровержение ошибочной гипотезы о локации проблемы в банке. При проведении полного цикла анализа данных образуется полная картина всех взаимодействий. Благодаря этому формируется гипотеза о решении, а не о локации проблемы, так как проблемные участки отобразятся на этапе анализа данных.

Основным недостатком подхода data driven служит трудоемкий и сложный процесс анализа исходных данных. Выстраивание информационной системы на основе данного подхода содержит много этапов анализа, а также обязательно включает разные методы и способы анализа для изучения и представления каждого элемента в информационной системе банка.

Информационная система в коммерческом банке состоит из различных процессов. Процесс подразумевает под собой взаимодействие сотрудника банка или клиента с программным обеспечением.

Исходные данные включают в себя обязательно дату и время выполнения взаимодействия. Они представляют собой большие данные, которые хранят информацию о каждом действии сотрудника или клиента банка. Для взаимодействия с большими данными будем использовать одну из доступных систем управления базами данных. Системы управления базами данных требуют знания синтаксиса SQL.

Мы будем хранить данные в реляционной базе данных для обеспечения лучшего взаимодействия системы управления базы данных и различных python библиотек анализа данных.

Исходные большие данные требуют обязательной предобработки для того, чтобы убрать все пустые ячейки и некачественные данные. Этот этап необходим для того, чтобы избавиться от данных, которые не являются информативными для получения результата и требуют затрат времени и мощности оборудования при дальнейшей обработке.

К очищенным данным будем применять симбиоз методов data mining и process mining. Данный подход позволит нам получить наглядную картину всех взаимодействий внутри процесса. Для выполнения данного подхода к предобработанным большим данным будем применять различные python библиотеки.

Основными библиотеками являются pandas и SberPM. Pandas – самая распространённая библиотека для анализа данных. Она представит данные в виде датафрейма и позволит взаимодействовать с системами управления базами данных. Данная библиотека не будет единственной при выполнении data mining. В зависимости от исходных данных, рассматриваемого банковского процесса требуется применение различных python библиотек в том числе и библиотеки для машинного обучения и text mining.

SberPM – python библиотека для process mining. SberPM визуализирует все взаимодействия в банковском процессе в виде ориентированного графа.

Представление процесса в виде ориентированного графа позволит применять математические методы анализа графа к взаимодействиям внутри процесса.

После того, как мы получим корректный граф взаимодействий в процессе, мы наглядно увидим все заикливания и ошибочные места, которые требуют ненужных затрат ресурсов банка.

Загрузим проанализированные данные в Business Intelligence платформу для визуализации и дальнейшего анализа. BI-платформы позволят строить на основе проанализированных данных разные виды диаграмм, таблиц и графов, а также фильтровать и агрегировать их. Инструменты BI-платформ позволят визуализировать обработанные данные процесса и продемонстрировать результат анализа данных.

BI-платформы позволяют не только визуализировать результат, а также являются неотъемлемым инструментом обеспечения автоматического обновления информации на основе новых постоянно загружаемых исходных данных.

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что информационная система поиска ошибок, заикливаний и сбоев строится на основе подхода data driven, так как состо-

ит из двух основных методов анализа данных: *Data mining* и *Process Mining*. Симбиоз этих методов анализа позволит получить результат на основе данных, а не предположений. Интеграция различных подходов в формирование данных для построения отчета на VI платформах позволит получать конкретные визуализации проблемных мест в функционировании банковской системы.

Библиографический список

1. Аалст, В. Ван Дер *Process Mining. Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes*. – Берлин : Springer Verlag, 2019. – 357 с.
2. Амуда, А. Б. Влияние топологической структуры на динамику темпоральной сети / А. Б. Амуда, К. О. Боченина, В. Ю. Гулева, П. М. А. Слоот // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2016. – № 6. – 1141–1144 с.
3. Бенджамин, Б. Прикладной анализ текстовых данных на *Python* / Б. Бенджамин, Б. Ребекка, О. Тони. – Санкт Петербург : Питер, 2019. – 368 с.
4. Гурвиц, Дж. Просто о больших данных / Дж Гурвиц., А. Ньюджент, Ф. Халпер, М. Кауфман. – Москва : Эксмо, 2015. – 348 с.
5. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных, 8-е изд. : пер. с англ. – Москва : Вильямс, 2018. – 1328 с.
6. Демуринов, В. Б. Принятие управленческих решений в информационной системе гостиничного комплекса в условиях неопределенности и нечеткости исходных данных / В. Б. Демуринов // Известия Тульского государственного университета. Экономические науки. – 2011. – № 1–2. – 191–197 с.
7. Зарова, Е. В. Методы *Data mining* в обработке и анализе статистических данных (решения в R). – И.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 232 с.
8. Задворна, И. А. Применение алгоритма «дерева решений» для анализа персональных данных потенциальных клиентов банка / И. А. Задворна, О. М. Ромакина // *Cloud of Science*. – 2019. – Т. 6. – № 3. – 415–424 с.
9. Караева, А. К. Стабильность банковской системы со структурой в виде аполлоновского графа / А. К. Караева, М. В. Мельничук // Проблемы экономики и юридической практики. – 2016. – № 4. – 36–44 с.
10. Кислякова, А. Н. Алгоритм бинарной классификации на основе графов принятия решений в задачах кредитного скоринга // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2021. – 29–41 с.
11. Маккинли, У. *Python и анализ данных* / Пер. с англ. Слинкин А. А. – Москва : ДМК Пресс, 2015. – 482 с.
12. Расулова, Р. М. Подходы к моделированию бизнес-процессов в коммерческом банке / Р. М. Расулова // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2011. 288–301 с.
13. Рудская, Е. Н. Клиентский опыт как инструмент конкурентоспособности коммерческих банков / Е. Н. Рудская, Г. А. Болохова // Молодой ученый. – 2016. – № 11. 937–948 с.
14. Тарасова, А. А. Управление бизнес-процессами в банке / А. А. Тарасова // Управленческие науки. – 2017. – № 4. – 54–63 с.
15. Яу Н. Искусство визуализации в бизнесе. Как представить сложную информацию простыми образами. – Пер. с англ. С. Кировой. – Москва : Манн, Иванов, Фербер, 2013. – 352 с.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММУНИКАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Рубас Ангелина Константиновна, магистрант,
E-Mail: rubas.angelina@gmail.com

Тлеппаев Арсен Молдагалиевич, доктор PhD, профессор,
E-Mail: arsentlp@gmail.com

Казахстанско-Немецкий Университет, Казахстан, г. Алматы

Аннотация. В современных реалиях глобализации рынков, геополитических событий, цифровой трансформации и условиях конкурентной среды для того, чтобы компаниям оставаться конкурентоспособным и успешно развиваться, независимо от их уровня, стратегически важным условием для них является достижение эффективной координации в работе всех элементов и звеньев организации. В этом случае, одним из наиболее действенным и результативным способом повышения продуктивности управленческой деятельности является формирование рациональных коммуникаций между ними. Коммуникационные и инновационные возможности выступают в качестве важного показателя уровня возможностей и дальнейшего развития компаний. Коммуникация играет фундаментальную роль во всех аспектах деятельности организаций. Соответственно, крайне важно, чтобы как внутренняя коммуникация внутри организаций, так и коммуникативные навыки персонала были эффективными. В данной статье рассматривается вопрос существования четкой связи между организационным успехом и эффективной стратегией внутренних коммуникаций. В качестве практического результата представлено исследование эффективности коммуникационной системы АО «*Eurasian Foods Corporation*», в частности, проанализирована организационная структура акционерного общества и построение внутренних коммуникационных процессов. В данном случае во внимание берется взаимосвязь коммуникационных процессов и бизнес-процессов работников. Кроме того, были рассмотрены методы и инструменты коммуникаций, которые применяются на предприятии, определены их эффективности и предложены рекомендации по улучшению.

Ключевые слова. Коммуникационный менеджмент, управление, организационные коммуникации, повышение эффективности управления, специалисты по коммуникациям.

Введение. Раньше управление предприятием ограничивалось только командованием и контролем, а роль коммуникации заключалась в передаче информации в виде команд сверху вниз и обеспечении обратной связи для контроля их выполнения. Под влиянием цифровой революции в области информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), которая началась в 80-х гг. XX в., постмодернистская культура начала свое развитие и вносить изменения в то, как организации должны были работать. Кроме того, либерализация экономики спровоцировала новую фазу глобализации производства и потребления. Постмодернистская культура и постмодернистские организации в большей степени стали полагаться на коммуникацию, чем их современные предшественники, поэтому коммуникация и освобождение от контроля приобрели важное значение в последние десятилетия двадцатого века.

Роль коммуникаций в современном менеджменте. Сегодня коммуникация представляет собой основу функционирования каждой компании, являясь ключевым элементом всех ее предпринимаемых действий. Важно понимать, что коммуникация в организации – это не только простая передача информации, необходимой сотрудникам для выполнения своих обязанностей, но и процесс, который напрямую влияет на отношения между сотрудниками, их мотивацию, удовлетворенность работой, целеустремленность, и эффективность. Любое нарушение связи оказывает негативное влияние на функционирование

организации. Поэтому эффективность коммуникационных процессов на предприятиях и факторы, которые их определяют, являются чрезвычайно важными аспектами. Эта эффективность обычно рассматривается через призму соответствия между сообщением, переданным отправителем, и тем, что получено адресатом. Однако, принимая во внимание задачи и цели, поставленные перед внутренней коммуникацией, также важно проанализировать степень их реализации. Таким образом, концепция эффективности внутренней коммуникации расширяется и включает в себя причины, стоящие за сообщением, с одной стороны, и его последствия, с другой. Основной целью внутренней коммуникации является предоставление информации, но она также выполняет другие функции, связанные с контролем и мониторингом, планированием, мотивацией, а также удовлетворением социальных потребностей [1].

Коммуникация должна быть важной частью роли лидера, а не в полной мере делегироваться отделу по связям с общественностью или персоналу. Ключевым аспектом руководства для отделов коммуникаций является поддержка общих целей организации посредством стратегической коммуникации. Коммуникационные лидеры имеют решающее значение для принятия стратегических и эффективных решений в организациях и определения способности принимать стратегические решения, в той степени, в какой лидеры по связям с общественностью понимают внешнюю социально-политическую среду и внутренние организационные структуры, процессы и практику, и способны участвовать в процессах принятия стратегических решений в организации [2].

Другой частью стратегической коммуникации являются стратегии обмена сообщениями. Стратегии распространения сообщений имеют основополагающее значение для определения тем для целевых аудиторий и для охвата заинтересованных сторон. В своем исследовании *European Communication Monitor* использовал концептуализацию стратегических ролей, которые были разработаны для стратегических коммуникаций и связей с общественностью. Они фокусируются на корпоративную стратегию организации и данные роли распределены по двум осям: вертикальная, относящаяся к способности помогать бизнес-стратегии, и горизонтальная, относящаяся к способности поддерживать бизнес-цели с помощью управления коммуникациями [3].

Анализ деятельности предприятия и применения коммуникационных инструментов. В качестве примера того, как коммуникационный менеджмент и система коммуникации в целом влияют на управление предприятием, было взято акционерное общество «*Eurasian Foods Corporation*» (далее АО «ЕФС»). АО «ЕФС» является лидером в Казахстане и странах Центральной Азии по производству и реализации масложировой продукции. Предприятие имеет в собственности одни из самых популярных брендов на рынке Казахстана: «3 желания», «Шедевр», «Златые горы» и «Золотой стандарт». Продуктовая линейка представлена свыше 230 видов продукции и включает в себя майонезы, кетчупы, растительные и сливочные масла, соусы, приправы и специи.

Проводя анализ организационной структуры данного предприятия, было выявлено, что АО «ЕФС» состоит из 18 отделов, которые представляют 183 административных сотрудника. Для осуществления коммуникаций и организации эффективной работы сотрудников на предприятии применяются следующие прикладные программы:

– *Mozilla Thunderbird*, представляющая собой корпоративную электронную почту, предназначенную для официальной деловой переписки и обмена электронными документами;

– *Origami* и *Origami GUI*, в которых используется тикетная система для просмотра реестра договоров, списка задач и согласования договоров, а также для обращения в IT-поддержку, в учетно-финансовый отдел, налоговый департамент и создание и рассмотрение полученных служебных записок;

– *Miranda EFC*, предназначенная для неформального общения между сотрудниками компании.

Разработка предложений по улучшению коммуникационного менеджмента на предприятии. Рассматривая вопрос об эффективности коммуникационного менеджмента на предприятии было выявлено, что нужно скорректировать отдел главного технолога. В его подчинении необходимо оставить только инновационную технологическую лабораторию технологи и специалистов из сектора нормирования. К тому же, есть необходимость добавления руководящей должности, а именно начальника производства, в обязанности которого будет входить контроль отдела материально-технического снабжения и производственный цех, а также мониторинг таких производственных процессов, как: своевременная и в необходимом количестве передача сырья и вспомогательных материалов с центрального материального склада в производственный цех, производство продукции на линии и тому подобное.

Кроме того, необходимо произвести реструктуризация департамента продаж. Обусловлено это тем, что в нем есть и коммерческий директор, и директор департамента продаж, которые схожи по своим должностным инструкциям и функциональным обязанностям и, как результат, происходит дублирование коммуникационных процессов. Поэтому в данном случае в департаменте продаж следует оставить следующие руководящие должности: коммерческий директор, начальник продаж по городу и области и начальник региональных продаж.

Наравне с этим, было выявлено, что коммуникационные процессы практически отсутствуют между отделом маркетинга, отделом продаж и технологическим отделом. Это напрямую влияет на эффективность маркетинговой кампании и на объемы реализации выпускаемой продукции.

В качестве предложений по улучшению можно предложить добавить отдел коммуникаций. Это может быть, как штатный сотрудник, так и работник, предоставляющий услуги другой в соответствии с положениями аутстаффинга или аутсорсинга. Специалист данного отдела должен будет проводить систематический анализ всех бизнес-процессов и их составляющих коммуникационных процессов. На основе этого анализа будут производиться изменения в коммуникационной стратегии.

Заключение. Изучив взаимосвязь коммуникации и бизнес-стратегии компании были получены выводы о том, что некоторые отделы требуют реорганизации, так как из-за их неправильной организации возникает дублирование и бизнес- и коммуникационных процессов. В других же отделах требовалось пересмотреть потоки, образующие горизонтальный тип коммуникации. В следствие этого эффекта возникает снижение эффективности выполнения функциональных обязанностей работников. Поэтому возникает острая необходимость пересмотра организационной структуры, применяя новые методы и подходы коммуникационного менеджмента, концентрируя их конкретно в отношении повышения эффективности бизнес-процессов.

Разработанная новая организационная структура позволяет наглядно показать пути повышения качества и эффективности работы сотрудников АО «*Eurasian Foods Corporation*». В следствие предложенных улучшений возможен наблюдаемый рост прибыли предприятия и повышения уровня продаж выпускаемой продукции.

Библиографический список

1. Isomura, Kazuhito. Management Theory by Chester Barnard an Introduction. Springer, 2021.
2. Coppin, Alan. The Human Capital Imperative: Valuing your talent. Palgrave Macmillan, 2017.
3. Tench Ralph, Verčič Dejan. Communication Excellence: How to Develop, Manage and Lead Exceptional Communications. Cham: Palgrave Macmillan, 2017.

ВЛИЯНИЕ РЫНКА ТРУДА НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ОРИЕНТАЦИЮ МОЛОДЕЖИ

Русин Артем Павлович, ученик 11 А класса
E-Mail: artus.05@mail.ru

МБОУ СОШ № 44 имени народного учителя СССР Г. Д. Лавровой
г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Профориентация – научно обоснованная система подготовки молодежи к свободному и самостоятельному выбору профессии.

Актуальность проблемы профориентации проявляется в необходимости преодоления противоречия между объективно существующими потребностями общества в сбалансированной структуре кадров и неадекватно этому сложившимися субъективными профессиональными устремлениями молодежи.

Проанализировав рынок труда в г. Нижнем Тагиле, мы пришли к выводу, что живем в моногороде, где основной спрос на рабочую силу предъявляют градообразующие предприятия. Как правило, это рабочие специальности. Однако, учащиеся мечтают учиться в ВУЗах на профессии юриста, оператора элетронно-вычислительных и вычислительных машин, менеджера, делопроизводителя.

Профориентационная работа в МБОУ СОШ № 44 строится в соответствии с Планом работы, который ежегодно утверждается директором школы и представлена следующими формами: уроки; экскурсии; классные часы по профориентации; встречи со специалистами; профессиографические исследования; родительские собрания.

В школе 44 профориентационная работа ведется с 1 класса. Профориентационная работа в МБОУ СОШ № 44 представляет собой непрерывную систему мероприятий для учащихся и их родителей в соответствии с возрастными особенностями и степенью обучения школьников.

Однако, в период «дистанта» учащиеся вынуждены знакомиться с миром профессий самостоятельно с помощью онлайн-платформ.

Для помощи старшеклассникам с выбором профессии, нами был проведен анализ интернет-платформ, предлагающих услуги профориентации; была проведена беседа со старшеклассниками об особенностях рынка труда в городе Нижний Тагил в 2021 г. и перспективах его развития.

Для оценки качества профориентационной работы с онлайн-платформами нами было проведено анкетирование обучающихся 9–11 классов в сентябре 2021 г. (до проведения профориентационной работы) и в январе 2022 г. (после проведения профориентационной работы на онлайн-платформах).

По результатам анкетирования выявлено, что после прохождения профориентационного онлайн тестирования большинство учащихся уверенней отзывались о выборе своей будущей профессии. Они изучили профессии и специальности, которые предлагают образовательные учреждения Свердловской области, и сделали выбор в пользу профессий, востребованных на рынке труда в городе.

Ключевые слова. Профориентация, рынок труда, онлайн платформы, выбор профессии, безработица, профессиональные качества.

Профориентация – научно обоснованная система подготовки молодежи к свободному и самостоятельному выбору профессии. Отсутствие рыночно-ориентированной системы профориентации молодежи приводит к тому, что реальные потребности экономики в кадрах не удовлетворяются в полной мере.

Актуальность проблемы профориентации проявляется в необходимости преодоления противоречия между объективно существующими потребностями общества в сбалансированной структуре кадров и неадекватно этому сложившимися субъективными профессиональными устремлениями молодежи.

Конечной целью рынка труда является, во-первых, удовлетворение профессионально-трудовых и жизненных интересов экономически активного населения, включая социальную защиту, и обеспечение народного хозяйства нужными ему кадрами; во-вторых, достижение максимально полной и минимально прерывной занятости, с учетом потребности в частичной рабочей неделе, скользящем графике рабочего дня и т. п.

2020 г. ввел весь мир в экономический шок развивающейся коронавирусной инфекцией. Пандемия нанесла удар по предприятиям в том числе и бизнесу, а в следствии и по людям. Множеству людей урезали заработную плату, некоторые люди частично лишились премий и бонусов и реже всего происходила задержка зарплат. Если говорить о графике и формате работы, то некоторые были отправлены в добровольные или принудительные отпуска, другие были переведены на неполный рабочий день. Большая часть людей были переведены на дистанционный режим работы.

Проанализировав рынок труда в городе Нижнем Тагиле, мы пришли к следующим выводам. Мы живем в моногороде, где основной спрос на рабочую силу предъявляют такие градообразующие предприятия, как ЕВРАЗ НТМК и УВЗ. Как правило, это рабочие специальности, не требующие высшего образования. В городе отсутствует спрос на профессии юриста, оператора электронно-вычислительных и вычислительных машин, менеджера, делопроизводителя. Следовательно, профессиональная ориентация рассматривается как один из процессов занятости в целях обеспечения кадровой потребности экономики страны.

Профессиональная ориентация – комплекс мероприятий по ознакомлению с различными профессиями и спецификой видов деятельности. Профориентация помогает в выборе профессии в соответствии со знаниями, умениями, навыками, индивидуальными способностями и, конечно же, возможностями, которые дает человеку общество.

Стоит учесть, что правильный выбор профессии в 2–2,5 раза уменьшает текучесть кадров, на 10–15 % увеличивает производительность труда и в 1,5–2 раза уменьшает стоимость обучения кадров.

Для реализации профессиональных планов гражданам необходимо обладать знаниями и умениями, которые в случаях изменения ситуации на рынке труда или потери работы помогли бы им переориентироваться в профессии.

История появления оценки профессиональной пригодности человека уходит на многие тысячелетия назад.

Обычно возникновение профессиональной ориентации связывают с появлением первого кабинета профориентации в 1903 г. в Страсбурге (Франция) и бюро по выбору профессий в Бостоне (США) в 1908 г.

Профориентационная деятельность начала активно разворачиваться в первые годы XX в. В Советской России вопросы профориентации начали разрабатываться еще в 20-е гг. XX в. Однако в начале 30-х гг. в стране состоялись совещания, на которых были рассмотрены основные вопросы проведения профконсультационной работы, подверглись критике «буржуазные» концепции в области психотехники, и постепенно работа по профориентации стала сворачиваться. Только в конце 1950-х гг. стали появляться первые диссертации по проблемам школьной профориентации. И в 50-60 гг. наблюдается оживление профориентационной работы.

Профориентационная работа в МБОУ СОШ № 44 строится в соответствии с Планом работы, который ежегодно утверждается директором школы и представлена следующими формами: уроки; экскурсии; классные часы по профориентации; встречи со специалистами; профессиографические исследования; родительские собрания.

В школе 44 профориентационная работа разбита на 4 этапа.

Первый этап – начальный. Работа с учащимися 1–4 классов. С помощью этой деятельности формируется представление о мире профессий, добросовестное отношение к труду.

Второй этап – ознакомительный. Работа с учащимися 5–7 классов. Цель – дать учащимся первоначальное представление о мире профессий, познакомить с многообразием профессий, сформировать интерес к проблеме выбора профессий.

Третий этап – определительный. Работа с учащимися 8–9 классов. Цель – научить учащихся соотносить свои интересы и склонности с требованиями, которые выдвигает профессия; расширить знания учащихся о мире профессий.

Четвертый этап – развивающий. Работа с учащимися 10–11 классов. Цель – помочь учащимся в самопознании и выборе профессии в соответствии со способностями и личностными качествами, обучение действиям по самоподготовке и саморазвитию, формирование профессиональных качеств в избранном виде труда, коррекция профессиональных планов, оценка готовности к избранной деятельности.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что профориентационная работа в МБОУ СОШ № 44 представляет собой непрерывную систему мероприятий для учащихся и их родителей в соответствии с возрастными особенностями и уровнем обучения школьников.

По мнению экспертов, к 2030 г. появятся 186 новых профессий и 57 исчезнут, поэтому более 70 % школьников сегодня не имеют представления о том, чем они собираются заниматься в жизни. И лишь 5 % опрошенных уже определились с профессией. Эти цифры говорят о системной проблеме, которая должна решаться на разных уровнях: государства, рынка, общества и семьи.

Над решением этой проблемы работают педагоги школы № 44, проводя профориентационную работу с 1 класса. Однако, в период «дистанта» контакты классного руководителя с классом сократились. Учащиеся вынуждены знакомиться с миром профессий самостоятельно с помощью онлайн-платформ.

Для того, чтобы помочь старшеклассникам с выбором профессии, нами был проведен анализ интернет-платформ, предлагающих услуги профориентации, каждая из платформ была оценена по ряду параметров. Кроме того, была проведена беседа со старшеклассниками об особенностях рынка труда в городе Нижний Тагил в 2021 г. и перспективах его развития.

Для оценки качества профориентационной работы с онлайн-платформами нами было проведено анкетирование обучающихся 9–11 классов в сентябре 2021 г. (до проведения профориентационной работы) и в январе 2022 г. (после проведения профориентационной работы на онлайн-платформах).

По результатам анкетирования было выявлено, что после прохождения профориентационного онлайн тестирования большинство учащихся более уверенно отзывались о выборе своей будущей профессии. Они изучили профессии и специальности, которые предлагают образовательные учреждения Свердловской области, и сделали выбор в пользу профессий, востребованных на рынке труда в городе.

РОЛЬ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ОЦЕНКИ В УПРАВЛЕНИИ АССОРТИМЕНТОМ И КАЧЕСТВОМ ТОВАРОВ И УСЛУГ

Рябова Екатерина Вячеславовна, студент
Зонова Марина Васильевна, ст. преподаватель

Уральский государственный экономический университет,
г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. В современном мире достаточно быстро развивается производство различного вида продукции и организации по оказанию услуг. Вместе с этим повышается и уровень конкурентоспособности на рынке. Любая торговая деятельность непосредственно направлена на удовлетворение постоянно растущих потребностей потребителей. Успешная деятельность предприятия на рынке связана взаимодействием не только с выпускаемой продукцией, но и с ее потребителями. Роль потребителя в развитии торговой деятельности оценивается достаточно высоко, поскольку он в значительной мере влияет на формирующийся спрос. Для поддержания высокой позиции в конкретной отрасли необходимо своевременно изменять систему управления ассортиментной политики и на постоянной основе следить за качеством производимого товара или оказываемой услуги. А оно в полной мере должно соответствовать ожиданиям потребителя. Многие отдают предпочтение качественно оказанной услуге или приобретению высокого уровня продукции. Поэтому многие компании изучают покупательское поведение, желания потребителей и оценку товаров их целевой аудиторией. Для проведения потребительской оценки товаров и услуг многие организации прибегают к методу анкетирования. Результаты таких опросов используются для организации и совершенствования процессов формирования и продвижения товаров и услуг.

Ключевые слова. Потребитель, качество, выборка, потребитель, анкета.

На сегодняшний день качество товаров и услуг играет первостепенную роль во всех сферах жизнедеятельности общества. Именно оно влияет на общий уровень жизни людей, на безопасность потребляемых услуг и товаров. Качество товаров является одной из основополагающих характеристик, оказывающих решающее влияние на создание потребительских предпочтений и формирование конкурентоспособности [2, с. 10]. Качество – это совокупность свойств, которыми наделены товары и услуги, чтобы в полной мере удовлетворить потребности потребителей. Потребителем является лицо, которое желает приобрести нужную ему услугу или продукцию.

При выборе той или иной продукции покупатель руководствуется своими личными предпочтениями. И чтобы знать, что именно влияет на его выбор, необходимо изучать потребителя, его желания и предпочтения. Эта деятельность должна проводиться в каждой организации, которая хочет видеть портрет своей целевой аудитории. Это означает, что роль потребителя является значимой в производстве товаров на предприятии. И при отсутствии тщательного исследования своих непосредственных покупателей организация только на уровне догадок может осуществлять производственные процессы. Поэтому важно рассматривать и анализировать потребителей компании, их поведение. Это все способствует конкретному образу покупателей товаров, что может быть использовано при производстве продукции или осуществлении услуг.

Привлечение потребителей к оценке качества товаров позволяет:

- выявить преимущества и недостатки товара с точки зрения покупателя;
- обнаружить несоответствия в окончательной оценке товара производителем и потребителем (так, например, то, что выделяет производитель своими существенными плюсами и достоинствами, может быть совсем не оценено их потребителями);

- в некоторой степени изменить элементы комплекса маркетинговой политики товара, создав ему новый образ в сознании покупателей.

Принять участие в оценке качества товара или услуги потребитель может заполнив анкету. Такой метод применяется во многих компаниях и относится к послепродажному обслуживанию. Анкета – это свод вопросов, ответы на которые служат информацией по деятельности организации. Соответствующие сотрудники предприятия, это могут быть маркетологи, социологи, составляют анкету с волнующими их вопросами по поводу производимой продукции или оказываемых услугах. Получив данные после анкетирования их целевой аудитории, они предпринимают меры по дальнейшему производству, управлению и сбыту.

Как правило, анкета состоит из трех частей. Первая часть анкеты должна как бы заинтересовать потребителя в прохождении данного анкетирования. В этой части может указаться роль покупателя в деятельности предприятия, конфиденциальность его ответов и т.д. Вторая часть анкеты состоит уже непосредственно из вопросов. Сначала идут простые вопросы, чтобы включить опрашиваемого в процесс анкетирования. Затем следуют уже важные и более значимые вопросы, которые отражают сущность проведения этого опроса. А третья часть вопроса включает вопросы о самом потребителе, чтобы узнать портрет покупателей. Там размещаются такие вопросы, чтобы узнать информацию о целевой аудитории компании. Это, например, возраст, род деятельности, образование и пол.

После того, как составлена анкета, необходимо определиться с количеством опрашиваемых покупателей, на которое будет действовать наш опрос. То есть необходимо рассчитать выборку. Выборка – одна или несколько выборочных единиц, взятых из генеральной совокупности и предназначенных для получения информации о ней [1, 4, 2].

Так как в современном мире все больше покупатели приобретают товары и услуги через интернет, то и анкетирование целесообразнее проводить онлайн. Оказалось, что электронная анкета имеет много преимуществ, среди которых значительно меньшее время обработки опроса и более высокое качество данных [4, с. 3]. В таком случае используют методы невероятностной выборки. Невероятностная выборка стала особенно распространенной по мере того, как все больше и больше опросов переходят в онлайн. Чаще всего основным источником выборки для онлайн-исследований является группа людей, которые были набраны заранее и согласились пройти опросы [3, с. 7].

По окончании проведения опроса получают данные. Планируется собрание или, например, совещание в компании, на котором будут представлены результаты проведенной анкеты. Они могут послужить к значительным переменам на предприятии, выявлению положительных и отрицательных показателей в деятельности организации. Благодаря данным, полученным в ходе исследования, сотрудники вместе с руководством предпринимают меру по дальнейшему управлению их продукции или услуг.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 50779.10–2000 (ИСО 3534-1-93). Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения.
2. Товароведение продовольственных товаров : учебник / В. А. Тимофеева. – Изд-е 5-е, доп. и перер. – Ростов на Дону : Феникс, 2005. – 416 с.
3. Baker R., Brick J. M., Bates N. A., Battaglia M., Couper M. P., Dever J. A., Gile K. J., Tourangeau R. Report of the AAPOR task force on non-probability sampling. June 2013. Available online: http://www.aapor.org/AAPOR_Main/media/MainSiteFiles/NPS_TF_Report_Final_7_revised_FNL_6_22_13.pdf (Accessed: 2022.04.21)
4. Bethlehem, Jelke. How accurate are self-selection web surveys. The Hague /Heerlen: Statistics Netherlands. 2008. Available online: <https://peilingpraktijken.nl/wpcontent/uploads/2014/06/bethlehem04.pdf> (Accessed: 2022.04.15)

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ МЕНЕДЖМЕНТА В УПРАВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Семенова Ольга Вячеславовна, ст. преподаватель
E-mail: helga87.10@mail.ru

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, РФ

Аннотация. В данной статье рассматривается процесс управления и выявляется роль и значение менеджмента в образовательных организациях. Менеджмент в образовании является одним из главных инструментов, позволяющих рационально использовать различные ресурсы, с целью достижения поставленных задач и повышения эффективности работы. Образование является основой жизнедеятельности общества. В настоящее время образовательные организации развиваются в рыночных условиях и новых экономических отношений, а характерные условия материального обеспечения требуют от руководителей учреждений образования новейших подходов к управлению.

Менеджмент в образовании предполагает специальную разработку принципов, методов, средств и форм управления образовательными системами с целью повышения эффективности их деятельности и создания возможностей продуктивной жизнедеятельности для многочисленных бюджетных учреждений системы образования страны. Деятельность специалистов-менеджеров должна основываться на профессиональном знании ими вопросов организации и управления образовательными учреждениями и опираться на труды ученых-педагогов, разработавших теоретические основы и методики управления системами образования. Это поможет обеспечить рациональный подход к созданию в учреждениях общего среднего и специального среднего образования условий для организации и ведения на высоком уровне учебно-воспитательного процесса; укрепления материальной базы и экономического положения образовательных учреждений; рационального расходования бюджетных средств, разработки и введения в действие новых механизмов хозяйствования, получения дополнительных источников финансирования образования.

Ключевые слова. Менеджмент, управление, образование, учреждение, обучение, знания, образовательные организации.

Для начала рассмотрим, что из себя представляет процесс управления образовательными организациями. Это процесс сознательного целенаправленного воздействия представителями данной образовательной организации на ее деятельность, для реализации ее миссии. Под миссией имеется в виду общее предназначение – создание необходимых условий для получения каждым выпускником перспективной профессии, приобретения базы знаний по изучаемой специализации, и успешной реализации основных компетенций. Каждая организация сама формулирует более конкретную миссию и свой устав. При этом управление осуществляется на принципах демократичности, открытости, приоритета общечеловеческих ценностей, охраны жизни и здоровья человека и свободного развития личности.

Значение менеджмента для современных образовательных организаций трудно переоценить. В условиях постоянного развития, появления большого количества информации, новых открытий и теорий, мы вынуждены сталкиваться с быстрорастущей информацией и от умения работать с ней зависит наша деятельность. В докладе аналитической фирмы IDC указано, что только за период с 1998 года по 2003 было создано информации больше, чем за всю предыдущую историю человечества. В данном случае качество уступает количеству, к сожалению. Для того, чтобы создать необходимые условия получения знаний, выработки у обучающихся новых навыков и умений, способностей к исследованию, сопоставлению и фильтрации информации, нужна действенная стратегия. Осложня-

ется процесс составления такой стратегии маленькими временными рамками, индивидуальными психологическими особенностями большого количества обучающихся и динамичностью мира, в котором постоянно необходимо совершенствовать методы. Создания лишь одной универсальной программы обучения недостаточно.

Без эффективного управления, все налаженные возможности и ресурсы придут в негодность, образовательная организация окажется в такой ситуации, когда у нее «вроде бы все необходимое есть, а ничего не работает». Соответственно при таком исходе уже теряются не какие-то % эффективности, а вообще миссия не выполняется. Менеджмент – представляющий науку об организации управления, является одной из самых важных составляющих успешной деятельности организации. Только благодаря выстраиванию научной, учитывающей все факторы, системы по организации совместной деятельности, возможно достижение эффективного результата. Менеджмент образовательных организаций ориентирован на работу педагогов с детьми, а значит активно используются социально-психологические факторы.

Единоличным исполнительным органом является директор (ректор), он руководит деятельностью организации. Как правило в образовательных организациях принята матричная структура управления.

1. На высшем (стратегическом) уровне управления формулируется миссия организации. В соответствии с ней разрабатывается стратегия развития, определяются цели в соответствии со стратегией. Руководитель принимает окончательное решение и несет всю ответственность за деятельность всех субъектов управления.

2. На среднем (функциональном) уровне обеспечивается осуществление выполнения стратегии, контроль работы руководителей и определение соответствия с поставленными целями, утвержденной стратегической программой и ожидаемыми результатами. Данные функции выполняют заместители директора (проректоры).

3. На нижнем (оперативном) уровне управления с помощью преподавателей и структурных подразделений осуществляется процесс обучения. Посредством подачи информации, назначения заданий, моделирования мыслительных ситуаций для разбора, дискуссий и решения обучаемыми большого количества задач.

Все это требует не только глубоких знаний в области специализации, но и в области менеджмента. На разных уровнях управления значение управленческих навыков отличается. Но для каждого элемента управления необходимо умение планировать, организовывать, координировать деятельность и осуществлять контроль (как сопоставление фактических результатов к запланированным), проводить анализ различия и вносить корректировки.

У преподавателей менеджмент тоже играет большое значение. Наряду с глубокими знаниями материала, нужно также уметь доступно преподнести ее, грамотно систематизировать информацию внутри сознания при подаче, чтобы она вписывалась в картину мира. Чтобы для обучаемого стало возможным видеть все переплетения связей изучаемой вещи с окружающим миром. Для самих обучающихся менеджмент обусловлен грамотным планированием собственной учебной программы. Процесс обучения очень энергозатратный и занимает довольно много времени. Так происходит из-за того, что во время обучения у нас в головном мозге, в следствие множества повторений под действием сильного напряжения, формируются новые нейронные связи. Поскольку ресурсы (временные, психологические, запасы энергии и тд.) ограничены, а информации слишком много, обучающемуся приходится сталкиваться с постоянным принятием решений по постановке целей, расстановке приоритетов, планированию и организации своей деятельности. При этом все предметы учебной программы важны и развивают профессиональный кругозор. Возникает необходимость изучить все требуемые дисциплины, с учетом альтернативных издержек – что-то в большей, а что-то в меньшей степени. А для этого нужно наиболее точно определить свою миссию и выработать стратегию ее воплощения. Постепенно расширяя свое познание мира и внося корректировки. Это относится к более взрослым, сознательным

обучающимся. В основном обучающиеся представляют из себя «материал для работы» из которого нужно сделать разумного и нравственного человека.

Благодаря чуткой работе, системному подходу и сложной управленческой стратегии, преподавателями создаются такие условия среды, в которых сознание маленьких и неопытных людей трансформируется в разумное мышление личностей. Помимо передачи различного рода знаний, образование включает в себя воспитательную функцию, привитие высоких моральных и нравственных ориентиров, а также обоснование их ценности, важности для общества и для самих обучающихся конкретно. Во всех этих процессах изменения личности обучаемых, играет свою роль мотивация. Для того чтобы заинтересовать устройством этого мира, привить тягу к знаниям и сделать нравственные ценности нерушимыми необходимо правильно заинтересовать человека, замотивировать к развитию.

Даже если рассматривать образовательную организацию, как уже налаженный, рабочий механизм и просто поддерживать управление, следуя канонам, то с течением времени, в постоянно совершенствующемся мире, организация потеряет свою конкурентоспособность и станет невостребованной. Управление образовательными организациями, как и любое другое управление сочетает в себе все этапы науки об управлении, необходимые для успеха: планирование, организацию, координацию, мотивацию и контроль. По сути, менеджмент является наукой не только о рациональном управлении, но и о систематизации информации в единую модель, позволяющую более точно прогнозировать и рационально воплощать идеи. Эта наука оказывает прямое значение как на образовательную, так и на любую другую организационную деятельность. Поскольку какое бы мощное оружие из себя не представляла бы информация, без умения правильно ей распорядиться и применять, эффект будет в лучшем случае как от дубинки, а не от высокотехнологичного оружия.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К МЕТОДАМ ОЦЕНКИ РИСКОВ

Сергеева Алла Владимировна, студент
Румачик Наталья Андреевна, канд. экон. наук, доц.
E-Mail: eeva12345@mail.ru

Северо-Кавказский федеральный университет
г. Ставрополь, РФ

Аннотация. В современном мире большую значимость приобрел вопрос разработки оптимального инструментария для управления рисками экономического субъекта.

В данной статье приводится обобщение практик применения методов оценки рисков посредством статистического, аналитического, метода экспертных оценок и метода аналогий. Рассматриваются их слабые и сильные стороны. Достоинство метода экспертных оценок проявляется в представлении о риске в короткие сроки, а недостаток – в сложности выбора экспертов и разнице в конечных результатах. Слабые стороны аналитического метода – не является всеобъемлющим, не указывает вероятность альтернативных вариантов, сильные стороны этого метода – простота использования. Статистический метод позволяет оценить не только риск отдельного проекта, но и риск компании. Преимуществом данного метода является простота математических расчетов, а недостатком то, что часть информации носит качественный характер и не поддается количественной оценке, а статистическая информация часто недостаточно достоверна.

Ключевые слова. Риск, анализ рисков, методы оценки риска, качественные методы, количественные методы, достоинства и недостатки методов.

С развитием цивилизации, технологий, техники, повышением роли человеческого фактора важность управления рисками только возрастает.

Российский риск-менеджмент отличается от зарубежного тем, что отечественные компании анализируют риск только тогда, когда уже есть убытки. Эффективное функционирование организации зависит от оценки возникающих рисков.

Выбор наиболее подходящего метода управления рисками является ключевой задачей риск-менеджера. Следует отметить, что руководитель вправе выбрать не один способ из всех имеющихся, а может создать определенную комбинацию методов, которая будет способствовать снижению степени угроз для дальнейшего эффективного управления.

Все методы оценки условно можно разделить на две группы: количественные, качественные [2, с. 79].

К количественным методам относят объективную, численную оценку вероятности потери капитала или денег и используют для этого статистические методы анализа. Оценка количественными методами дает более точный результат и используется в отношении сложных и комплексных видов деятельности в дополнение к качественным методам. Качественные же методы дают субъективную оценку возможности возникновения риска на основании мнений экспертов. Они используются в случае, когда невозможно получить количественные данные.

Преимущества использования количественных методов заключается в возможности быстрого расчета и диагностики текущего уровня риска. К преимуществам качественных методов можно отнести возможность оценки качественных факторов, влияющих на возникновение риска.

При оценке рисков наиболее часто используют такие количественные методы, как статистический и аналитический, а также качественные – метод экспертной оценки и метод аналогий. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки.

Метод экспертной оценки предполагает совокупность логических и математических процедур, направленных на получение экспертного заключения по конкретному кругу вопросов. В качестве решения проблемы принимается обобщенное мнение экспертов, полученное в результате обработки.

Существует два основных способа работы экспертов [1, с. 15]:

1) коллективная работа экспертной группы;

Предполагается формирование общего мнения в ходе совместного обсуждения последствий проблемы. При коллективной работе экспертов применяются такие методы получения экспертных мнений, как: «мозговой штурм», деловые игры, совещания.

2) получение индивидуального мнения каждого из членов экспертной группы.

Предполагается получение информации от каждого из экспертов в отдельности, с последующей обработкой полученных данных. К этому методу относятся методы анкетирования, интервью, метод Дельфи. Сущность метода Дельфи заключается в том, что с помощью ряда последовательных действий – опросов, интервью, мозговых штурмов можно достичь максимального консенсуса в определении правильного решения. Основной принцип метода Дельфи заключается в том, что несколько независимых экспертов оценивают и предсказывают результат лучше, чем структурированная группа людей [3, с. 87].

Статистический метод анализа рисков используется при наличии у предприятия достаточного объема аналитической и статистической информации об объекте анализа. Этот метод изучает статистику потерь и прибыли предприятия за определенный период времени, а также устанавливает величину и периодичность получения определенного результата. На основании этого составляется прогноз на будущее. На практике используются такие статистические методы анализа рисков, как оценка вероятности исполнения, анализ вероятного распределения платежных потоков, дерево решений.

Преимущество статистического метода анализа рисков заключается в том, что он позволяет анализировать и оценивать различные варианты развития событий и учитывать различные факторы риска в рамках одного подхода. Недостатком этого метода является необходимость использования вероятностных характеристик.

Сущность метода аналогий очевидна из его названия – она заключается в сравнении проекта с аналогичными по степени риска и уже реализованными. С помощью анализа ретроспективных данных по другим проектам можно изучить влияние различных факторов на конкретный проект и определить его степень риска и негативные последствия для организации.

Целесообразность использования метода аналогий заключается в том, что его можно применять в случае выявления степени риска новых направлений предпринимательской деятельности, когда отсутствует статистическая информация. К недостаткам метода следует отнести не учет фактора времени при оценке риска и необходимость только полной и достоверной информации. В случае использования метода аналогий всегда необходимо делать поправку полученных результатов оценки риска на степень сходства явлений или процессов.

Аналитические методы оценки риска позволяют определить вероятность возникновения потерь на основе математических моделей и используются в основном для анализа риска инвестиционных проектов. Наиболее часто используемым подвидом аналитического метода является анализ чувствительности моделей. Этот метод является хорошей иллюстрацией влияния отдельных исходных факторов на окончательный результат проекта. Метод позволяет получить ответы на такие вопросы, как: что произойдет с результирующей величиной, если значение некоторой исходной величины изменится?

Анализ чувствительности модели состоит из следующих этапов: выбор ключевого показателя, по которому оценивается чувствительность; выбор факторов; расчет значений ключевых показателей на различных этапах реализации проекта [3, с. 92]. Сформированные таким образом последовательности затрат и поступлений финансовых ресурсов поз-

воляют определить потоки денежных средств для каждого момента или периода времени, т. е. найти показатели эффективности.

Данный метод имеет и серьезные недостатки: изменение одного фактора рассматривается изолированно, тогда как на практике все экономические факторы так или иначе коррелированы. По этой причине практическое применение метода анализа чувствительности как самостоятельного инструмента анализа рисков весьма ограничено.

Современная методология оценки риска должна включать коллаборацию количественных и качественных методов, то есть использование их вместе. Практическое применение этих методов обусловлено наличием недостатков и ограничений каждого отдельного метода качественного или количественного анализа, которые с успехом нейтрализуются при их комплексном использовании, при рассмотрении одного из методов как инструмента дополнительного анализа, оценки или контроля результатов, которые получены другими методами. Количественная оценка риска является продолжением его качественного анализа.

Примером применения такой коллаборации методов может быть оценка предпринимательского риска на основе расчета вероятности нежелательного исхода сделки. При этом анализ рисков осуществляется с использованием элементов статистического, экспертного методов, а также метода аналогов. При принятии любого решения (открытие нового дела, заключение сделки купли-продажи, покупка акций) компания может понести убытки из-за непредвиденных факторов или в случаях, когда влияние факторов, повышающих предпринимательский риск, оценивается слабо. Поэтому при оценке риска предпринимателя в первую очередь интересует, какова вероятность того, что в результате принятия решения произойдут потери для предпринимательской фирмы, то есть вероятность нежелательного исхода. Вероятность при этом означает возможность получения определенного результата.

Таким образом, в процессе принятия любого конкретного решения важно и целесообразно различать, и идентифицировать «зоны» риска и ранжировать их по уровню возможных/ожидаемых потерь в процессе финансово-хозяйственной деятельности. Также использование сочетания качественных и количественных методов – наиболее оптимальное решение при анализе рисков.

Библиографический список

1. Гусева, И. Б. Исследование подходов к оценке рисков НИОКР / И. Б. Гусева, О. В. Кудряшова // Наука в центральной России. – 2013. – № 4. – С. 94–96.
2. Солодов, А. К. Основы финансового риск-менеджмента: учебник и учебное пособие // Солодов А. К. – Москва : Издание Александра К. Солодова // Технический редактор Солодова Е. А.; корректор Нейц Е. А // 2017 – 24,0 п.л., 286 с.
3. Каранина, Е. В. Управление рисками: механизмы, инструменты, профессиональные стандарты : учебник / Е. В. Каранина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 257 с.

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КАДРОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Серов Андрей Егорович,
Мотычко Вероника Павловна,
E-mail: serov.ae@edu.spbstu.ru

СПбПУ, г. Санкт-Петербург, РФ

Аннотация. На сегодняшний день автоматизация бизнес-процессов является инновационной технологией, которая позволяет увеличить эффективность бизнес-процесса, рассмотреть и улучшить проблемные моменты процесса, исключив ошибки в работе. Автоматизация позволяет ускорить процессы, происходящие в компании. Технология основывается на достижениях в области ИТ и управления и способна стимулировать развитие организации, ускорить переход на более высокий уровень цифровой зрелости. Существует ряд процессов, наиболее привлекательных для автоматизации с точки зрения эффективности внедрения. Такими процессами являются кадровые бизнес-процессы. Кадровые процессы, в том числе кадровое делопроизводство, регламентировано и прозрачно. Но автоматизация в каждой компании универсальна за счет уникальных бизнес-процессов. Также, стоит учесть, что эффективность автоматизации кадровых бизнес-процессов зависит от уровня цифровой зрелости самой компании. За счет этого каждый отдельный случай автоматизации кадровых процессов находится на определенном уровне зрелости, которые будут рассмотрены в статье. В статье выделены три уровня автоматизации кадровых бизнес-процессов, которые существуют и внедряются в современные компании. Этапы автоматизации идут последовательно, каждый следующий этап более технологичный, чем предыдущий. Они взаимосвязаны, и каждый из них выводит организацию на более высокий уровень цифровой зрелости.

Ключевые слова. Автоматизация; бизнес-процесс; BPM; BPMS; кадровые бизнес-процессы; кадровое делопроизводство; цифровизация 3.0.

С 1980-х годов управление бизнес-процессами (BPM) активно обсуждается в исследованиях информационных систем [1, 2]. Инициативы изучения BPM распространились, что привело к созданию организаций, изучающих процессы. Растущий интерес к совершенствованию управления процессами в организации повлек за собой разработку различных типов информационных систем для поддержки управления процессами. Наиболее инновационной из систем, разработанных для этой цели, является BPMS, ориентированная на гибкое управление и непрерывную оптимизацию процессов [3]. BPMS представляет собой тип программного обеспечения, которое позволяет управлять бизнес-процессами организации посредством его проектирования и моделирования. Поэтому BPMS позволяет организации быстрее адаптироваться к непрерывным изменениям рынка и его потребителей. Для достижения этих преимуществ BPMS интегрирует организационные знания в выполнение процессов, постоянно перестраивая их, сокращая усилия и повышая эффективность.

Внедрение технологии BPMS позволяет получить следующие эффекты:

- увеличение скорости выполнения задач;
- отлаженное взаимодействие между сотрудниками разных подразделений компании, участвующих в процессе;

- минимизация ошибок человеческого фактора;

- легкое обучение новых сотрудников регламентам работы.

Автоматизация кадровых процессов подразумевает облегчение труда кадровых работников путем минимизации их участия в рутинных операциях и передачи их на выполнение электронным системам. В результате появляется возможность повысить эффектив-

ность работы с персоналом, значительно сократить трудозатраты, оптимизировать работу с документами. В целом автоматизация кадровых процессов включает в себя: ведение кадрового документооборота, организацию и ведение учета рабочего времени, формирование и учет штатного расписания, а также табелирование, расчет заработной платы, сбор и анализ данных о сотрудниках, предоставление отчетности.

Благодаря автоматизации управления персоналом организации могут быстро проектировать, оптимизировать, интегрировать и развертывать необходимые услуги при значительно меньших затратах. Предприятия, использующие ERP-системы, могут успешно управлять кадрами. Они могут анализировать их потребности, планировать потребности в кадрах, создавать оптимальные схемы найма, обучать сотрудников и эффективно осуществлять их адаптацию. В результате предприятия получают возможность управлять кадровыми ресурсами в соответствии с потребностями производства.

При правильном внедрении автоматизация управления персоналом может принести незаменимые преимущества:

- повышение производительности за счет быстрой обработки и обмена данными;
- сокращение текучести кадров за счет повышения вовлеченности сотрудников;
- сокращение расходов на хранение и печать, связанных с бумажной обработкой;
- уменьшение риска несоблюдения требований или нарушений политики предприятия;
- ускорение организационного роста за счет эффективного найма при оптимальных операционных затратах;
- устранение ошибок ввода данных и неуместных/потерянных документов;
- рационализация в принятии разумных бизнес-решений с помощью подробных отчетов;
- сотрудничество с другими заинтересованными сторонами для найма, обучения и удержания квалифицированной рабочей силы;
- увеличение времени для анализа данных HR для принятия разумных бизнес-решений.

В настоящее время возможно выделить три поколения цифровизации трудовых отношений. Первое поколение цифровизации кадровых процессов включает в себя автоматизацию ведения кадрового документооборота с помощью интеграции в процесс цифровых систем управления персоналом, что позволяет решать ряд задач, таких как создание общей базы данных сотрудников предприятия, расчет заработной платы, оформление больничных, премий и прочих кадровых документов, ведение кадровой статистики [4]. Наиболее популярными примерами программных продуктов данного поколения служат решения *Beehive*, *1С: Зарплата и Управление персоналом*, *ZOHO*, *BambooHR*, *Workable* и внедрение общих ERP-систем с настроенным модулем кадровых процессов [5].

Второе поколение цифровизации кадровых бизнес-процессов обеспечивает электронное оформление сотрудников путем использования электронных подписей. Электронная подпись – это уникальная последовательность символов, которая создает в электронной форме документ, который может быть прочитан и защищен от внесения изменений. С помощью электронной подписи можно поставить подпись на электронном документе, а также подтвердить, что документ подписан конкретным человеком.

На сегодняшний день на электронной платформе «Цифровой кадровый документооборот» уже работают порядка 10 000 пользователей. Поэтапный запуск платформы на базе автоматизированной системы «Кадры» позволил решить задачи по автоматизации процессов кадрового делопроизводства и документооборота. На платформе реализована возможность формирования электронных трудовых книжек, ведения электронных кадровых документов.

Третье поколение (Цифровизация 3.0) использует преимущества и решения предыдущих поколений и позволяет обеспечить принятие отдельных кадровых решений без участия человека. Происходит изменение ролей человека и машины. Машина становится более гибкой и менее зависимой от человека, а человек получает возможность анализировать информацию, которую раньше он не мог получить.

Специальное ПО осуществляет процесс отбора кандидатов с помощью оценки резюме и проведению *Online* собеседований по ранее запрограммированному сценарию. Все операции производятся без участия кадрового специалиста. Готовыми решениями на рынке являются «Робот Вера» от компании Стафори и «*Huntica*» от Агентства Аккорд.

«Робот Вера» – это сервис, который позволяет искать сотрудников в соответствии с требованиями работодателя. С его помощью работодатели могут найти работников в любом регионе России, а соискатели – найти работу в своем городе. Он ищет резюме на популярных сайтах по поиску работы и может работать с ними через мобильное приложение. Сервис собирает информацию о резюме с более чем 30 сайтов по поиску вакансий, проверяет их на достоверность и определяет, насколько они подходят для конкретного работодателя.

Huntica – это сервис видео-собеседований, на котором работодатель выкладывает вакансии и требования к соискателю, а соискатели проходят собеседование с виртуальным ассистентом.

Отдельно стоит отметить использование чат-ботов, с помощью которых возможно делать автоматические рассылки с открытыми вакансиями, а также использовать данные инструменты в качестве интервьюеров. С помощью определенных команд возможно интегрировать анкету с вопросами, на которые соискатель будет отвечать прямо в момент подачи резюме. Таким образом формируется информационная база соискателей, которые заранее уже ответили на интересующие рекрутера вопросы.

Автоматизированная информационная система позволяет формировать базу кандидатов путем поиска кандидатов на сайтах по поиску работы и социальных сетях. Система представляет собой уникальный алгоритм, который позволяет с высокой точностью определить соответствие кандидата требованиям вакансии, а также спрогнозировать его поведение в ходе работы. Данное программное решение позволяет проводить полный анализ резюме и анкетных данных кандидатов, что является обязательным условием при подборе персонала в компанию. Более того, система помогает быстро оценить профессиональные и личные качества кандидата, а также его соответствие корпоративной культуре компании [6].

Таким образом, в ходе исследования удалось выделить три этапа автоматизации кадровых бизнес-процессов. Выделены также преимущества автоматизации кадровых процессов. В статье обозначены готовые решения в сфере кадровой автоматизации. При анализе материалов можно сделать вывод о том, что кадровая автоматизация позволяет компании увеличить эффективность процессов, разгрузить сотрудников и перейти на новый уровень цифровой зрелости.

Библиографический список

1. C. Houy, P. Fettke, P. Loos Empirical research in business process management - analysis of an emerging field of research *Business Process Management Journal*, 16 (4) (2010), pp. 619–661.
2. B. Zuhaira, N. Ahmad Business process modeling, implementation, analysis, and management: The case of business process management tools *Business Process Management Journal I*, 27 (1) (2021), pp. 145–183.
3. P. Badakhshan, K. Conboy, T. Grisold, J. vom Brocke, Agile business process management: A systematic literature review and an integrated framework, *Business Process Management Journal*, 26 (6) (2019), pp. 1505–1523.

4. Шаврин, В. А. Цифровизация кадровых процедур как суровая реальность нашего времени / В. А. Шаврин // Правовая парадигма. – 2021. – т. 20. – № 3. – С. 108–115.
5. Сравнение Системы управления персоналом // Проект «Соваре». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://soware.ru/categories/personnel-management-systems>
6. Мовсесян, В. Э. Роль автоматизации в подборе персонала / В. Э. Мовсесян // Наука XXI века: актуальные направления развития. – 2020. – № 2–2. – С. 23–26.

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЦЕН НА ТОВАРЫ И УСЛУГИ В МАГАЗИНАХ

Сковикова¹ Анна Александровна, студент магистратуры
Боронина¹ Юлия Сергеевна, студент магистратуры
Абубязова² Альфия Аликовна, аспирант
E-mail: borona05@mail.ru

1 – Научный исследовательский ядерный университет МИФИ.
Высшая Инжиниринговая Школа, г. Москва, РФ
2 – Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, РФ

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема предоставления корректных цен на товары и услуги в магазине. В ходе исследования был проведен опрос среди сотрудников магазина и покупателей с целью выявления основных потребностей данных стейкхолдеров. В качестве решения было предложено несколько альтернативных вариантов. Чтобы определить наиболее эффективный, был проведен многокритериальный анализ альтернатив. В ходе данного анализа выявлено наиболее эффективное решение – автоматизированная система управления ценами. Наше исследование предполагает изучение детальной проблемы, рассмотрение способов решения проблем с помощью подбора альтернативных решений. Используя инструментальное средство, был разложен технологический процесс и спрогнозированы последствия возможных решений. Актуальность темы заключается в развитии торговых отношениях и в повышении эффективности продаж.

Ключевые слова. Система, автоматизация, многокритериальный анализ, рынок, потребитель, покупатель, розничный магазин, ценники, услуги, продуктивность, риски.

В 21 веке цифровая экономика охватывает сферы общественной и производственной жизни. Цифровая экономика влияет на развитие потенциала компании. Диджитализация в сфере торговли еще не развита, поэтому цифровая трансформация бизнеса – очень перспективное направление [1]. В частности, для розничной торговли возможен переход от бумажных ценников к электронным.

В ходе проведения исследования, мы выявили основных стейкхолдеров процесса автоматизации (рис. 1).



Рис. 1. Стейкхолдеры

Для понимания системы изнутри мы провели опрос сотрудников и потребителей розничного магазина «Перекресток». Основная цель - определить основные «боли» покупателей и продавцов магазина [3]. Например, по словам сотрудников, ежедневно происходят конфликты с покупателями на кассе из-за несоответствия итоговой цены товара в чеке и стоимости на ценнике. Это приводит к негативному отношению потребителей к компании и снижению лояльности покупателя. Таким образом, магазин упускает выгоду и теряет клиентов.

Также на распечатку, сортировку и переклейку бумажных ценников у продавцов больше 3 часов в день. Это приводит к нехватке времени на остальные задачи и снижению продуктивности сотрудников [2].

Мы разработали несколько вариантов решения проблем, описанных выше:

- Отдельная команда сотрудников для работы с ценниками.
- Автоматизированная система предоставления цен на услуги и товары [4].
- Использование текущей системы работы с бумажными ценниками.

Чтобы сделать вывод об эффективности того или иного решения, мы провели многокритериальный анализ альтернатив (рис. 2).

Анализ альтернатив

Аналоги/возможности	Удобство в эксплуатации	Затрачиваемое время в день	Эффективность использования рабочего времени персонала	Скорость обновления информации	Экологичность системы	Риск возникновения конфликта с покупателями	Риск распространения инфекций
Отдельная команда работников, которые занимаются только проверкой ценников	-	> 3 часов	+	низкая	-	Высокий	Высокий
Автоматизированная система предоставления цен на товары и услуги	+	<1 часа	+	высокая	+	Низкий	Низкий
Использование текущей системы работы с бумажными ценниками	-	>3 часов	-	низкая	-	Высокий	Высокий

Рис. 2. Анализ альтернатив

Мы проанализировали три аналога возможного решения проблемы исходя из выделенных критериев, таких как удобство в эксплуатации, затрачиваемое время сотрудников, эффективность использования рабочего времени персонала, скорость обновления информации, экологичность системы, риск возникновения конфликтов с покупателями, риск распространения инфекций [5]. Последний критерий особенно значим в период пандемии.

Таким образом, мы пришли к выводу, что автоматизированная система предоставления цен на товары и услуги наиболее эффективна по качественным показателям. В дальнейшем планируется проведения детального расчета экономической эффективности и срока окупаемости внедрения электронной системы.

Библиографический список

1. ГОСТ 51304-2009 «Услуги розничной торговли, общие требования».
2. ГОСТ 51305-99 Розничная торговля. Требования к обслуживающему персоналу.

3. Елиферов, В. Г. Бизнес-процессы: Регламентация и управление: Учебник / В. Г. Елиферов, В. В. Репин. – Москва :ИНФРА-М, 2005. – 319 с.
4. Решаем задачу: Автоматизация бизнес-процессов по работе с клиентами // Вопросы управления бизнесом [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www/buh.ru/document-1331
5. Драчева, В. И. Автоматизация бизнес-процессов / В. И. Драчева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2011. – № 7. – С. 36–39.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ

Соболева Юлия Евгеньевна, студент
E-Mail: Sobolevai63@mail.ru

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева

Ключевые слова. Малый бизнес, предпринимательство, система поддержки, франшиза.

Неотъемлемой частью развития внутриэкономической системы страны является малый бизнес. За счет роста предпринимательской активности во многих сферах жизнедеятельности происходит формирование рыночной экономики в России. Именно развитие малого бизнеса является одним из ключевых факторов создания конкурентной рыночной системы. Правительство с особым трепетом подходит к вопросу о мерах поддержки развития малого бизнеса. Вводятся различные законопроекты и концепции о долгосрочном социально-экономическом развитии, которые непременно затрагивают малое предпринимательство. На сегодняшний день, под влиянием пакета санкций, Президентом РФ подписан ряд законов о поддержке предпринимателей. Их трактовка свидетельствует об уменьшении расходов предпринимателей, связанных с затратами на различные виды налогов.

Система поддержки малого бизнеса в России постоянно модернизируется. Тем не менее, на данный момент государство предоставляет различный спектр содействия для малого бизнеса. Существует специальный фонд помощи малому предпринимательству, обратившись в который предприятие, специализирующееся в приоритетном для государства виде деятельности, способно получить ряд субсидий, которые можно потратить на расходы, связанные с целевой функцией предприятия. Также существует практика предоставления имущественной помощи. Предприниматель вправе, при выполнении некоторых обязательств, безвозмездно или на льготных условиях пользоваться государственным имуществом. С 1 февраля 2022 г. правительство России запустило своеобразный эксперимент – платформа МСП (малое и среднее предпринимательство). Платформа позволяет облегчить формирование малого бизнеса, а также предлагает определенным сферам деятельности льготные кредиты со ставкой до 5 %.

В России существует огромное множество различных предприятий и, казалось бы, составить конкуренцию уже давно существующим грандам той или иной отрасли невозможно. Тем не менее, существует ряд сфер, которые нуждаются в образовании новых предприятий. На данный момент, перспективно развиваться в отраслях: автосервис, глэмпинг и базы отдыха, различного рода ремонт техники, сельскохозяйственных бизнес, услуги психолога, репетиторство, а также различные узконаправленные школы, создание собственного дизайна и пошив одежды, комиссионные магазины. Стоит учитывать, что во многих, из вышеперечисленных сфер, уже существуют предприятия, набравшие популярность, поэтому очень важно выбрать правильное месторасположение, а также грамотно провести маркетинговую компанию предприятия. Развитие в данных сферах как поддерживается самим государством, так и является востребованным на российском рынке. Хотелось бы отдельно выделить индустрию одежды. С уходом популярных массмаркетов люди столкнулись с проблемой в отсутствии хорошего выбора в отечественных магазинах. На данный момент динамика спроса показывает, что открытие действительно хорошего магазина одежды является хорошей инвестицией в развитии своего предприятия. Важно подобрать грамотный персонал, который будет в себя включать современного дизайнера и находчивого менеджера по маркетингу.

С недавних пор в России активно начали набирать популярность различного рода франшизы. Суть ее заключается в предоставлении обладателем бренда прав на пользование бизнес-моделью по уже отработанной схеме. Франшизный бизнес существует во многих отраслях: ресторанный бизнес, автомобильный, отельный, самокатный, такси и т. д. Данный способ открытия собственного предприятия является одним из самых надежных. Предприниматель уже знает, что ему следует покупать и в каком количестве, затраты на маркетинг – минимальные. Но следует также упомянуть и о минусах. Прежде всего, это строгая регламентация ведения деятельности. Предприниматель не должен отступать от регламентов установленных головной компанией, нарушения в этой области могут привести к расторжению договора. Также, франчайзер требует производить закупки только у определенного круга поставщиков. Данное условие, как правило, затрудняет ведение бизнеса и снижает доходность.

В России существует система конкурсов, победители которых получают определенную сумму на реализацию своей бизнес идеи. Как правило, данные конкурсы выигрывают уже состоявшиеся организации, но, как показывает практика, бывают случаи когда победителями и обладателями грандов становятся и недавно возникшие предприятия. Данная система позволяет в полной мере заняться именно развитием своих бизнес процессов, не обращая внимания на финансовые проблемы предприятия.

Подводя итог, следует отметить, что перспективы развивать малый бизнес в России присутствуют, и начинающий предприниматель всегда способен получить то или иное содействие извне. Для реализации намеченных целей остается лишь правильно подобрать момент и выстроить бизнес-модель, которая будет включать в себя как качественный персонал, так и налаженную структуру. Следует помнить, что государству выгодно иметь большое количество предприятий внутри страны, потому что это, безусловно, двигатель прогресса.

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГА НА ПРОДВИЖЕНИЕ БРЕНДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Сорочкина Екатерина Андреевна, ученица 11 А класса
E-Mail: sorochkina-e@bk.ru

МБОУ СОШ № 32 с углубленным изучением отдельных предметов
г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В современных условиях образовательные учреждения стремятся сформировать и поддерживать имидж школы – неповторимый набор ассоциаций, мнений, эмоций, сложившийся у участников образовательного процесса по отношению к тому или иному образовательному учреждению. Это образ школы, который складывается в сознании людей. На основе ярко выраженного позитивного имиджа школы формируется бренд. Важной частью бренда является фирменный стиль школы.

Ключевыми аспектами стратегии интернет-маркетинга образовательных учреждений являются PR в сети, работа с сайтом, ведение социальных сетей, контент-маркетинг, брендинг, а также возможна таргетированная реклама и email-рассылка. Наилучшие результаты может принести комплексный интернет маркетинг для продвижения образовательных услуг.

Автором проведен анализ бренда МБОУ СОШ № 32 города Нижнего Тагила. Данные SWOT-анализа показали, что наряду с сильными сторонами МБОУ СОШ № 32 с углубленным изучением отдельных предметов и наличием достаточно обширной лояльной категории потребителей услуг, сформировавшимся положительным имиджем МБОУ СОШ № 32 с углубленным изучением отдельных предметов в образовательном пространстве города, есть ряд проблем, которые нужно решить для продвижения бренда школы на рынке образовательных услуг города.

В результате проведенных исследований автор проекта выявил, что учащиеся МБОУ СОШ № 32 знают символы, разработанные в школе, и гордятся тем, что учатся в ней. Учащиеся и их родители считают, что школа нуждается в эксклюзивных сувенирах для поощрения своих детей.

В результате проведенных маркетинговых мероприятий повысилась узнаваемость герба школы, улучшилось знание гимна школы, на 50 % повысилась посещаемость официального сайта школы, растет число подписчиков школьной группы группа в социальной сети VK. Обучающиеся с удовольствием используют сувенирную продукцию школы в быту, хранят ее в качестве памятных подарков, стремятся лучше учиться для того, чтобы принять участие в общешкольных праздниках и получить достойную награду – памятную наградную статуэтку в фирменном стиле. Полученные результаты свидетельствуют об успешном процессе формирования бренда МБОУ СОШ № 32. Исследование имеет практическое значение и может быть использовано для проведения занятий внеурочной деятельностью.

Ключевые слова. Технологии интернет-маркетинга, бренд, имидж образовательного учреждения, фирменный стиль, особенности сферы образования.

Реформирование системы образования на уровне страны порождает необходимость усиления конкурентных позиций каждой образовательной организации. Школы сегодня в погоне за повышением качества образования находятся в жестких конкурентных условиях, стремятся показать результативность образовательного процесса, привлечь лучших учеников и лояльных родителей. Такое положение дел сподвигает многие образовательные организации использовать маркетинговые технологии, в т. ч. формирование и развитие брендов.

Устойчивый позитивный бренд способствует закреплению доброго имени школы, в которой хочется учиться. Эффективные бренды обладают сильными убеждениями и оригинальными идеями. Они изменяют не только отношение потребителя к услуге, но и сознание людей. Даже созданный некогда популярный бренд школы позволяет ей быть известной в течение определенного времени, это означает, что, создав его однажды, необходимо постоянно предпринимать усилия по поддержанию сильного бренда.

Среди разнообразных средств маркетинговых коммуникаций очень интересными и перспективными являются технологии интернет-маркетинга.

Использование термина «интернет-маркетинг» обычно подразумевает использование стратегий маркетинга прямого отклика, которые традиционно используются при прямых почтовых рассылках, радио и в телевизионных рекламных роликах. Эти стратегии оказались эффективными при использовании в интернете благодаря возможностям отслеживать статистику и находиться в постоянном контакте с потребителями. Интернет-маркетинг предоставляет потребителю возможность получить информацию о товарах.

Компании, использующие интернет-маркетинг, экономят деньги как на персонале, который занимается продажами, так и на рекламе. Интернет-маркетинг позволяет расширить деятельность компании с локального рынка на национальный и международный. В отличие от традиционных рекламных медиа (печатных, радио и телевидения), вход на рынок через интернет является не слишком затратным.

Сейчас, в сравнении с другими видами медиамаркетинга (печатными, радио и телевидением), интернет-маркетинг растет очень быстро. Малозатратность инструментов интернет-маркетинга – еще одно важное преимущество, позволяющее школам использовать данные технологии.

В условиях пандемии COVID-19 ослабли связи между родителями, накапливался негативный опыт обучения с применением дистанционных технологий, росло недовольство обучающихся и родителей образовательным процессом. В таких условиях образовательным учреждениям необходимо поддерживать положительный имидж, переносить общение в информационную среду. При отсутствии дополнительного финансирования школам пришлось использовать в основном технологии интернет-маркетинга: e-mail маркетинг, социальные сети, контент-маркетинг.

Сфера образовательных услуг имеет ряд характерных особенностей, таких как маркетинг услуг, которые являются не сохраняемыми, работа должна вестись на две целевые аудитории: родителей и школьников.

Ключевыми аспектами стратегии интернет-маркетинга образовательных учреждений являются PR в сети, работа с сайтом, ведение социальных сетей, контент-маркетинг, брендинг, а также возможна таргетированная реклама и email-рассылка. Наилучшие результаты может принести комплексный интернет маркетинг для продвижения образовательных услуг.

В муниципальную систему образования города Нижний Тагил входят 64 общеобразовательных учреждения, т. е. конкуренция достаточно высокая. МБОУ СОШ № 32 г. Нижний Тагил является бюджетным образовательным учреждением с углубленным изучением отдельных предметов. Образовательная организация расположена в центре города. В конкурентное поле школы входят расположенные рядом МОАУ Гимназия № 18, МБОУ СОШ № 44, МБОУ СОШ № 45, МБОУ ГМСОШ. МБОУ СОШ № 32 с углубленным изучением отдельных предметов имеет многолетнюю историю и сформированный имидж сильного образовательного учреждения с высоким качеством предоставляемых образовательных услуг.

Данные SWOT-анализа показали, что наряду с сильными сторонами МБОУ СОШ № 32 с углубленным изучением отдельных предметов и наличием достаточно обширной лояльной категории потребителей услуг, сформировавшимся положительным имиджем МБОУ СОШ № 32 с углубленным изучением отдельных предметов в образовательном

пространстве города, есть ряд проблем, которые нужно решить для продвижения бренда школы на рынке образовательных услуг города.

Некоторые элементы фирменного стиля в МБОУ СОШ № 32 с углубленным изучением отдельных предметов уже присутствуют: разработаны и активно используются герб и гимн школы, школьный дневник уникального дизайна, ежедневники, кепки, памятные знаки отличия, перекидные календари и подарочные пакеты. Разработан собственный набор наград, сувениров, которые вручаются победителям школьных конкурсов и соревнований, а для работников школы – фирменные папки для бумаг и ежедневники. Наиболее традиционным способом продвижения образовательных услуг является размещение на сайте школы различной информации. Реже используется реклама в прессе: статьи в местных газетах, ролики на телевидении. В МБОУ СОШ № 32 с углубленным изучением отдельных предметов принят и широко развит такой вид маркетинговых коммуникаций, как «специальные события»: ежегодные общешкольные праздники «Виват, 32!», «Новогодний директорский прием лучших учащихся МБОУ СОШ № 32», «Новогодний Депутатский бал старшеклассников».

У МБОУ СОШ № 32 с углубленным изучением отдельных предметов существует сайт, имеющий собственное доменное имя <http://www.schule32.org>, педагогами школы систематически проводится обновление его содержания. Школа имеет собственный канал на видеохостинге YouTube, но не обновляла там контент с 2020 г. Однако, до декабря 2021 г. у школы практически отсутствовали официальные страницы в таких популярных социальных сетях, как ВКонтакте и *Instagram, Facebook*, которые могли бы стать отличным каналом для МБОУ СОШ № 32 с углубленным изучением отдельных предметов для коммуникации с родителями учеников.

В результате проведенных исследований автор проекта выявил, что учащиеся МБОУ СОШ № 32 знают символы, разработанные в школе, и гордятся тем, что учатся в ней. Учащиеся и их родители считают, что школа нуждается в эксклюзивных сувенирах для поощрения своих детей.

Такие товары должны быть безопасными, иметь уникальный дизайн и логотип школы. Родители готовы платить за изготовление такой сувенирной продукции, ведь дети получают памятные подарки, которые можно показать своим друзьям и близким, чувствуют свою принадлежность к дружному коллективу школы, стремятся к новым достижениям. Поскольку учащиеся школы № 32 были бы рады получить уникальные памятные наградные статуэтки, участники волонтерского отряда «Крылья» вместе с педагогами школы №32 и Советом школы разработали макет памятных наградных статуэток с символикой школы.

Таким образом, на основе проведенных исследований была обновлена информация на официальном сайте школы, создана группа в социальной сети VK, выбран наиболее популярный вид сувенирной продукции, разработан ее макет и налажено ее производство.

В результате проведенных маркетинговых мероприятий повысилась узнаваемость герба школы, улучшилось знание гимна школы, на 50 % повысилась посещаемость официального сайта школы, растет число подписчиков школьной группы в социальной сети VK. Обучающиеся с удовольствием используют сувенирную продукцию школы в быту, хранят ее в качестве памятных подарков, стремятся лучше учиться для того, чтобы принять участие в общешкольных праздниках и получить достойную награду – памятную наградную статуэтку в фирменном стиле. Полученные результаты свидетельствуют об успешном процессе формирования бренда МБОУ СОШ № 32.

СТАТИСТИКА ЗАКЛЮЧАЕМЫХ И РАСТОРГАЕМЫХ БРАКОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Сотникова Илона Сергеевна, студентка 2 курса
Устинова Анастасия Сергеевна, студентка 2 курса
E-Mail: nastya.veyn@mail.ru

Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь

Аннотация. В данной статье рассматривается статистика браков и разводов в Беларуси за последние 50 лет: начиная с 70-х годов прошлого века, заканчивая 2021 годом. С помощью данных, представленных Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь, в статье проводится анализ динамики создания и распада белорусских семей на современном этапе. В Республике Беларусь прослеживается тенденция к снижению заключаемых браков среди людей, моложе 25 лет, однако статистика отражает положительный рост количества заключаемых браков в целом. Стоит указать, что в сравнении с данными 1950-х годов процент расторжения браков на территории Республики Беларусь в значительной степени сократился. Но несмотря на это отмечается, что более 70 % браков, заключаемых белорусами в последние годы, не могут просуществовать более 5 лет, это можно увидеть на графиках, которые представлены в данной статье. Опираясь на официальные данные и слова специалистов, также были выделены и проанализированы основные причины расторжения браков среди населения. В завершении данной статьи мы попытались выявить причинно-следственную связь «разводной статистики» среди белорусских пар.

Ключевые слова. Брак, развод, возраст, население, статистика.

Браки как социальный институт постепенно утрачивают свою значимость. Все более и более мы наблюдаем динамику явного сокращения количества заключаемых браков. Статистика, предоставленная Белстатом (Национальный статистический комитет Республики Беларусь) за 2021 г., свидетельствует о том, что за прошлый год в Беларуси было заключено 59 649 браков, почти 51 тысяча, из которых – среди городского населения.



Рис. 1. Соотношение заключенных браков среди городского и сельского населения по состоянию на 2021 г.

Стоит отметить, что средний возраст женщин, вступивших в брак, составляет 26,3 года, у мужчин же эта цифра – 28,6. И с каждым годом возраст, в котором белорусы предпочитают скреплять себя узами брака, только растет.



Рис. 2. Средний возраст вступления в брак среди мужчин и женщин по состоянию на 2021 г.

Сравнивая со статистикой 2018 г., которая насчитывает 60 714 заключенных браков, мы видим небольшое снижение количества заключаемых среди населения браков. Однако эти цифры отягощает факт возросших разводов.

По статистике Белстат, в 2021 г. количество расторгнутых браков среди городского населения превышает 30 тыс., а целом по стране разводов насчитывается порядка 34 386. Также в 2020 г. резко вырос процент разводов – почти на 15 % относительно 2019 г. И динамика роста расторжения браков стремительно растет с каждым годом. На сегодняшний день 70 % заключенных браков заканчивается разводом, а еще 5–10 лет назад эта цифра не превышала 40 % [2].

Причин расторжения браков среди населения существует бесчисленное количество, однако, опираясь на мировую статистику, самой частой проблемой становится проблема домашнего насилия. Стоит отметить, что во многих странах (Франция, Германия, Россия, Китай, Бразилия) за 2020 г. фиксировался значительный рост домашнего насилия. На территории Республики Беларусь специалисты горячей линии помощи жертвам домашнего насилия не зафиксировали существенного роста обращений. Возможно, это связано с отсутствием строгих ограничительных мер и локдауна.

Причины расторжения браков среди белорусов специалисты трактуют следующим образом:

- злоупотребление алкоголем,
- семейные конфликты,
- домашнее насилие,
- психологические причины (отсутствие общих интересов, потеря чувств друг к другу и т. д.).

В 2021 г. доля браков, просуществовавших до 4-х лет составила 25,4 %. Среди тех, кто прожили вместе 5–9 лет, доля разводов – 29,4 %. Притом, общий коэффициент брачности (на 1000 человек населения) составил 6,4, среди городского населения – 7,0, сельского – 4,3. А коэффициент разводимости (на 1000 человек населения) составил 3,7. Среди городского населения коэффициент не превышает 4,1, среди сельского же – 2,2 [2].

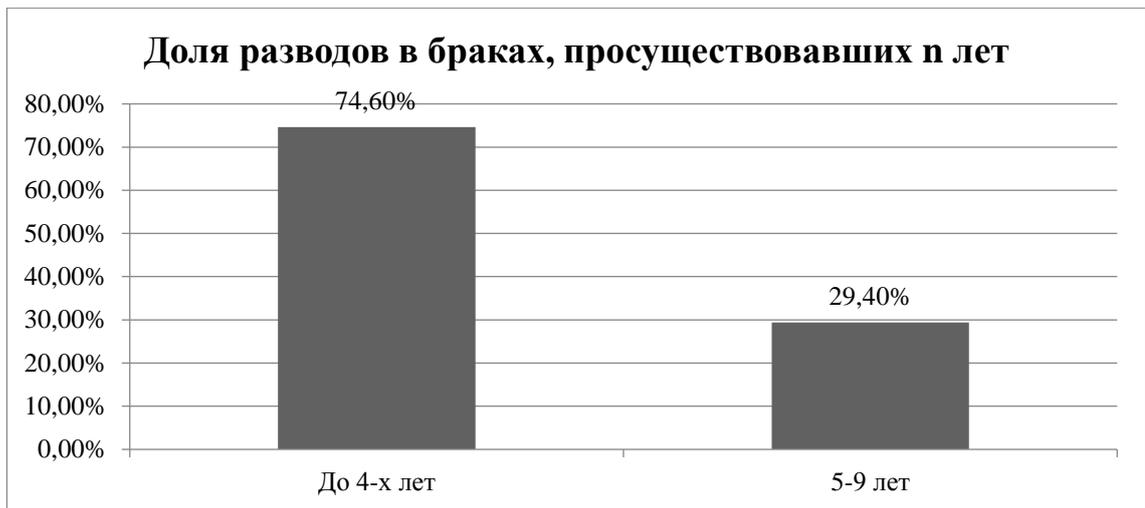


Рис. 3. Процент разводов в браках, просуществовавших *n* лет по состоянию на 2021 г.

Также стоит не забывать, что рост количества разводов – это не глобальная проблема современности, а обыденная динамика развития общества. В прошлом столетии количество разводов среди белорусов неустанно росло от пятилетки к пятилетке, но рекордным в 20-м веке стал 1997 г. – на то время в стране пришелся 47 301 развод. Наибольшее количество браков сохранили в Гродненской области, распались 4369. Лидером по разводам стал активно прирастающий населением Минск (8894), второе место заняла Гомельская область, насчитывающая порядка 8325 разводов, третье место – Витебская (7195).

В 2020 г. разводов по сравнению с 1997-м стало меньше, но цифра все равно шокирует – 35 144. Причем в городах зафиксировано 30 399 разводов, в сельской местности – всего лишь 4745. Лидером прошлого года по распадам семей стал, конечно же, Минск (7987). Второй стала Минская область (5458), третье место у Гомельской (5275). По-прежнему самой «не разводящейся» остается Гродненская область (3621), немного ей уступает Витебская область, где количество разводящихся пар больше всего на 233–3854 пары [1].

Судя по официальным данным, «разводная статистика» волнообразна: сперва наблюдается рост заключения и расторжения браков, затем статистика меняется коренным образом. В заключении следует отметить, что глобального роста количества разводов за последние 50 лет не зафиксировано, более того наблюдается небольшая тенденция снижения разводов. Также, важно отметить, что возраст вступления белорусов в брак значительно увеличился как среди мужчин, так и среди женщин. Если раньше белорусы женились, как правило, до 25 лет, в настоящее время можно наблюдать, что белорусы совершенно не торопятся создавать новые ячейки общества [3].

Библиографический список

1. Интернет – издание Onliner [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://people.onliner.by/2021/11/03/bolshe-razvodov> – Дата доступа: 12.05.2022.
2. Интернет – портал: Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/> – Дата доступа: 12.05.2022.
3. Интернет – издание БелНовости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belnovosti.by/obshchestvo/prishli-razvoditsya-cherez-2-dnya-posle-svadby-uznali-belorusy-chashche-vstupayut-v> – Дата доступа: 12.05.2022.

ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ КРАУДФАНДИНГА В БЕЛАРУСИ

Стрельников Арсений Эдуардович, студент

УО «Белорусская государственная академия связи»
Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В настоящее время мы можем наблюдать развитие краудфандинга как способа финансирования новых проектов, он приобретает все большую популярность, благодаря чему необходимые средства могут получить компании, которые занимаются социальной деятельностью, либо разрабатывают проекты по внедрению новых технологий, которые могли бы значительно упростить жизнь людей. Деятельность, связанная с коллективным финансированием проектов, на сегодняшний день развивается повсеместно, появляются новые проекты, энтузиасты и именно краудфандинг может прийти им на помощь, предложив свои услуги по размещению информации о проекте с целью привлечения финансов. В этой связи необходимо всячески привлекать интерес создателей краудфандинговых платформ, адаптировать законодательство с целью облегчения ведения работы и тогда это может позволить поддержать значимые проекты, которые могли бы повлиять на жизнь каждого человека в отдельности и всей страны в целом. Поэтому вопрос функционирования таких систем, а также способов развития их в Республике Беларусь является особенно важным, учитывая быстрые темпы развития краудфандинга. Целью исследования является оценка особенностей организации работы и сбора средств на крупнейших краудфандинговых платформах в Беларуси.

Ключевые слова. Краудфандинг, коллективное финансирование, стартап, краудфандинговые платформы, новаторы, потенциальные потребители.

Сегодня не каждая компания имеет достаточно средств для ведения полномасштабной деятельности. Именно из-за недостатка средств множество довольно перспективных проектов, связанных с разработкой социальных, технологических проектов могут затухнуть еще на стадии разработки из-за недостаточного финансирования. Но большинство из таких проектов могут внести в жизнь обычных людей нечто полезное и необходимое. Для перспективных фирм, в проектах которых могут быть заинтересованы массы людей существует спасение, оно называется краудфандинг. Это относительно новое понятие, которое было внедрено в начале XXI века.

Понятие краудфандинга – это механизм коллективного финансирования проектов по введению новшеств, которое осуществляется при помощи добровольных пожертвований конечных потребителей. Это слово произошло из английского, дословно оно означает «народное финансирование». Это описание довольно точное, так как при помощи краудфандинга компания, запускающая проект, может найти потенциальных потребителей, заинтересованных в появлении новшества на рынке и получить от них необходимое финансирование. Такие пожертвования несут пользу и новаторам, и потенциальным потребителям: со стороны новаторов происходит получение средств, которое позволяет получить максимально окупаемый проект; со стороны же потенциальных потребителей, заинтересованных в новшестве, польза будет в получении товара, в котором они нуждаются. Неоспоримым преимуществом для руководителей проектов является и тот факт, что их продукт не будет нуждаться в дополнительных затратах на рекламу, изучение рынка, проведение различных исследований. Необходимость в этом отпадает в связи с тем, что при получении добровольного финансирования, руководство будет знать, что их товар точно интересен конечному потребителю.

Интересный факт краудфандинга заключается в том, что сама деятельность, связанная с коллективным пожертвованием средств, зародилась куда раньше появления самого термина. Само слово появилось в обиходе относительно недавно – в начале XXI в.,

а именно в 2006 г., этот термин ввел журналист Джефф Хау. Один из самых старых примеров коллективного пожертвования средств на определенные цели датируется началом XX века. Тогда жители села Турнаево в Сибири, а также жители близлежащих сел объединились с целью сбора средств на строительство Серафимовской церкви, которая была бы на тот момент первой в Сибири. Несмотря на то, что интернет появится еще совсем нескоро, этот «проект» оказался успешно профинансированным – было собрано 12 тысяч рублей Российской империи.

В настоящее время, благодаря повсеместному развитию информационных технологий финансирование перспективных проектов становится куда более простым занятием. По прогнозам, объем мирового рынка краудфандинга достигнет 25 800 млн долларов США к 2027 г. по сравнению с 12 270 млн долларов США в 2020 г. при среднегодовом темпе роста в 11,2 % в период с 2021 по 2027 г. Эксперты предполагают, что рост объемов финансирования будет иметь тенденцию роста, т. к. эта ситуация может быть связана с развитием краудфандинга в странах, где он еще не обрел широкой популярности, например, в Беларуси.

В Республике Беларусь краудфандинг появился относительно недавно и не в таких глобальных масштабах, однако мы можем похвастаться отечественными краудфандинг-платформами, которые оказывают услуги по размещению проектов молодых белорусских изобретателей и людей, занимающихся социальными проектами.

Самой успешной и крупной отечественной площадкой является *Ulej.by*. Улей был запущен в 2015 г. и на данный момент создатели заявляют о привлечении средств на белорусские стартапы в размере более BYN 2 млн. Эти показатели далеки от гигантов краудфандинга, но белорусские площадки только развиваются, а это значит что вскоре мы сможем увидеть рост их популярности, а также рост пожертвований. Белорусский Улей построен и функционирует по принципу *Kickstarter*, это значит, что площадка придерживается идеи «Все или ничего», при которой средства собираются определенный промежуток времени и в случае провала сборов возвращаются бэкерам. *Ulej.by* рассчитан на сборы, связанные с различными целями от социальных проектов до коллективного финансирования нововведений в технологиях. Самым успешным проектом, коллективно профинансированным на *Ulej.by*, является книга Светланы Алексиевич «Галасы Утопіі». За короткий срок было собрано BYN 232,860, что составило 582 % от изначально озвученной суммы сборов. К сожалению, проект *Ulej.by*, несмотря на успех на начальных этапах на сегодняшний момент не осуществляет публикацию проектов, а последний опубликованный сбор был датирован июнем 2020 г. Площадка имела успешность проектов в 50 %, что является хорошим показателем, сопоставимым с мировыми площадками, а самыми популярными категориями являлись: музыка, литература, социальные проекты.

Вторым по популярности сервисом, связанным с краудфандингом, в Беларуси можно считать *Talaka.by*. Площадка была запущена в 2013 г. *Talaka.by* – это платформа для сбора команды проекта. Здесь можно найти сооснователей, помощников, экспертов, партнёров и спонсоров для реализации проекта.

Автор проекта описывает, что он хочет сделать или создать; указывает какого рода помощь ему нужна. Если проект цепляет людей, то они предлагают помощь в выполнении задач. Авторы предлагают дополнительное поощрение для помощников и спонсоров, чтобы отметить их вклад. Главной движущей силой в проекте является цель, к которой стремятся в процессе создания продукта. Главным условием является честность тех, кто размещает проект – необходимо открыто оповещать тех, кто вкладывает свои средства в развитие идеи. В данный момент времени площадка *Talaka.by* не является действующей и по последним данным, при помощи ресурса было собрано около BYN 150 тыс. на различные коммерческие и некоммерческие проекты.

На третье место можно поставить площадку *MaeSens*, который был основан в 2011 г. и закрыт в 2018 г. из-за потери интереса к ресурсу. Основной целью проекта яв-

лялось создание и продвижение платформы, которая позволит развивать культуру благотворительности и краудфандинга и удовлетворит потребность современного человека в общении с новыми людьми, а также встречи с музыкантами и спортсменами, экспертами в разных сферах жизни, бизнес консультации, встречи по интересам.

За время своего существования «МаеСэнс» оказал финансовую помощь в размере более \$1 млн рублей детским домам, социальным приютам, благотворительным фондам и организациям, больным детям, нуждающимся в оперативном лечении и реабилитации, и объединил более 150 000 людей.

К сожалению, многие компании, связанные с краудфандингом в Беларуси, приостанавливают свою деятельность по различным причинам. Ими могут являться и законодательство, не позволяющее раскрыть потенциал краудфандинговых компаний, а также тяжелая экономическая ситуация, при которой не все белорусы могут позволить частое финансирование проектов. Все эти проблемы решаются и могут быть решены со временем, а за этим последует ответная реакция в виде созданий площадок для коллективного финансирования и нахождения новых талантов и разработок, который пойдут на пользу не только каждому из нас, но и Беларуси или даже всему миру

Краудфандинг становится все более популярным средством не только для сбора средств, но и для популяризации и раскрытия молодых талантов. При помощи коллективных сборов жизнь могут получить полезные нововведения, которые смогут упростить нашу повседневную жизнь.

Однако, нынешняя ситуация с краудфандинговыми платформами в Беларуси, к большому сожалению, выглядит не особо перспективно. Основными причинами могут являться отсутствие роста интереса к площадкам из-за непростой экономической ситуации в нашей стране, а также с законодательством в плане коллективного финансирования, к которому довольно трудно подстроиться компаниям, занимающимся этой деятельностью. Беларусь, как и любая страна мира, нуждается в инновациях, нововведениях, развитии и поддержке социальных проектов, ведь это может способствовать развитию нашей страны в разных направлениях.

Чем интенсивнее будет происходить популяризация таких ресурсов в нашей стране, тем быстрее будут раскрываться талантливые новаторы. Этому могут помочь различные законы в сфере ослабления налоговой нагрузки на владельцев таких сайтов с целью стимулирования создания в Беларуси краудфандинговых платформ теми, кто имеет желание, но не имеет возможности на данный момент. Все эти действия могут помочь нашей стране раскрывать талантливых изобретателей либо освещать нуждающиеся в финансировании социальные проекты.

Поэтому необходимо всячески привлекать интерес создателей краудфандинговых платформ, адаптировать законодательство с целью облегчения ведения работы и тогда это может позволить поддержать значимые проекты, которые могли бы повлиять на жизнь каждого человека и всей страны в целом. Существуют пример и в Беларуси, а также за рубежом, которым можно последовать, посмотреть на различные ошибки, сделать выводы и запустить еще более успешный и долговечный проект, который будет приносить пользу всем нам, ведь наша страна полна молодых и талантливых людей, которые могут быть замечены лишь из-за отсутствия необходимых средств.

Библиографический список

1. Краудфандинг в Беларуси: площадки, перспективы, мировой опыт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://myfin.by/stati/view/5478-kraudfanding-v-belarusi-ploshhadki-perspektivy-mirovoj-opyt>

2. Гусева Д. Е., Краудфандинг: сущность, преимущества и риски / Гусева Д. Е., Н. И. Малыхин // Экономика и управление народным хозяйством. Экономика и право. – 2014.

ТЕХНОЛОГИЯ BLOKCHAIN И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ МАССОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Тарасюк Анна Витальевна, студент
E-mail: ankatarasuk5@gmail.com

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. На данный момент предприятия все больше заинтересованы во внедрении современных технологий для уменьшения затрат. В статье изложен опыт применения цифровых технологий в энергетическом секторе для решения структурных проблем, связанных с транзакциями, на примере технологии *blockchain*. Некоторые компании уже используют данную систему, однако из-за недостатка необходимой информации и сложности использования иностранной литературы *blockchain* не нашел широкого применения в энергетике. Объектом исследования является система распределенного хранения данных *blockchain*. Предмет исследования – применение блокчейна в энергетической отрасли. Главная цель доклада заключается в определении основных тенденций массового использования системы распределённого хранения данных. Для её достижения рассматриваются достоинства и недостатки данной инновации, изучается опыт зарубежных компаний, которые специализируются на этой технологии, и выявляются основные направления и пути широкого применения *blockchain*.

В ходе исследования был сделан вывод, что использование технологии *blockchain* позволяет уменьшить транзакционные издержки, увеличить скорость осуществления операций и повысить прозрачность операций. Массовое применение блокчейна поможет улучшить экономические показатели и выйти на новый уровень развития энергетики.

Ключевые слова. *Blockchain*, энергетический сектор, система распределенного хранения данных, энергетика, информация, транзакции.

Введение. Долгое время в процессе энергообеспечения мира энергетика сталкивается с рядом структурных проблем. Для их решения энергетическую отрасль постоянно совершенствуют, внедряя новые технологии. Уже были разработаны искусственный интеллект, система автоматизирования, аналитика *Big Data*, цифровые двойники. Использование инноваций помогает структурировать поступающую информацию, увеличить работоспособность и уменьшить затраты.

Основная часть. На данный момент в энергетическом секторе существует проблема сложной и дорогостоящей системы транзакций, что препятствует быстрому обмену электроэнергией. Чтобы ее устранить, в финансовой системе уже на протяжении многих лет используется блокчейн, или технология распределенного хранения данных. На рисунке, представленном ниже, наглядно показана схема работы этой системы.

Исходя из опыта использования этой системы можно определить основные преимущества ее применения:

1. Прозрачность операций: каждый участник имеет доступ ко всей цепи транзакций.
2. Повышение безопасности: каждая операция шифруется, а для того чтобы внести изменения, необходимо провести консенсус в сети блокчейн.
3. Высокая скорость операций: из-за осуществления транзакций посредством одноранговой сети (без посредников).
4. Возможность проведения аудита: каждая операция записывается в журнал, который позволяет проверить подлинность транзакций.

5. Сокращение издержек: использование «умных контрактов» без участия третьих лиц [1].

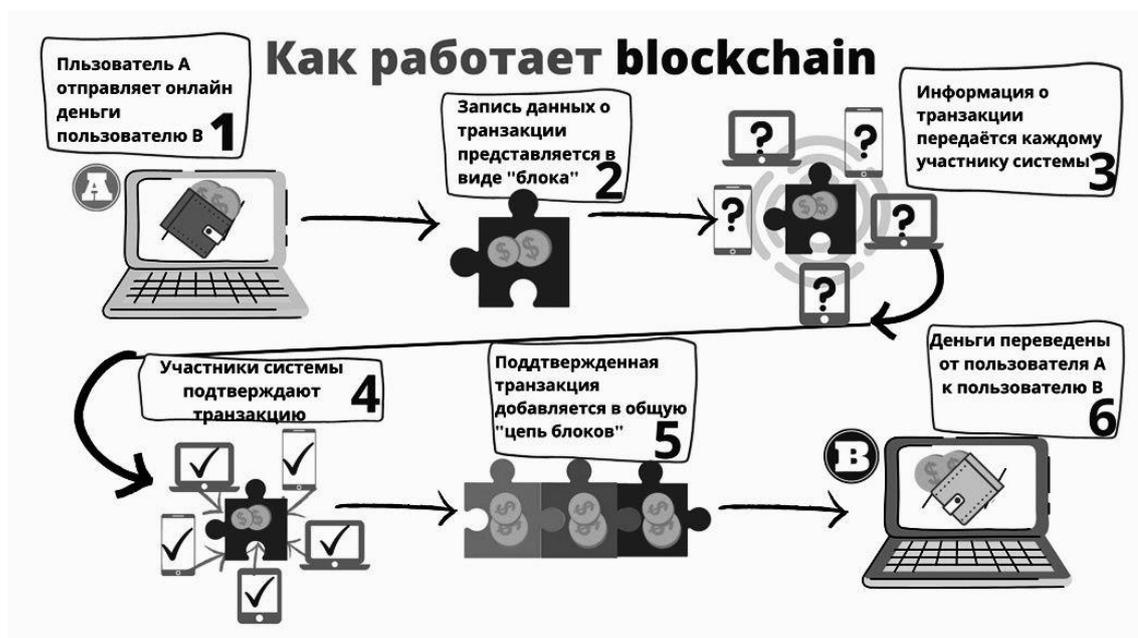


Рис. 1. Схема работы *blockchain*

По словам генерального директора Data Gumbo (компания, занимающаяся разработкой контрактов на основе производительности блокчейна) «предприятия, которые уже используют смарт-контракты, от каждой транзакции экономят около 10 %, а при огромном количестве операций можно сэкономить миллионы долларов» [2].

Несмотря на огромное количество достоинств, существует немалое количество недостатков этой системы. Основными причинами, которые препятствуют массовому внедрению блокчейна в энергетику являются:

- 1) масштабируемость и энергопотребление. Ввиду сложного строения могут возникать продолжительные сбои;
- 2) атаки 51 %. При захвате большей части операции, прерывается дальнейшая запись блока, вследствие чего невозможно завершить транзакцию;
- 3) низкий контроль. Нехватка строгих правил влечёт за собой невозможность создания децентрализованной энергосистемы;
- 4) невозможность остановки работы. Из-за этого возникают огромные риски, на которые готова пойти не каждая компания [3].

При регулировании или устранении проблем, мешающих масштабному использованию блокчейна в энергетическом секторе, можно достичь высоких результатов. Некоторые страны уже активно используют технологию распределенного реестра. Исходя из данных MINDSMITH и СОКОЛОВО, лидерами являются США, Германия и Великобритания. Перенимая их опыт, данную технологию неплохо развивают Эстония, Бельгия и Сингапур [4].

По всему миру существует около 400 блокчейн-проектов. Самое большое количество насчитывает США. Самая новаторская компания – *Energy Web*. Она, сотрудничая с *Parity Technologies*, начала деятельность по надстройке блокчейна. Работая с *Volkswagen*, *BMW*, показывает высокие результаты по зарядке электромобилей с использованием интеллектуальной зарядки на основе децентрализованной операционной системы. По прогнозам к 2030 г. *Energy Web* будет насчитывать примерно от 200 миллионов до 1 миллиарда, это указывает на то, что наблюдается рост заинтересованности в применении системы распределённых реестров.

Еще одним примером удачного использования блокчейна служат инновационные программы австрийской компании *Power Ledger*. Она использует распределительную сеть для установления тарифов на энергию. Также она установила около 4 транзакционных сервисов и предоставила услуги гибкости. Изобретение *Power Ledger* блокчейна следующего поколения положило начало переходу на новый этап развития распределительной системы.

При использовании новых технологий важное значение имеет поддержка государства. Например, Федеральное министерство экономики Германии финансирует проект *BEST* (трехлетний проект по изучению блокчейна для торговли энергией). *PEBBLEES* – консорциум, который сотрудничая с региональными поставщиками, занимается развитием блокчейн-платформ в энергетике для повышения обмена сетевыми услугами. А Кемптенский университет прикладных наук и Фраунгоферовский институт прикладных информационных технологий занимаются изучением влияния масштабного использования одноранговой системы торговли на сеть [5].

Вывод. При достижении баланса внедрения инновационных технологий с принятием перспективных решений, необходимо стимулировать энергетическую отрасль к широкому применению гибких технологий. Это позволит компаниям уменьшить затраты на транзакции, минимизировать риски, повысить кибербезопасность.

Библиографический список

1. Blockchain – Benefits, drawbacks and everything you need to know [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://marutitech.com/benefits-of-blockchain/#Benefits_of_Blockchain. – Дата доступа: 15.04.2022.
2. How can blockchain revolutionise the energy sector [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.energyconnects.com/opinion/interviews/2022/february/how-can-blockchain-revolutionise-the-energy-sector/>. – Дата доступа: 13.04.2022.
3. Blockchain technology for the energy sector: significant potential but still key challenges to overcome [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.alcimed.com/en/alcim-articles/blockchain-technology-for-the-energy-sector-significant-potential-but-still-key-challenges-to-overcome/#:~:text=While%20several%20initiatives%20have%20emerged,occur%20before%20transaction%20is%20confirmed>. – Дата доступа: 18.04.2022
4. Блокчейн в электроэнергетике: ландшафт проектов и инвесторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sk.skolkovo.ru/storage/file_storage/ac298c36-3e51-42e3-a25fa6dc883c89c9/SKOLKOVO_EneC_RU_MINDSMITH_blockchain_investment_landscape2019.pdf. – Дата доступа: 18.04.2022
5. Siemens partners on blockchain peer-to-peer trading in Germany [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.smart-energy.com/industry-sectors/business/siemens-partners-on-blockchain-peer-to-peer-trading-in-germany/>. – Дата доступа: 18.04.2022

РОЛЬ РОССИИ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Татаринова Анастасия Николаевна
E-mail: anastasiatatarinova02012003@gmail.com,
Курашова Мария Валерьевна,
E-mail: artmnn123@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ,
г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В настоящее время в научных кругах активно обсуждается вопрос о месте и роли России в экономической глобализации на фоне экономических санкций со стороны «недружественных» государств. Внешнеэкономическая политика России, до недавнего времени, была направлена на либерализацию экспортно-импортных и валютных операций, тесное сотрудничество с международными экономическими организациями и интеграционными союзами. Россия, по мнению авторов статьи, заняла одно из лидирующих мест в мировой экономической глобализации, используя свои экономические, научно-технические и интеллектуальные преимущества.

Сегодня Россию невозможно вычеркнуть из экономической глобализации путем применения экономических санкций. Во-первых, масштабы экономических санкций со стороны «недружественных» государств и степени вовлеченности России в мирохозяйственные связи несопоставимы. Во-вторых, Россия располагает огромным экономическим потенциалом.

Ключевые слова. Экономическая глобализация, мирохозяйственные связи, финансово-экономические, производственно-технические и информационные связи, экономические санкции, экономический потенциал.

В настоящее время в научных кругах активно обсуждается вопрос о месте и роли России в экономической глобализации на фоне экономических санкций со стороны «недружественных» государств.

Глобализация – это растущая экономическая взаимозависимость стран всего мира в результате перемещений товаров, услуг, международных потоков капитала и современных технологий.

Экономическая глобализация - это составная часть глобализации государств, которая приводит к переплетению и укреплению финансово-экономических, производственно-технических, информационных и иных связей.

Внешнеэкономическая политика России, до недавнего времени, была направлена на либерализацию экспортно-импортных и валютных операций, тесное сотрудничество с международными экономическими организациями и интеграционными союзами. Благодаря этому, Россия оказалась серьезно вовлеченной в глобальные экономические процессы и потоки. Россия, по мнению авторов статьи, заняла одно из лидирующих мест в мировой экономической глобализации, используя свои экономические, научно-технические и интеллектуальные преимущества.

Безусловно, включение России в глобальную систему мирохозяйственных связей имеет много отрицательных последствий:

- отток капитала;
- нелегальная миграция;
- снижение конкурентоспособности отечественных товаров за счет появления на рынках доступной и качественной импортной продукции, как следствие – урон отечественным товаропроизводителям;
- глобальный вывоз ресурсов и сырья.

При этом, по мнению авторов статьи, положительные последствия экономической глобализации значительно превосходят негативные. Среди основных следует выделить:

- высокий темп экономического роста, как следствие – рост ВВП страны;
- рост доходов населения, повышение качества жизни, увеличение средней продолжительности жизни, преодоление демографического спада;
- развитие внутренних финансово-товарных рынков с широким ассортиментом товаров и услуг;
- рост объемов внешней торговли (до недавнего времени);
- рост объемов иностранных инвестиций;
- опережающее развитие современных наукоемких технологий в области медицины, промышленности, связи и др.

Сегодня Россию, глубоко вовлеченную в систему мирохозяйственных связей, невозможно вычеркнуть из экономической глобализации путем применения экономических санкций. Во-первых, масштабы экономических санкций со стороны «недружественных» государств и степени вовлеченности России в мирохозяйственные связи несопоставимы. Во-вторых, Россия располагает огромным экономическим потенциалом:

- Россия – единственная мировая держава, удовлетворяющая свои энергетические и минерально-сырьевые потребности и являющаяся крупным экспортером;
- Россия – единственная мировая держава, способная полностью обеспечить себя продовольствием и являющаяся крупным экспортером зерна, сахара, растительного масла и сырья для пищевой промышленности;
- Россия располагает одними из крупнейших в мире запасами золота, алмазов, изумрудов, платины, платиноидов, титана;
- Россия обладает огромными запасами пресной воды;
- Россия имеет огромную территорию и является абсолютным лидером по площади территории, приходящейся на душу населения;
- Россия обладает огромным воздушным, железнодорожным, автомобильным транспортным транзитом.

Безусловно, так как Россия занимает одно из ведущих мест в мировой экономической глобализации, санкции приводят к возникновению большого количества экономических, правовых и организационных проблем. Эти проблемы, по мнению авторов статьи, не смогут исключить Россию из экономической глобализации. «Недружественные» страны, не смотря на свои действия по отношению к России, нуждаются в межхозяйственных связях с Россией, в ее экономическом потенциале.

Библиографический список

1. Афонцев, С. А. Интеграционные дилеммы Единого экономического пространства / С. А. Афонцев // Вестник МГИМО Университета. – 2012. – № 6. – С. 117–121.
2. Делягин, М. Г. Мировой кризис: Общая теория глобализации : курс лекций / М. Г. Делягин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИН- ФРА-М, 2003.
3. Мировая экономика и международные экономические отношения: современное состояние, проблемы и основные тенденции развития : учебное пособие / Е. Д. Фролова [и др.] ; под общ. ред. Е. Д. Фроловой, С. А. Лукьянова. – Екатеринбург : УрФУ, 2016. – 184 с.
4. Финансовые рынки и институты : учебное пособие / Е. Г. Князева, Е. А. Разумовская, М. И. Львова [и др.] ; под общей редакцией О. В. Толмачевой ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 96 с. – URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/94856>.

5. Фролова Е. Д. Геоэкономическая интеграция ресурсов России в мировые производственные процессы. Вопросы теории и практики: монография / Е. Д. Фролова. – Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009.
6. Шкваря Л. В. Международная экономическая интеграция в мировом хозяйстве : учеб. пособие / Л. В. Шкваря. – Москва : ИНФРА-М, 2011.
7. Яковец Ю. В. Глобализация и взаимодействие цивилизаций / Ю. В. Яковец. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : Экономика, 2003.

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ С КЛИЕНТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CRM «КЛИЕНТСКАЯ БАЗА»

Титова Ирина Александровна, студентка 3 курса
Сырокваш Наталья Александровна, ст. преподаватель
Sirok-vash@mail.ru

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Республика Беларусь, г. Минск

Аннотация. Автоматизация давно перестала быть привилегией только крупного бизнеса. IT-технологии развились до такой степени, что разработки стали финансово доступны малым и средним компаниям. Особенно большой интерес мы наблюдаем к облачным CRM-системам. CRM-система – это выстраивание долгосрочных связей с клиентской базой для поддержания лояльности и стимулирования к повторным покупкам. Интегрированная информационная система CRM обеспечивает согласованное накопление и использование разнообразной и специфической информации о клиентах в масштабах предприятия. В нашей работе мы используем эту систему для улучшения процедуры взаимодействия, контроля деятельности работников и нормализации службы с клиентами. А также для накопления статистической базы и ускорения получения отчетности. Мировой рынок CRM систем очень разнообразен и располагает большим количеством компаний, предлагающих свои решения. Среди них есть предприятия, давно зарекомендовавшие себя на рынке, так и малоизвестные, а также многие именитые бренды, которые только относительно недавно представили свое решение в этом сегменте программных решений. Для того, чтобы эффективно поддерживать решение задач нашего предприятия, мы выбираем оптимальные технологические средства, которые описаны в данной статье. В результате чего использование данной системы повысит прибыльность и рентабельность предприятия.

Ключевые слова. Автоматизация, клиенты, клиентская база, CRM-система, экономический эффект.

CRM-системы автоматизирует процессы взаимоотношений с клиентами, тем самым помогая внедрять, измерять и контролировать внутренние стандарты и методики работы с клиентами. Для ОАО «Завод игристых вин» CRM-система необходима для того, чтобы:

- улучшить процедуру контролирования деятельности работников и нормализовать службу с покупателями. Следует совместить сведения об абсолютно всех вступающих, также исходящих контактах в 1 базе, откуда ее можно в любой момент извлечь;

- накапливать статистическую базу, что весьма немаловажно для успешного развития любого бизнеса. Благодаря использованию CRM-системы вся рабочая информация будет собираться в одной общей базе в стандартизированном виде. В результате управляющий способен анализировать статистику деятельности, составлять разнообразные отчеты (многие из которых уже в готовом виде присутствуют в CRM-системах), т. е. анализировать работу и составлять план дальнейшую службу наиболее сознательно;

- иметь варианты готовых решений, от которых можно отталкиваться в построении собственной системы работы. Каждая CRM-система – это воплощение представления разработчиков того, как нужно работать с клиентом. В ней принято множество готовых инструментов, которые дают возможность перевести работу на качественно новый уровень. Например, интеграция CRM-системы с телефонией позволит ОАО «Завод игристых вин» фиксировать все звонки, запоминать все новейшие контакты и исследовать уровень качества работы отдела продаж.

Данная CRM позволяет [2]:

- сформировать общую базу данных клиентов, счетов, заказов, задач и различной другой информации;
- хранить полные контактные сведения по контрагентам и их работникам, историю взаимодействия с ними;
- фиксировать сведения о поставщиках: требования доставки товаров, безопасность, сроки выполнения заказов, номенклатуру и стоимость поставляемых товаров и материалов;
- осуществлять рассылки по электронной почте;
- незамедлительно осуществлять контроль состояния запланированных контактов и сделок;
- делать выписки счетов и другие прочие документы, а также отсылать их клиентам в один клик;
- выдавать работникам поручения и осуществлять контроль их выполнения;
- формировать сведения и прослеживать результаты работы каждого работника;
- проводить работу с маркетинговыми данными;
- осуществлять анализ и производить оценку эффективность маркетинговых и рекламных акций;
- ускорить получение отчетности и возможность предоставить использование, подсчет, фиксацию в автоматическом режиме и контроль KPI (ключевые показатели эффективности) сотрудников компании.

Преимущества CRM «Клиентская база» перед другими CRM [1]:

1. Мгновенный старт. Не требует установки и настройки программы, руководитель создает аккаунт и приступает к работе.
2. Отсутствие оборудования. Не нужно покупать сервер или хостинг, все оборудование находится у поставщика CRM.
3. Общедоступность программы из любой точки планеты, где имеется интернет.
4. Максимальная гибкость. Дает возможность менеджеру настроить программу так, как необходимо ему, либо формировать специализированные конфигурации. Широчайший перечень возможностей конструктора позволит самостоятельно реализовать 99 % потребностей без знания программирования.
5. Веб-ориентированность. Клиентская база – это веб-ориентированный продукт, разрабатываемый с помощью новейших технологий. Его не нужно устанавливать, его можно использовать через браузер на любом устройстве, где имеется интернет.
6. Высокая надёжность – все сервера находятся в защищенных датацентрах и каждый день бэкапируются.
7. Экономичность. Помесячная оплата программы с возможностью самостоятельно определить необходимое количество пользователей в любой момент.
8. Безопасность. Для каждого аккаунта выдается индивидуальный сертификат безопасности; Возможность открыть доступ к программе только лишь с конкретных IP-адресов; Против случайного или сознательного удаления информации: корзина, бэкап и лог системы.

Таблица 1

Стоимость лицензии CRM «Клиентская база»

	Тариф 1	Тариф 2	Тариф 3	Premium
Количество пользователей	1	3	12	неограниченно
За месяц	15 руб.	44 руб.	96 руб.	179 руб.
За год	180 руб.	530 руб.	1150 руб.	2150 руб.

Внедрение CRM «Клиентская база» позволит автоматизировать процессы работы с клиентами, составления и получения документации.

Таблица 2

Показатели месячного эффекта в результате внедрения CRM «Клиентская база»

Вид операции	Экономия времени, мин	Среднее кол-во запросов в месяц	Общая экономия времени в месяц, мин	Общая экономия времени в месяц, час	Общий эффект в месяц, руб.
Получение информации о контрагентах	8	180	1440	24	96
Формирование отчетов о реализации	24	325	7800	130	520
Выписка счета контрагенту	6	210	1260	21	84
Получение отчета о продаж фирменного магазина	11	170	1870	31	125
Анализ остатков на складах фирменного магазина	14	170	2380	40	159
Получение информации о дебиторской задолженности	7	70	490	8	33
Итого					1017

Годовой эффект от внедрения = $101,7 \times 12 = 1220,4$ руб.

Пользоваться данной программой будут 3 менеджера: менеджер по продажам, менеджер по работе с клиентами и менеджер по коммерческим вопросам, то есть лицензию необходимо купить на трех пользователей.

Стоимость лицензии составляет 792 руб.

Тогда общий годовой эффект от внедрения CRM «Клиентская база»:
 $1220,4 - 792 = 428,4$ руб.

Исходя из предложенных расчетов, мы видим, что внедрение CRM-системы является одним из приоритетных направлений развития нашего предприятия, поскольку сможет обеспечить повышение качества обслуживания клиентов, уменьшить трудозатраты на сопровождение и освободить сотрудников от рутинной работы. В результате чего использование данной системы повысит эффективность работы нашего предприятия.

Библиографический список

1. Преимущества CRM-системы: все плюсы и минусы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kontur.ru/articles/6097/>. – Дата доступа: 12.05.2022.
2. Использование CRM-систем в менеджменте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://referatbooks.ru/referat/ispolzovanie-crm-sistem-v-menedjmente/>. – Дата доступа: 12.05.2022.

МАЛЫЙ БИЗНЕС: ЕГО ПРОБЛЕМЫ И РОЛЬ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

Ткачук Мария Павловна, студентка
Бойко Татьяна Алексеевна, студентка
Долженкова Елена Владимировна, канд. экон. наук, доц.
E-mail: lenag1981@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В данной работе приведены проблемы и проанализированы перспективы развития малого бизнеса в современной экономике. Раскрыта роль малого бизнеса в экономике. Малый бизнес, является сильным источником развития, позволяющим организовывать новые ценности и новые блага.

Ключевые слова. Малый бизнес; роль малого бизнеса в современной экономике; проблемы малого бизнеса; сущность малого бизнеса в страны.

Под малым бизнесом понимается бизнес, осуществляемый в малых объемах, делающие упор на предпринимательскую деятельность, так же совокупность отдельных предпринимателей, которые не входят в монополистическое предприятие. Малый бизнес рассчитан только на обслуживание малого круга потребителей. Всего малый бизнес рассчитан на 200 человек, его основная цель потратить как можно меньше силы, денежных средств и минимальные затраты времени.

Сущность малого бизнеса зависит напрямую от его функций таких как:

1. Создание рыночных отношений, которые содействуют лучшему удовлетворению потребностей населения и общества в товарах и услугах.
2. Расширение ассортимента и повышение особенности продуктов.
3. Привлечение личных средств, исходя их которых происходит уставной капитал.
4. Использование и освоение местных источников сырья.
5. Активизация промышленного процесса.

В современной экономике выделяют следующие виды малого бизнеса:

1. Производственные предприятия. Это предприятия, удовлетворяющие потребности человека.
2. Предприятия, оказывающие консультационные услуги.
3. Коммерческое предприятие. Предприятие деятельность, которой крутится в продажи своего товара, что приводит к выручке.
4. Финансовые предприятия. Предприятия предоставляющие услуги в виде кредитов и продажи ценных бумаг.

Главным потребителями продукции и услуг малого бизнеса является местные люди, а также люди из соседних городов и населенных пунктов. Главными проблемами малого бизнеса являются:

1. Регистрация и оформления ИП.
2. Низкоквалифицированный персонал и нехватка профессий.
3. Проблемы с легализацией капитала.
4. Низкая обеспеченность кредитами.
5. Низкая доступность финансовых ресурсов.
6. Кадровый дефицит.

Рассмотрим основные показатели деятельности малых предприятий в таблице.

Основные показатели деятельности малых предприятий

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Кол-во предприятий	4781	4135	4600
Численность работников	149455	121898	104657
Оборот предприятий	276705,4	400509,2	457686,0
Вложения в основной капитал	7005,8	6295,7	9074,3

Из данных таблицы наглядно можно увидеть рост или же наоборот упадок численности работников, так же упадок кол-во предприятий и рост оборота предприятий.

Возможности развития малого бизнеса в России зависят от способности государства создать систему, где права предпринимателей будут надежно защищены. Так же для развития малого бизнеса важна ликвидация административных барьеров для предпринимателей. Результатом, которого будет основной критерий малого бизнеса является увлеченность государства в нем и его содействии. Так же у малого бизнеса присутствуют много условий конкурентоспособности:

1. Высокая эффективность управления.
2. Малые издержки.
3. Более низкие барьеры ухода с рынка.

Малый бизнес, является сильным источником развития, позволяющим организовывать новые ценности и новые блага. Развитие малой компании зависит не только от возможностей инвестировать, но и от умения приспособливаться. Целями создания малого бизнеса являются:

1. Насыщение потребительского рынка товара.
2. Расширение конкурентоспособности.
3. Укрепление экономической базы.
4. Создание материальной основы для трудоустройства.
5. Получение дохода.

Так же у малого бизнеса имеются субъекты к ним относятся: физические лица, занимающиеся предпринимательской деятельностью. Бизнес может выступать как участник хозяйственной сделок и договоров, его деятельность индивидуально контролируется и учитывается.

Значимость малого бизнеса определяется в его задачах, а именно:

1. Смягчение колебаний экономической конъюнктуры.
2. Сбалансирования спроса и предложения.
3. Создание конкурентной среды.
4. Создание диверсифицированной и качественной системы бытовых, организационных и производственных услуг.
5. Формирование большого количества новых рабочих мест, формирование прослойки общества.
6. Создание потенциала экономики, внедрение новых форм организации, производства, сбыта и финансирования.

Таким образом можно сделать вывод о том, что под малым бизнесом понимается экономическая деятельность субъекта экономических отношений, имеющего юридический статус предпринимателя без образования, или статус небольшого предприятия, с определенным числом работающих, масштабом выручки и производящего продукцию на свой риск и под свою ответственность. Предстоит долгая совместная работа государственных, властных и участвующих в бизнесе структур, чтобы предпринимательство стало импульсом подъема отечественной экономики.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОЛГ СТРАНЫ И ЕГО ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Токмянина Алена Дмитриевна, студентка
Долженкова Елена Владимировна, канд. экон. наук, доц.
E-mail: lenag1981@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В статье авторами дано совокупное представление о сущности государственного долга Российской Федерации, в т. ч. идет подробное раскрытие его структуры, доходной и расходной частей бюджета. Проблему государственного долга страны авторы рассматривают как комплекс необходимых мер, которое должно принять государство для покрытия задолженностей перед иностранными и внутренними кредиторами. Для более точного анализа структуры государственного долга авторы обращаются к статье Бухгалтерского кодекса Российской Федерации, в которой указаны разновидности долговых обязательств по разным принципам. В настоящей статье представлено сравнение доходной и расходной частей бюджета, и, исходя из их соотношения, определена доминирующая часть бюджета.

Ключевые слова. Государственный долг страны, доходы и расходы бюджета, государственный внешний долг.

Проблема государственного долга страны – одна из значимых в экономической сфере современной России [1, 4]. Множество исследователей освещают данную проблему односторонним образом. В данной статье будет дана особенность и анализ изменения государственного долга Российской Федерации в период 2014–2020 гг. Перед рассмотрением особенностей государственного долга страны, необходимо дать определение данному понятию. Государственный долг страны – это обязанность Российской Федерации перед различными субъектами выплатить непогашенные задолженности.

Основная причина его возникновения – трудности в экономике (войны, спады и т. п.). Для установления величины государственной задолженности имеются разнообразные подходы. С одной точки зрения, государственные заимствования подвергают отклонению денежные расходы из действительной экономической зоны, при этом существует обязательство, заключающееся в ежегодном отчислении процентных плат, появляющиеся вследствие государственного долга, с другой, что долговая государственная политика способна наталкивать на продвижение совокупный спрос.

Согласно статье 98 Бухгалтерского кодекса структура государственного долга состоит из денежных обязательств Российской Федерации по указанным в настоящей статье разновидностям долговых обязательств по:

- кредитам, взятым у кредитных учреждений национального и международного характера;
- правительственными ценными бумагами, произведёнными от имени страны;
- бюджетным кредитам, пришедшим в Федеральный бюджет из других бюджетных систем;
- правительственными поручительствами;
- иным долговым обязательством, который был ранее определён в соответствии с законодательством Российской Федерации на государственный долг страны.

Существует также лимитный период ликвидации долговых обязательств Российской Федерации, который составляет 30 лет [3]. Обратившись к доходной и расходной части бюджета, отметим, что его пополнение возникает путём налоговых поступлений; ренты на природные ресурсы; выручки от вывоза товаров и услуг госпредприятий. К расходной части бюджета относятся затраты на медицину, образование, оборону, социальное обеспечение, развития инфраструктуры и на прочие сферы (табл. 1).

Таблица 1

Доходы и расходы федерального бюджета России за 2014–2020 года

	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
Доходы	14496,9 млрд руб.	13659,2 млрд руб.	13460 млрд руб.	15088,9 млрд руб.	19454,4 млрд руб.	20188,8 млрд руб.	18722,6 млрд руб.
Расходы	14831,6 млрд руб.	15620,3 млрд руб.	16416,4 млрд руб.	16420,3 млрд руб.	16713 млрд руб.	18214,5 млрд руб.	22824,4 млрд руб.
Сравнение доходов и расходов	Расходы выше доходов	Расходы выше доходов	Расходы выше доходов	Расходы выше доходов	Доходы выше расходов	Доходы выше расходов	Расходы выше доходов

Исходя из данных, представленных в табл. 1, видно, что основная расходная часть государственного бюджета оказывается выше доходов, приходящих в бюджет Российской Федерации. Так возникает нехватка финансовых средств. При нахождении коэффициента дефицита денег в пределах 0,1–3 % угрозы для экономики нет, ибо его компенсация происходит благодаря росту внутренней инфляции. В случае выхода за этот предел и при недостатке денежных средств (например, из-за резкого падения цен на нефть, газ), возникает угроза нехватки выплат заработной платы бюджетникам, различных социальных пособий. В такой ситуации государство идёт на вынужденные меры, прибегая к займам у населения, банков, корпоративного сектора экономики. При отсутствии положительной динамики правительство выходит на международный уровень, где обращается на рынок ценных бумаг, предлагающий облигации под указанный процент. Его актуальность зависит от величины: чем выше коэффициент, тем быстрее происходит закупка. Подобным образом выглядит классическая модель долга государства.

Для более глубокого анализа структуры государственного долга РФ рассмотрим его изменения, начиная с 2014 г. За последние 10 лет наблюдается тенденция умеренного роста общего масштаба государственного долга Российской Федерации с повышением его темпов с 2014 г. Причина подобного положения – осложнение мировой обстановки на сырьевых рынках, начало замедления российской экономики, поэтапное израсходование самостоятельных резервов и необходимостью оплачивать дефицит федерального бюджета (табл. 2).

Таблица 2

Государственный долг Российской Федерации за 2014–2020 гг., трлн руб.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Государственный внешний долг РФ	3057,9	3644,3	3106,3	2870,1	4121,3	4121,3	4118,8
Государственный внутренний долг РФ	7241,2	7307,6	8003,5	8689,6	9821,3	11612,8	13500
Государственный долг РФ (всего)	10299,1	10951,9	11109,8	11559,7	13761,1	15734,1	17618,9
Отношение государственного долга к ВВП, %	13	13,6	12,9	12,6	13,6	12,9	15,9

Направленность к подъему останется актуальной несмотря на периоды принятия федерального бюджета с профицитом. Начиная с 2018 г. этот рост имеет быстрое развитие. Согласно федеральному закону «О федеральном бюджете на 2019 г. и плановый период 2020 и 2021 гг.», рост государственного долга произойдет на 5,4 трлн руб. (на 3 % к ВВП). Основанием подобного роста является увеличение инвестирования национальных проектов за счет государственных займов, а не за счет дополнительных нефтегазовых доходов, создающих этот профицит. Это определено нынешним бюджетным распоряжением, использующиеся при составлении и исполнении федерального бюджета.

Обратившись к анализу и оценке роста государственного долга Российской Федерации в период пандемии счетной палатой отметим, что в 2020 г. государственная задолженность Российской Федерации выросла на 5,42 трлн рублей (на 39,9 %) и составила 18,99 трлн рублей, или 17,8 % ВВП. Такое положение дел помогло закрыть крупнейший за прошедшие 10 лет дефицит бюджета (4,1 трлн руб., или 3,8 % ВВП) и выделить средства на борьбу с COVID-19 для помощи населению и бизнесу. Расходная часть бюджета увеличилась на четверть, по этому индексу наша страна вошла в топ 5 стран «большой двадцатки». Статистика государственного долга не превысила отметку безопасного уровня и продолжает оставаться стабильной. Несмотря на все трудности 2020 г., Россия прошла их с рекордно низким госдолгом и осталась на хорошем счету у вкладчиков, которые готовы выделить кредит Российской Федерации по низким ставкам. Содержание государственного долга в 2020 г. обошлось бюджету в 784 млрд рублей, что на 53 млрд руб. или на 7,3 % больше расходов за прошедший год. В 2021 г. Минфин рассчитывает занять примерно 3,7 трлн рублей. Согласно закону о бюджете максимальный уровень государственного долга Российской Федерации составит 20,4 % ожидаемого объема ВВП (в 2022 г. – 20,8 %, в 2023 г. – 21,4 %). При достижении данного уровня, Россия также будет входить в число стран с наименьшим показателем долговой нагрузки госдолга, поэтому уровни, находящиеся в районе 20 % от ВВП, являются наиболее устойчивыми.

Для решения проблемы, связанной с госдолгом, стоит рассмотреть меры государства по совершенствованию управления государственным долгом. Под этим регулированием понимается комплекс действий, осуществляющиеся государством в целях уменьшения размера государственного долга, изменения сроков и требований произведенных займов. Процесс его регулирования основывается на нескольких основных положениях [2, 4]:

- создание финансовой политики, согласованной с госдолгом;
- установление максимального размера государственной задолженности;
- определение значимого направления и намерений государственного заимствования;
- определение обязательств по поддержанию и ликвидации долга.

Для результативного применения подходов управления государственным долгом, правительство должно подойти к этому вопросу эффективно и, следовательно, определить многоуровневый план управления долгом. Для наиболее результативного управления госдолгом стоит ориентироваться на работу в сфере кредитных показателей России, так как это способствует уменьшению стоимости государственного долга. Этот метод может быть реализован при помощи покупки старых обязательств за счёт производства новых, более доступных и долгосрочных. А деньги лучше всего направить на покупку уже имеющихся долгов. Помимо этого, для стабилизации положения на рынке госдолга России стоит провести реформу взаимосвязи бюджетной и кредитно-денежной политики. Крупное спонсирование расходов путём привлечения государственных заимствований приводит к отталкиванию частных инвестиций, повышению налогового бремени и появлению преград для накопления капитала. Исходя из данного анализа можно сделать вывод, что, несмотря на очень высокие займы, Россия будет и дальше находиться вдали от тревожного уровня долговой нагрузки.

Библиографический список

1. Абдумажидова, А. А. Совершенствование системы управления государственным долгом Российской Федерации / А. А. Абдумажидова // Инновационная наука в современном мире. – 2016. – с. 84–87 [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27840267> (дата обращения: 10.04.2018).
2. Сокурэнко, А. Госдолг России, структура и динамика долга, тенденции и основные показатели // журнал «Открытие брокер» [Электронный ресурс]. – URL: <https://journal.open-broker.ru/economy/gosdolg-rossii/> (дата публикации: 24.02.2021).

3. Николайчук, О. А. Государственный долг: зло или благо для России / О. А. Николайчук // В сборнике тезисов докладов: Воспроизводство России в 21 веке: диалектика регулируемого развития. К 80-летию выхода в свет книги Дж. М. Кейнса «Общая теория занятости, процента и денег». – 2016. – С. 560–566.

4. Попова, Е. А. Правовое регулирование внешнего и внутреннего государственного долга Российской Федерации / Е. А. Попова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 47 (285). – С. 359–362. – URL: <https://moluch.ru/archive/285/64393/> (дата обращения: 21.09.2021).

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ

Толмачева Ирина Константиновна, магистрант
Васильева Наталья Вячеславовна, канд. экон. наук

ФГБОУ ВО «ПГТУ», г. Йошкар-Ола, РФ

Аннотация. В настоящее время российский фармацевтический рынок сталкивается с беспрецедентной ситуацией – экономическими санкциями, ограничивающими поставки лекарств и субстанций на территорию Российской Федерации. Официально, лекарства и изделия медицинского назначения не подпадают под действие экономических санкций, но в то же время напрямую зависят от них. Наблюдаются проблемы в логистической цепочке поставок. В течение марта 2022 г. в Российской Федерации зарегистрирован повышенный спрос на лекарства, какого не было даже в период начала пандемии коронавируса в 2020 г., а также в 2014 г. в период девальвации рубля. В результате многие медицинские приборы, изделия и лекарства на некоторое время исчезли из аптек.

Экономика и фармацевтический рынок России тесно связана с инфляцией. Во многом цены на лекарства и медикаменты зависят от курса доллара. Более высокий рост спроса был зафиксирован в стране в крупных городах, а рост спроса в менее обеспеченных регионах был значительно ниже, но в целом по стране в марте он удвоился.

В статье рассмотрены актуальные проблемы фармацевтического рынка Российской Федерации в условиях экономических санкций, проблемы адаптации фармацевтического рынка к новым реалиям.

Ключевые слова. Фармацевтический рынок, импорт лекарств и изделий медицинского назначения, санкции, логистические цепочки.

Рынок поставок лекарств и изделий медицинского назначения имеет очень сложную систему ввоза: от момента поступления в страну и до аптеки лекарства и изделия медицинского назначения проходят сначала через систему таможенного контроля, затем через систему оптовых поставщиков. В настоящее время Росздравнадзор уже сделал заявление о росте цен на отдельные позиции жизненно важных и необходимых лекарственных препаратов примерно на 40 %, а это примерно половина лекарственного ассортимента страны, регулируемого государством.

В связи с тем, что государство выдает разрешение на поднятие цен на отдельные препараты, могут возникнуть серьезные последствия: если поднимется стоимость субстанций, из которых производятся лекарственные препараты, а также интермедиаторов, веществ, из которых синтезируются лекарственные субстанции, то повысится себестоимость их производства. При сдерживании цен и повышении себестоимости появляется угроза исчезновения лекарственных препаратов и изделий медицинского назначения.

В целом, повышение цен у поставщиков произошло на 5–20 %. Можно сказать, что данный рост является и заградительной мерой, так как клиенты аптек видят, что цена выросла и отказываются от покупок. Тем не менее, клиенты будут вынуждены покупать новые поставки и по новым ценам.

На сегодняшний день из-за введения санкций многие производители лекарственных препаратов и медицинских изделий начинают объявлять о передаче прав на российский бизнес, в связи с чем также начинает возникать дефицит лекарств на рынке в России. Так, например, в связи с такой процедурой уже объявлено, что временно имеются проблемы с поставками препаратов фармацевтической компании *Reckitt Benckiser group Plc*, владеющей брендом «Nurofen». Дефицита субстанции ибупрофена в России нет, поэтому проблем с импортозамещением данного препарата не возникнет, но есть проблемы с другими препаратами. В скором времени имеется большая вероятность возник-

новения другой проблемы из-за внешней ситуации, связанной с высокотехнологическими исследованиями, так как повышаются цены на поставки контрастных веществ для магнитно-резонансной томографии, наблюдается подорожание расходных материалов для общеклинической деятельности. Все это повлияет на стоимость медицинского обслуживания в поликлиниках и больничных учреждениях страны.

Сегодня как никогда ощущается сильная зависимость российского фармацевтического рынка и фармацевтической промышленности в целом от импорта лекарств и изделий медицинского назначения. Ни один из иностранных производителей официально не отказался от поставок, но, как отмечалось ранее, в условиях западных санкций и ответных санкций со стороны России их транспортировка представляет серьезную проблему, вопрос в том, хватит ли внутренних производственных мощностей для удовлетворения внутреннего спроса, а также для производства всех необходимых лекарств и медицинских изделий собственными силами.

Тем не менее, необходимо отметить, что в России есть локализованные производства транснациональных компаний, множество фармацевтических заводов и фабрик, несколько инновационных кластеров, поэтому в ближайшее время в данном вопросе проблем возникнуть не должно, т. к. мощностей в данный момент более чем предостаточно.

Сегодня все основные проблемы, возникшие на фармацевтическом рынке связаны, прежде всего, с логистикой. В качестве примера можно рассмотреть указанную выше компанию *Reckitt Benckiser group Plc*. На данный момент в интернете имеется много информации, что загруженные тягачи с прицепами не могут проследовать на территорию Российской Федерации, в связи с чем на фармацевтическом рынке возникнет дефицит торговых марок, таких как: «*Nurofen*», «*Contex*», «*Strepsils*», «*Tiret*», «*Vanish*», «*Durex*» и т. п.

Не лучшей альтернативой будут и контейнерные поставки морскими путями, для которых возникают следующие проблемы.

1. В контейнер помимо лекарственных препаратов и изделий медицинского назначения могут загружать и другие товары, соответственно, таможенная служба будет обязана вскрыть контейнер и проверить содержимое – это большие затраты по времени.

2. Не во всех контейнерах возможно соблюсти холодовую цепь для сохранности лекарственных препаратов.

3. В условиях санкций морские пути также перекрываются.

В России практически нет производства фармацевтических субстанций химической природы, но при этом налажено производство биотехнологических субстанций (инсулины, вакцины, моноклональные антитела). Во многом фармацевтическое производство зависит от поставок импортных субстанций, например, питательных сред для производства вакцин. Основные поставщики – Китай и Индия. Эти страны поставляют около 75 % всех производственных субстанций. По подсчетам экспертов, Китай и Индия в критической ситуации могут закрыть до 91 % процента потребности фармацевтического рынка.

Сильное беспокойство возникает в ситуации с орфанными заболеваниями, которыми страдают в основном пациенты детского возраста. В России лекарственные препараты для лечения редких заболеваний практически не производятся. Препараты для лечения орфанных заболеваний на фармацевтических рынках в мире реализуются в малых количествах, поэтому локализация производства таких препаратов в какой-либо конкретной стране бессмысленна. Обычно такие препараты производит определенный производитель, который покрывает мировую потребность в целом. Технологически можно запустить производство таких препаратов и на территории Российской Федерации, но экономически это затратно и убыточно. В условиях санкций, если проблема с поставками будет решена, России такие препараты производить нет необходимости.

Для примера можно рассмотреть препарат для лечения спинально-мышечной атрофии второго типа – «Золгенсма». Стоимость препарата во многом зависит от курса доллара. До повышения курса доллара препарат стоил около 130 млн рублей, сейчас 200 млн. В год для Российской Федерации только государством заказывается примерно 100 упаковок препарата. На сегодняшний день уже принято постановление правительства, которое позволяет в экстренной ситуации ввозить препараты в импортных упаковках, т. е. ввоз и закупка может быть осуществлен через третьи страны. Но в настоящее время таких прецедентов не было.

Неожиданные проблемы при поставке импортных лекарств возникают в другой области. В аптеках наблюдается дефицит кассовой ленты, т. к. иностранные поставщики прекратили поставки в Россию. Имеется дефицит импортного картона, из которого производятся упаковки для лекарственных препаратов. На картоне российского производства нет соответствия качества – начинает плыть краска. Так же имеется дефицит чернил для принтеров, которые наносят маркировку на упаковки с лекарственными препаратами. Это те проблемы, которые не имеют отношения к фармацевтике, но от которых зависит доступность лекарств.

В заключение можно отметить, что для решения указанных проблем стратегически важным становится модернизация и развитие фармацевтических производств и снижение импортозависимости.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

Фучкина Дарья Алексеевна,
E-Mail: dfuchkina@mail.ru
Курашова Мария Валерьевна,
E-Mail: artmnn123@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В статье рассмотрены цели деятельности Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

В статье авторы сделали вывод, что эффективная деятельность МЧС России – это уменьшение числа погибших и пострадавших, а также снижение материального и природного ущерба от чрезвычайных ситуаций, за счет затрат на предупреждение этих чрезвычайных ситуаций и применения материально-технических средств. В этом утверждении прослеживается прямая и основная зависимость материально-технического обеспечения и эффективности деятельности МЧС России. Таким образом, своевременное, бесперебойное и полное материально-техническое обеспечение – это основа эффективной деятельности МЧС России.

Ключевые слова. МЧС России, цели деятельности, материально-техническое обеспечение, эффективность деятельности МЧС России.

Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) является главным органом, который осуществляет управление в области гражданской обороны, защиты населения страны и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечивает пожарную безопасность, а также направляет деятельность федеральных органов исполнительной власти в указанной области.

На официальном сайте МЧС России представлены цели, на которые ориентируется работа этой службы. Среди представленных целей, по мнению авторов статьи, следует уделить внимание следующим целям:

- повышение эффективности работы по спасению пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях, а также обеспечение безопасности людей в местах массового отдыха и туризма;
- повышение обеспеченности населения средствами индивидуальной защиты и приборами радиационного и химического контроля;
- поддержание в готовности защитных сооружений гражданской обороны;
- обеспечение реализации первичных мер пожарной безопасности в границах населенных пунктов в целях снижения количества пожаров и существенного уменьшения числа погибших и пострадавших.

Достичь эти цели, поставленные перед МЧС России, можно только с помощью своевременного, бесперебойного и полного материально-технического обеспечения. Значение и роль материально-технического обеспечения для МЧС России подтверждается Приказом МЧС России от 01.10.2020 г. № 737 «Об утверждении Руководства по организации материально – технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». В Приказе определены принципы организации и функционирования

служб материально-технического обеспечения для эффективной деятельности МЧС России.

Эффективная деятельность МЧС России, по мнению авторов, – это уменьшение числа погибших и пострадавших, а также снижение материального и природного ущерба от чрезвычайных ситуаций, за счет затрат на предупреждение этих чрезвычайных ситуаций и применения материально-технических средств. В этом утверждении прослеживается прямая и основная зависимость материально-технического обеспечения и эффективности деятельности МЧС России.

Таким образом, своевременное, бесперебойное и полное материально-техническое обеспечение – это основа эффективной деятельности МЧС России.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 (ред. от 14.04.2015) «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» // «Собрание законодательства РФ», 12.01.2004, № 2, ст. 121.
2. Приказ МЧС России от 5 апреля 2011 г. № 167 «Порядок организации службы в подразделениях пожарной охраны»
3. Приказ МЧС России от 1 октября 2004 г. № 458 «Об утверждении положения о территориальном органе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – региональном центре по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».
4. Приказ МЧС России от 01.10.2020 № 737 «Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»
5. Вострокнутов, А. Л. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях : учебник / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко. – Москва : Юрайт, 2015.
6. Емельянов, В. М. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях / В. М. Емельянов, В. Н. Коханов, П. А. Некрасов [и др.]. – Москва : Академический проект, 2015.
7. Сергеев, В. С. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях / В. С. Сергеев. – Москва : Академический проект, 2016.
8. Государственный пожарный надзор : учебник для вузов МЧС России / под общ. ред. канд. соц. наук Г. Н. Кириллова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2006.
9. Патырмина, Л. И. Улучшение системы материально-технического обеспечения (МТО) МЧС России на уровне субъектов РФ / Л. И. Патырмина // Актуальные исследования, 2020.
10. Порфирьев, Б. Н. Государственное управление в чрезвычайных ситуациях / Б. Н. Порфирьев. – Москва : Наука, 2012.
11. Официальный сайт «МЧС России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.mchs.gov.ru/>

ОСНОВНЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ И ВЕРОЯТНОСТЬ НАСТУПЛЕНИЯ БАНКРОТСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Харламова Юлия Вячеславовна, студент,
Смирнова Нина Александровна, студент
Орехова Елена Александровна, канд. экон. наук, доц.
E-mail: harlamova.2015@yandex.ru

Саратовский государственный технический университет,
г. Саратов, РФ

Аннотация. Роль машиностроительных предприятий очень важна в повышении конкурентоспособности страны. Для экономического развития любой страны сегодня приоритетом является стабильная работа промышленных предприятий, производство новых видов продукции и создание новых рабочих мест. В статье рассматриваются вопросы банкротства, причины возникновения банкротства машиностроительных предприятий, механизмы финансово-экономической поддержки и стимулирования предприятий, государственной поддержки и санации предприятий, стимулирования экономически несостоятельных предприятий в условиях модернизации экономики. В статье обсуждается вопрос вероятности банкротства коммерческих предприятий на территории Российской Федерации на основе данных бухгалтерской отчетности организаций. Рассматривается взаимосвязь между ликвидностью и банкротством фирмы. Дана оценка степени влияния динамики показателей ликвидности, платежеспособности, обеспеченности собственными оборотными средствами на риск финансовой несостоятельности предприятия.

Ключевые слова. Банкротство, реструктуризация, банкротство и санация машиностроительных предприятий, финансовое оздоровление, причины кризиса, состояние антикризисные причины, институты банкротства, модели банкротства, коэффициенты финансового состояния, прогнозирование финансовой несостоятельности.

В динамичных и конкурентных рыночных условиях каждый бизнес сталкивается с повышенным или пониженным риском. Ни одному предприятию не гарантируется, что его деятельность будет продолжаться вечно, что его услуги всегда будут востребованы, и что из-за колебаний спроса не будет необходимости изменять объем деятельности, увольнять сотрудников, иметь дополнительные расходы и т. д. Часто менеджеры предприятий – чтобы получить более высокую прибыль – предпринимают более рискованные действия, а те, кто не желает рисковать и принимает текущую ситуацию, обычно барахтаются или вынуждены уходить с рынка после того, как не смогли конкурировать. Самым серьезным результатом недооценки риска является банкротство, которое приводит к негативным последствиям не только для компании, но и для ее сотрудников, других компаний и учреждений, государства и общества.

Термин «банкротство» происходит от обычая средневековых итальянских городов ломать скамейки должников банкира или торговца, которые сбежали. В современной экономической литературе банкротство описывается по-разному: банкротство – это смерть компании, окончательный крах, бизнес проигравших, падение ожиданий сотрудников и конец всего, что у вас было. Банкротство получило еще более устрашающие эпитеты: это бич Бога за грехи бизнесменов, это жестокий поворот веры без надежды на спасение и т. д.

Банкротство предприятий - это макроэкономическая проблема и явление динамичной и конкурентной рыночной экономики. Это приводит к множеству негативных последствий не только для предприятия и его сотрудников, но и для других предприятий и учреждений, а также государства и общества [2].

Банкротство – это состояние неплатежеспособного предприятия, в котором дело о банкротстве возбуждено в суде или кредиторы проводят внесудебные процедуры банкротства на предприятии. В частности, предприятие-банкрот означает предприятие, объявленное банкротом судом или, в случае внесудебного производства по делу о банкротстве, решением собрания кредиторов и ликвидируемое в связи с банкротством. Обанкротившееся предприятие – предприятие, в отношении которого возбуждено дело о банкротстве или в отношении которого применены внесудебные процедуры банкротства, а установленные законом процедуры ликвидации предприятия не введены.

Банкротство предприятий стало одним из наиболее изучаемых учеными вопросов. Экономические, финансовые и правовые вопросы банкротства достаточно подробно изучены в научной литературе. В последние годы все больше внимания уделяется управленческим, культурным, этическим, психологическим и даже философским аспектам банкротства. Наверное, наибольшее внимание было уделено прогнозированию банкротства. Некоторые авторы предпочитают анализировать признаки возможности банкротства; некоторые обращают внимание на условия и события, повышающие деловой риск; другие считают, что анализу морального духа, компетентности и кадровой политики руководителей следует уделять наибольшее внимание; третьи отдают предпочтение изучению системы бухгалтерского учета и внутреннего контроля. Количество научных исследований, оценивающих эффективность различных авторских моделей прогнозирования банкротства в отдельных странах и отраслях, постоянно увеличивается. Предлагаются новые модели прогнозирования банкротства. В последние годы многие авторы проанализировали различные аспекты банкротства предприятий [4].

Следует различать две стороны банкротства компаний как явления конкурентного рынка: 1) отрицательную и 2) положительную.

Банкротства имеют множество негативных последствий не только для самой компании и ее сотрудников, но и для других компаний и учреждений, государства и общества. Доказано, что банкротства опасны для экономики, потому что старые и достаточно крупные компании с хорошими традициями и большим количеством сотрудников становятся банкротами. Часто государству приходится решать вопросы, возникающие из-за банкротства компаний. Хуже всего то, что обычные граждане страдают от банкротств: они теряют сбережения и работу, страдают психическими травмами и т.д. Банкротства предприятий вызывают множество экономических и социальных проблем. К экономическим проблемам можно отнести потерю производственных мощностей, снижение общей конкурентоспособности национальной экономики, невыплату налогов в государственный бюджет, невыполнение требований кредиторов и т.д. К социальным проблемам можно отнести повышение уровня безработицы, снижение общенационального уровня жизни, недовольство граждан слабой национальной экономикой, неуверенность в завтрашнем дне. С другой стороны, банкротства не следует рассматривать как явление сугубо негативное. Новые компании, использующие передовые технологии и новые формы организации, заменяют старые. Ситуацию, когда компании разоряются, но не заменяются новыми, следует рассматривать как опасную для национальной экономики.

В экономической практике существует большое количество методик оценки вероятности банкротства предприятий машиностроительной отрасли, представленных как российскими, так и зарубежными авторами. Одним из наиболее известных подходов является расчет индекса кредитоспособности Альтмана, основанный на использовании интегральной модели оценивания финансового состояния предприятия через совокупность коэффициентов с весовым значением [3].

Модель Сайфуллина-Кадыкова, представленная российскими экономистами, является адаптированной к условиям российской экономики моделью Э. Альтмана с учетом факторов, рассчитываемых по исходным данным бухгалтерской отчетности российских коммерческих организаций [3]:

$$K = 2 * K_1 + 0,1 * K_2 + 0,08 * K_3 + 0,45 * K_4 + K_5, \quad (1)$$

где K_1 - коэффициент обеспеченности собственными средствами;

K_2 - коэффициент текущей ликвидности;

K_3 - коэффициент оборачиваемости активов;

K_4 - рентабельность продаж;

K_5 - рентабельность собственного капитала.

При значении K больше или равном единице состояние компании можно оценить как удовлетворительное, значение K меньше единицы может говорить о несостоятельности компании и возможном наступлении банкротства в ближайший период.

Достаточно известной и часто используемой из-за удобства в применении является методика расчета коэффициента прогноза банкротства (Кпб). Этот коэффициент констатирует наличие у фирмы возможности погашать свою текущую задолженность путем продажи учтенных на балансе активов. Рассчитывается как отношение собственного оборотного капитала к общей величине капитала [1]:

$$Кпб = \text{Собственный оборотный капитал} / \text{Активы предприятия}. \quad (2)$$

При значении коэффициента 0,04 вероятность банкротства очень высока, значение показателя, превышающее 0,25, говорит о том, что банкротство маловероятно.

Также при оценке вероятности банкротства машиностроительного предприятия анализируется платежеспособность, то есть возможность хозяйствующего субъекта своевременно погашать свои долговые обязательства. Основой платежеспособности предприятия является ликвидность баланса, определяемая посредством сравнения активов и пассивов организации, сгруппированных по степени ликвидности. Принято оценивать ликвидность и платежеспособность предприятия также и системой относительных показателей, в число которых входят: коэффициент текущей ликвидности, коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, коэффициент восстановления платежеспособности [1].

Таким образом, банкротство можно охарактеризовать как процесс, позволяющий повысить конкурентоспособность на рынке, устранить неудачливых бизнесменов, которые избегают или не могут рассчитаться с кредиторами, и заменить их новыми компаниями, способными эффективно развивать полезную для общества деятельность и выполнять свои обязательства. Но ситуация намного лучше, когда предприятия выживают максимально долго и приносят пользу государству и обществу. Менеджеры должны постоянно искать пути и средства предотвращения банкротства и обеспечения успешной непрерывности деятельности. Одним из наиболее эффективных средств диагностики и предотвращения банкротства является финансовый анализ деятельности компании. Без своевременного и тщательного анализа невозможно правильно управлять ресурсами компании, определять правильные способы их использования, принимать оптимальные инвестиционные и финансовые решения и составлять прогнозы дальнейшего развития компании. Только те предприятия, в которых финансовый анализ, планирование и прогноз деятельности были хорошо организованы, и руководители которых стараются эффективно и тщательно управлять процессами, связанными с бизнес-рисками, могут раньше определить надвигающийся кризис деятельности, быстро отреагировать на него и снизить вероятность банкротства. Некоторые эксперты утверждают, что на банкротстве можно нажиться. Якобы после тщательного анализа организации и изучения можно избежать взыскания долгов и даже прибыли, например, легализовав деньги неясного происхождения, представив различные схемы слияния и разделения своих предприятий, изменив названия предприятий. Можно сказать, что некоторые предприятия слишком поздно объявляют о банкротстве, т.е. когда активы предприятия минимальны. В этом случае удовлетворяется только 10-15% требований кредиторов.

Библиографический список

1. Банк, В. Р. Финансовый анализ : учебное пособие / Банк В. Р., Банк С. В., Тараскина А. В. – Москва : Проспект, 2021. – 294 с.
2. Лебедева, Т. Е. Сравнительный анализ подходов к банкротству предприятий сферы туризма / Т. Е. Лебедева, А. Л. Лазутина, О. Е. Андреев // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. № 1 (35). 2019. С. 196–202.
3. Плужников, В. Г. Антикризисное управление : учебное пособие / В. Г. Плужников, С. А. Шикина; под ред. В. Г. Мохова. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 112 с.
4. Яковлева, Т. А. Проблемы создания механизма антикризисного управления в российской экономике / Т. А. Яковлева, Е. С. Иванова // Ученые записки КнАГТУ. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГТУ». № IV-2 (36). 2018. С. 104–107.

БАРЬЕРЫ РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Цацин Дмитрий Александрович, студент
E-Mail: forworkdima7151@mail.ru

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева

Ключевые слова. Малый бизнес, инновации, предпринимательство, ИТ рынок, мера поддержки.

В современном мире для того чтобы в полной мере реализовать себя, человек имеет огромную массу путей, по которым он выбирает свой путь развития. Зачастую, люди, которые хотят связать свою жизнь с любимым делом, предпринимают попытки начать развиваться в предпринимательском направлении. Но, к сожалению, помимо огромного количества морально-психологических проблем, потенциальному предпринимателю приходится сталкиваться также с огромной массой несправедливости в виде отсутствия как таковой меры поддержки малого предпринимательства в России, стагнация ИТ рынка, избыточность налоговой нагрузки, а, с недавних пор, и с внешнеполитическими проблемами. В данной статье будут рассмотрены различные барьеры развития малых инновационных предприятий.

Проблема поддержки малого бизнеса является одной из ключевых проблем малого предпринимательства России в целом. Почти каждый человек решивший попробовать себя в роли предпринимателя сталкивался с отсутствием материальной поддержки государства. Да, безусловно, стартовую поддержку малые предприятия могут получить у Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. Но это касается лишь начального этапа. В дальнейшем же, предприниматель может рассчитывать только на свою находчивость. Банки и другие различные финансовые учреждения, зачастую, не готовы идти на риски и выдавать кредит под маленький процент еще не состоявшемуся предприятию. Получается, что предпринимателю приходится рассчитывать либо на свои сбережения, либо брать кредит под большой процент. Данную проблему можно решить как минимум 2 путями. Во-первых, следует создать независимую организацию, которую будут представлять люди из разных слоев общества. Цель данной организации будет в полной мере обеспечивать необходимыми ресурсами потенциально перспективные организации. Да, безусловно, в нашей стране были попытки создать подобные организации, но для того чтобы данная задумка в полной мере реализовала себя нужно ставить у руководства лица, заинтересованные исключительно в развитии малого бизнеса. Во-вторых, банки точно также должны идти на уступки начинающим предпринимателям. Вполне достаточно будет предоставления льготных кредитов для только начавших свой путь бизнесменов. Тут важно заметить, что в некоторых банках присутствует подобная программа, но опять же она нацелена не столько на малый бизнес, сколько на предоставление видимости поддержки малого предпринимательства. Снизить процент и предоставить льготы, чтобы любой желающий мог прийти и взять кредит на развитие своих предпринимательских целей.

Также, немало важной проблемой является избыточность налоговой нагрузки. Для начала следует определиться с системой налогообложения, их всего 5. К тому же, нужно в течение 15 дней подать заявление о том какая система будет присуща вашему предприятию. Если не успеть, то квартал будет рассчитан по ОСНО. Выплаты по ОСНО являются, пожалуй, самыми не выгодными. Также, большинство налогов приходится платить даже при отсутствии доходов. При просрочке подачи декларации – блокировка банковских счетов. Безусловно, все не так плохо, например, в некоторых налоговых системах не нужно сдавать декларации, либо нужно, но раз в год. Проблематика налоговой нагрузки хоть и не

является такой серьезной если рассматривать ее по частям, но взяв совокупность минусов данная проблема является весьма весомой, ведь прежде всего при развитии инновационного предприятия бизнесмену хочется думать о различных внутри-предпринимательских проблемах, нежели о том, как бы сэкономить на налоге, какую систему лучше выбрать, и чтобы еще это все вовремя. Данная проблема является не столько проблемой малого бизнеса, сколько проблемой ФНС России в целом. Нужно наладить внутриорганизационную структуру, чтобы в дальнейшем работники налоговой службы сами были заинтересованы помогать неопытным предпринимателям.

К прочим трудностям следует упомянуть стагнацию ИТ сферы в России. Россия по уровню инновационной активности уступает ведущим странам Европы: показатель удельного веса организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе организаций промышленного производства, в 2016 г. составил всего 9,2 %. Что является лишь 28 позицией в Европе. Интенсивность инновационных процессов в России на протяжении последних лет практически не меняется: в разработке и внедрении технологических инноваций участвуют не более 9–10 % предприятий. Данные показатели свидетельствуют о отсутствии заинтересованности РФ в развитии ИТ сферы. Проблема стагнации, как и вышеперечисленные проблемы, так просто не решается. Тут нужен более современный подход, замена старых, изживших себя идей, на новые современные подходы. Нужно всеми силами демонстрировать что ИТ-разработчик в нашей стране – это ценный ресурс, который является двигателем прогресса. Следует приглашать различных лидеров ИТ сервиса в учебные заведения, чтобы те делились своим опытом в данной сфере. Систему образования также следует развивать. Нужно давать будущим ИТ специалистам новые знания, а не учить их по методички, которая переживает свой десятый год службы. Если посмотреть на динамику развития информационных технологий в мире, то можно заметить ежегодный прогресс в различных ее отраслях.

С 24 февраля 2022 г. на малый бизнес обрушилась еще одна значительная проблема – санкции, мешающий развиваться. Предприниматели столкнулись с массой проблем, одной из которых является закрытие внешнеторговых операций с Западными странами. Предприятиям, которые делали закупки в Европе, производили различного рода программы и сервисное обслуживание, пришлось на некоторое время приостановить свое существование. Помимо этого, некоторые сервисы, на которых базировалось то или иное предприятие, ограничили доступ российским пользователям. российский бизнес столкнулся с проблемой импортозамещения. Некоторые функции до сих пор не имеют доступных аналогов для российских пользователей. Данная проблема имеет два способа решения. Первый – ждать пока политические отношения между Россией и Украиной урегулируются. Второй – ждать пока появятся альтернативные методы функционирования, созданные непосредственно для российской аудитории, что вполне может пойти на пользу для развития ИТ сферы нашей страны.

Подводя итог, хотелось бы отметить, что действительно в нашей стране существует масса барьеров для развития малого бизнеса, но тем не менее, так или иначе попытки развития периодически принимаются. В самые сложные времена происходят выплаты, уменьшается налоговая ставка, появляются льготы. В целом, при должном желании, в нашей стране можно развивать свое предприятие, но нужно быть готовым к трудностям, которые были озвучены в данной статье.

ЗНАЧЕНИЕ НАЛОГОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Чинянин Сергей Александрович

E-Mail: Chinyanin2003@mail.ru

Ермакова Елена Алексеевна, д-р экон. наук, проф.,

Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина,
г. Саратов, РФ

Аннотация. В статье раскрывается значение налогового планирования и налоговой оптимизации в деятельности предприятия, актуальные примеры применения мер, направленных на снижение налогового бремени организации, демонстрация их эффективности или убыточности, предпринятых мер, поиск выгод, которые получают предприниматели при условии применения грамотной налоговой политики. В условиях развития правовой системы и соответствующего постоянного изменения действующего законодательства появляются различные пути оптимизации деятельности предприятий, поэтому целесообразно изучение возможностей наиболее эффективного использования предоставленных возможностей повышения эффективности своей деятельности. На данный момент существует много как законных, так и не законных путей применения этих возможностей. Сейчас в налоговом законодательстве РФ существует ряд проблем, которые так или иначе влияют на формирование налоговой политики, что в итоге приводит к негативным последствиям для предприятия, как правило, это касается малого и среднего бизнеса, а как известно, именно малый и средний бизнес являются показателем экономического благосостояния страны, этим и обусловлена актуальность выбранной темы. Описывается причинно-следственная связь между политикой государства в области налогообложения и деятельность предприятия в момент использования методов оптимизации налоговых, что влияет на качество налогообложения на макроэкономическом уровне.

Ключевые слова. Налоговое планирование, налоговая оптимизация, режимы налогообложения, налоговое администрирование, налоговые процессы.

В современном обществе существует огромное количество возможностей развития людей и их реализации. Многие предпочитают работать на стабильной работе, имея фиксированный оклад, и не думать о том, как взаимосвязаны различные элементы сфер жизни общества. В то же время находятся и те, кто готов пожертвовать стабильностью ради получения большего в сравнении с обычными работниками. Этим людям принято называть предприниматели. Создавая свои организации, предпринимателю следует учитывать огромное количество факторов таких как спрос, предложение, ресурсообеспеченность, рентабельность и многие другие, но всем владельцам организаций приходится иметь дело с налоговой системой РФ, которая имеет очень обширную информационную базу и при грамотном использовании этой базы может позволить предпринимателю развиваться более успешно на фоне своих конкурентов.

Налоговое планирование – это деятельность организации, направленная на оптимизацию налоговых отчислений с целью уменьшения налогового бремени компании в определенные циклы ее хозяйственной деятельности.

Основные цели налогового планирования заключаются в следующем:

- оптимизация налоговых платежей;
- сокращение налоговых потерь по конкретному налогу или по группе налогов.

Налоговое планирование позволяет выгодно для предпринимателя взаимодействовать с налоговой нагрузкой, влияя на конкурентоспособность выпускаемой продукции.

В процессе налогового планирования используются возможности, которые даются законодательством с учетом особенностей предприятия [1]. Принимая во внимание, определенный этап развития организации можно выбрать определенный путь оптимизации налоговых отчислений, не нарушая при этом налоговое законодательство. Ряд предпринимателей организуют для этого деятельность целых отделов, так как видят в этом острую необходимость, поскольку грамотная работа по этому вопросу позволяет снизить налоговую нагрузку или дает время для поддержания бизнеса в кризисные времена путем переноса платежей в случаях, предусмотренных законодательством.

В Российской Федерации есть проблема сложности формулировок законодательства или их двойственности, т.е. недостаточной осведомленный в этой сфере человек не сможет верно, грамотно и полно понять смысл, который вложен в определенные статьи, пункты или подпункты законодательства, что в свою очередь может привести не только к финансовым убыткам, но и к нарушению законодательства, поэтому наиболее правильная трактовка формулировок законодательных актов очень важна для любого предпринимателя.

В процессе налогового планирования нельзя не упомянуть налоговую оптимизацию деятельности предприятия, так как сама суть налогового планирования и заключена в понятии налоговой оптимизации. Так, налоговая оптимизация – это ряд мероприятий налогоплательщиков, направленных на снижение налогового бремени, которая, в итоге, должна привести к увеличению финансового результата. Основными действиями налогоплательщика в процессе налоговой оптимизации считается применение различных налоговых льгот, освобождений и других преимуществ, предусмотренных законодательством [2].

Все элементы налоговой оптимизации завязаны на деятельности государства, которая должна быть направлена на поддержку бизнеса и создание этих самых возможностей для создания путей сокращений налоговых отчислений. Качество выбранной налоговой политики и эффективность ее внедрения влияет на выбор методов налоговой оптимизации, обоснование ее механизма и использование правового обеспечения [3].

Также ряд организаций может использовать незаконные мероприятия, ответственность за которые предусмотрена действующим законодательством. К таким действиям можно отнести:

- Ведение дел с фирмами-однодневками или взаимозависимыми лицами.
- Дробление бизнеса путем реорганизации предприятия и использование на них спец. режимов.
- Соккрытие доходов путем использования личных счетов работников.
- Использование работников, имеющих статус самозанятых.

В последнее время производится реформирование сложившейся налоговой системы с целью поддержания бизнеса в особых экономических условиях. Так, например, предоставлены льготы для IT-компаний, а именно их освобождают от уплаты налога на прибыль, сниженные ставки по кредитам, упрощение порядка гос. закупок, выделение значительных сумм на выдачу грантов. Существуют различные специальные налоговые режимы, которые упрощают процесс ведения бухгалтерского учета, вводят пониженные ставки по уплате налога, освобождают от уплаты некоторых налогов.

Итак, успех любого предприятия складывается из большого количества факторов, которые в определенной степени влияют на вектор и качество ее развития. На фоне специфических факторов выделяется общий для всех фактор грамотного использования налогового планирования, который важен для любой организации. При выборе подхода следует опираться на законные методы снижения налоговых отчислений, которые предоставляются государством, что будет выгодно как для предпринимателя, так и для государства, ведь о качества государственной налоговой политики будет зависеть благосостояние не только организаций, интегрированных в процесс налогового регулирования, но и благосостояние государства в целом. Необходимо помнить, что при реализации налоговой

политики следует пользоваться законными актами еще и потому, что в противном случае предусмотрена ответственность за несоблюдение действующего законодательства в виде взыскания пени, наложения санкций, предусмотренных законодательством. Важно учесть и соотношение прибыли и затрат на проведение мероприятий налоговой оптимизации, иными словами в данном вопросе важна комплексность, а именно затраты на налоговую оптимизацию не должны превышать доходы, которые она принесет. Так, при отсутствии должной подготовки и низкой осведомленности о положении действующего законодательства высока вероятность не выдержать жесткой конкуренции на рынке, что может привести к банкротству.

Библиографический список

1. Валентинавичюте, И. Г. Налоговая оптимизация / И. Г. Валентинавичюте. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 24 (262). – С. 179-181. – URL: <https://moluch.ru/archive/262/60537/> (дата обращения: 25.05.2022).
2. Талейко, К. Е. Налоговое планирование в организации / К. Е. Талейко. Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 45 (179). С. 213-216. – URL: <https://moluch.ru/archive/179/46440/> (дата обращения: 25.05.2022).
3. Цубрович, Я. А. Оптимизация налогообложения предприятия / Я. А. Цубрович, М. С. Егорова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – № 11.4 (91.4). – С. 214-216. – URL: <https://moluch.ru/archive/91/19915/> (дата обращения: 25.05.2022).

ИСТОРИЧЕСКАЯ ШКОЛА ГЕРМАНИИ В ПЕРИОД СЕРЕДИНЫ XIX В. ПО СЕРЕДИНУ XX В.

Шкабров Данила Сергеевич, студент
Пирейко Дмитрий Михайлович, студент
Дербинская Екатерина Александровна,
Шебеко Константин Константинович

БГТУ, Минск, Беларусь

1. Характеристика исторической школы Германии

После объединения всех земель Германии в одно государство в середине XIX в., появилась новое направление в экономике, альтернатива классической политической экономике – «Историческая школа Германии».

Эта школа отображает социально-историческое направление, так как авторы школы добавили в исследование политической экономики экономические и неэкономические факторы, благодаря чему началось одновременное рассмотрение социально-экономических проблем в историческом контексте, обобщение всей общественности отношений.

Авторы исторической школы Германии убеждены, что классики увлекаются обобщением и абстракцией, поэтому идет недооценка значения фактов, связанных с прошлым и настоящим. А также обвинение в адрес классиков, что была абсолютизация принципов экономического либерализма, плохая развитость индивидуальных доктрин и настойчивость на исследовании реального, а не мнимого изображения действительности.

Особенность исторической школы Германии – это идеи, которые формулируются теорией предстоящей данному направлению экономической мысли – А. Мюллером и Ф. Листом. Суть идей выходят из произведений А. Мюллера и Ф. Листа как:

- особая роль, отводящаяся экономической наукой исторического метода;
- характеристика политической экономии как национальной науки;
- учет влияния на национальное хозяйство как экономических, так и природно-географических, национально-исторических и других неэкономических предпосылок;
- признание общественного интереса нации выше личного интереса индивидуума.

Экономические взгляды А. Мюллера и Ф. Листа близки в том, что они оба критикуют классиков за то, что их либерализм и абстракции выступают за сохранение протекционизма в политике государства и отдают большую роль историческому методу анализа в экономике. Но и их взгляды неодинаковы, когда речь идет об идеальном общественном устройстве в роли экономической науки.

По мнению А. Мюллера абсолютизация принципов экономического либерализма не соответствует национальным традициям стран, т. к. А. Мюллер был склонен к идеализации отношений в хозяйстве в отношении времен средневековья. Также он убежден, что в Англии идеи ничем не ограничиваются в торговле и конкуренции, но это только благодаря авторитету А. Смита.

А Ф. Лист принимал некоторую теорию положения классиков, а особенно – это поступательное развитие общества экономике и ускорения научно-технического прогресса. Но подход классиков к экономике, несет в себе поверхностный характер, так как роль государства в национальной экономике и влияние на исторические корни нации и ее культуры не учитываются. Ф. Лист «не верил в единый для всех общественный строй, опирающийся на индивидуальные хозяйственные интересы».

В процессе развития исторической школы Германии выделяются три этапа:

- Первый этап – «Старая историческая школа». Период – 40–60-е гг. XIX в. Ее основные авторы – К. Книс, Б. Гильдебранд, В. Рошер.
- Второй этап – «Новая историческая школа». Период – в 70–90-е гг. XIX в. Ее основные авторы — К. Бюхер, Г. Шмоллер, Л. Brentано.
- Третий этап – «Новейшая историческая школа». В течение первой трети XX в. Основные авторы – А. Шпитхоф, В. Зомбарт, М. Вебер.

Значение «Старой исторической школы», если сравнивать другие этапы развития социально-исторического направления экономической мысли, то надо выделить, что авторы этого этапа, являются родоначальниками немецкой исторической школы, которые внесли в нее большой вклад в формирование ее основных научных ценностей. Например, Вильгельм Рошер настаивал на необходимости эволюционного развития общества.

Другой родоначальник старой исторической школы Бруно Гильдебранд, придерживался исторического метода в экономике. Н. Д. Кондратьев в своей статье написал свое мнение о методе, которого придерживался Бруно Гильдебранд: «...Бруно Гильдебранд... предсказывал, что в течение XIX столетия в ходе развития Англии начнется тенденция возврата части пролетариата, оставившего землю, снова к земледелию, благодаря чему городское и сельское население Англии выровнялось и роль сельского хозяйства повысится».

Главная заслуга представителей «старой исторической школы» заключается в формировании других методологических положений, которым придерживались все авторы следующих этапов направления и которые легли в основу методологии социально-институционального направления экономической мысли, а именно, американского институционализма. Поэтому завершающаяся часть данной темы и посвящена особенностям положений в методологии исторической школы Германии.

2. Особенности исторической школы Германии

На этапе «старой исторической школы» произошло формирование особенностей методологии социально-исторического направления. Н. Д. Кондратьев утверждал, что это свидетельствует о том, что «само формирование исторической школы в противовес классической было фактом огромного значения для развития методологии социальной экономики. То формирование, – продолжает он, – происходившее под знаком оппозиции классикам, потребовало по существу... впервые отчетливого и критического осознания самой проблемы метода экономического исследования».

Поставленная на передний план проблема метода экономического исследования позволила немецким авторам выдержать всякий научный спор с классиками, что, в свою очередь заложило в основу методологических особенностей ряд позитивных элементов методологии политической экономики. Суть этих особенностей сводится к следующим положениям:

- учет влияния на экономическое развитие страны социальной среды, в том числе «человеческого фактора»;
- выявление взаимосвязи и взаимообусловленности экономических и неэкономических факторов и категорий;
- определение места и роли неклассовых критериев в исследовании фаз и этапов развития общества.

Позиции классиков подразумевают, что в экономической науке приоритетное значение имеют якобы главным образом экономические законы, факторы, категории и их действие объявляется универсальным и неотвратимым во все времена и для всех народов. Первая же особенность позволяет раскрыть несостоятельность этой позиции. «Немецкие авторы опираются на факт многообразия и динамичности исторической жизни – говорил Н. Д. Кондратьев, – и отсюда отрицают возможность абстрактных законов политической экономии вообще и законов экономического развития в частности». Его взгляд так же говорил, что их заслугой является обоснованная аргументация «в пользу относительности законов хозяйственной жизни» и попытка «дать конкретные эмпирические законы развития хозяйства».

Библиографический список

1. Библиотека Гумер – Экономика и менеджмент : Историческая школа Германии https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Econom/history_econom_science2/11.php
2. Studme.org: Историческая школа Германии https://studme.org/67382/politekonomiya/istoricheskaya_shkola_germanii

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАНКОВСКИХ СИСТЕМ ШВЕЙЦАРИИ И РОССИИ

Шлеткова Валентина Владимировна, студентка
Долженкова Елена Владимировна, канд. экон. наук, доц.
E-mail: lenag1981@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ, Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Банковская система – является важной частью структуры экономики в каждой стране. Банковская система служит основным механизмом предпринимательской и кредитно-финансовой сферы, и от продуктивности ее работы зависят успех во многих экономических областях, такие как кризис, инфляция и т. д. Еще с давних времен становление банков и товарного производства шли рука об руку. Банковская система разносторонне воздействует на жизнь социума, так как является важнейшим звеном рыночной экономики. Сегодня, в условиях развитых товарных и финансовых рынков, структура банковской системы резко усложняется и изучение банковской системы является одним из актуальных вопросов экономики каждой страны. Современная банковская система предоставляет для своих клиентов сферу различных услуг – от традиционных депозитно-ссудных и расчетно-кассовых операций, определяющих основу банковского дела, до новейших форм денежно-кредитных и финансовых инструментов, используемых банковскими структурами. В настоящее время изучение банковской системы является одним из главных вопросов российской экономики. Очень многие современные бизнесмены посвятили себя теме изучения и анализа функционирования банков в России и создания наилучших условий для успешной их работы. Законодательные органы много внимания уделяют выработке новых концепций работы банков страны.

Ключевые слова. Банковское законодательство, банковская система РФ, банковская система Швейцарии.

Объектом исследования является банковская система Швейцарии и России. Обе эти банковские системы играют главную роль в экономике своих стран. Банковское законодательство Швейцарии предусматривает разветвленную (трехступенчатую) банковскую систему, во главе которой находится Швейцарский национальный банк, среднее звено составляет банковский сектор, в состав которого входят частные банки, общегосударственные банки, а также катональные, региональные банки и сберкассы. При этом банковская насыщенность весьма высока: на 1,5 тыс. народонаселения приходится один банк (табл. 1).

Таблица 1

Банковская насыщенность Швейцарии

Период	Количество банков	Насыщенности банков, %
2019	250	80,1
2020	252	80,3
2021	257	81.1

Из таблицы можно наблюдать стабильность насыщенности банков для населения за анализируемый период. Швейцария осуществляет строгий контроль за деятельностью кредитных организаций. Система банковских тайн, защищенная положениями гражданского и уголовного законодательства, имеет трехвековую историю и является эталоном для банковских систем других стран [5].

Рассмотрим банковскую систему РФ. Она состоит из двух уровней: верхний уровень представляет Центральный банк РФ, обладающий большими полномочиями по сравнению с другими; второй уровень состоит из разных кредитных организаций [3]. Из-за

большой площади страны наблюдается неравномерное распределение банков (перенасыщение в Центральной полосе России, дефицит в Сибири и на Дальнем Востоке) (табл. 2).

Таблица 2

Количество кредитных организаций в России

Период	Количество банков	В т. ч. количество банков в Москве	Количество банков Москвы к общему количеству, %
01.01.2018	561	277	49,38
01.01.2019	484	239	49,38
01.01.2020	442	227	51,36
01.01.2021	406	207	50,99

Из таблицы мы видим, что количество банков не увеличивается, а только падает и очень большой процент банков находится в Москве, что и вызывает неравномерное распределение.

В России банковская тайна гарантируется Федеральным законом «О банках и банковской деятельности» и Гражданским кодексом РФ. Но это направление еще молодо и не полностью развито [2].

Подводя итоги вышесказанному, можно сделать вывод, что банковская система влияет на дальнейшую судьбу современной рыночной экономики и национальной экономики в каждой стране. Швейцарский банковский сектор может быть наиболее стабильной частью глобальной банковской системы [1]. Интересы швейцарских клиентов и инвесторов защищены наилучшим образом. За последние 50 лет не было ни одного дела о банкротстве, система банковского надзора функционирует хорошо, стандарты банковской тайны по-прежнему высоки, страховые риски низкие, а банки применяют передовые технологии расчетов и формы обслуживания, что делает швейцарские банки чрезвычайно привлекательными для иностранцев, компании и частные лица. Таким образом, накопленный опыт помогает поддерживать финансовую стабильность и еще больше повышать авторитет швейцарских банков как символа надежности [5]. А российская банковская система в последнее время развивается и старается показать положительную динамику. Однако ещё предстоит решить немалое количество проблем на пути к большой стабильности.

Библиографический список

1. Кольцова, А. Р. Банковская система Швейцарии / А. Р. Кольцова // Академическая публицистика. – 2017. – № 12. – С. 43–47.
2. Бисултанова, А. А. Некоторые черты современной банковской системы России / А. А. Бисултанова // Вектор экономики. – 2019. – № 5 (35). – С. 124.
3. Целыковский, И. В. Конституционно-правовые основы взаимодействия Центрального Банка РФ и правительства РФ в сфере денежно-кредитной политики / И. В. Целыковский // Банковское право. – 2016. – № 2. – С. 26–28.
4. Шалухина, Ю. К. Сравнительный анализ банковских систем Швейцарии и России / Ю. К. Шалухина // Студенческий форум. – 2021. – № 2-3 (138). – С. 79–82.
5. Кобж, Л. Р. Особенности банковской системы Швейцарии / Л. Р. Кобж, Е. В. Оломская // Социально-экономические и правовые аспекты развития общества. Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Майкоп, 2020. – С. 162–165.

Научное издание

МОЛОДЕЖЬ И НАУКА

Материалы международной научно-практической конференции старшекласников,
студентов и аспирантов

В двух томах

Том 2

Допущено к публикации 25.08.2022

Электронный формат – *pdf*

Объем – 41,37 уч.-изд. л.

Ресурсный информационно-образовательный центр
622031, г. Нижний Тагил, ул. Красногвардейская, 59

Опубликовано на информационном сайте НТИ (филиала) УрФУ

<http://nti.urfu.ru>