

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОНТРОЛЕ, УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТИ

Сборник научных трудов
X Международной конференции
школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых
«Ресурсоэффективные системы
в управлении и контроле:
взгляд в будущее»

09–11 ноября 2021 г.

Томск 2022

УДК 658.18+658.562(063)

ББК 65.291.8-5-82л0

Р443

Р443 Ресурсосберегающие технологии в контроле, управлении качеством и безопасности : сборник научных трудов X Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее» / Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2022. – 268 с.

В сборнике представлены материалы X Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее», в которых рассматриваются актуальные проблемы неразрушающего контроля и технической диагностики, техносферной безопасности, внедрения систем менеджмента качества, образования, управления в современной экономике.

Предназначен для специалистов, преподавателей, аспирантов и студентов вузов, а также для всех интересующихся проблемами ресурсоэффективных технологий.

УДК 658.18+658.562(063)

ББК 65.291.8-5-82л0

СОДЕРЖАНИЕ

ТАКТИКА ТУШЕНИЯ ПОЖАРА НА ОБЪЕКТЕ ТОРГОВЛИ <i>Абдуллина Алина Руслановна, Амелькович Юлия Александровна</i>	8
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ В СИСТЕМАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА <i>Аксенова Татьяна Андреевна</i>	12
PEST-АНАЛИЗ КАК ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕДУРЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ <i>Алабужева Наталья Владимировна</i>	16
АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ С ПОМОЩЬЮ ФРАКТАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ <i>Александров Дмитрий Валерьевич, Нафикова Эльвира Валериковна, Гаянова Камила Рустемовна, Чувашаева Камилла Рустамовна</i>	20
РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА РАБОТЫ АУДИТОРОВ В КОМПАНИИ ООО «ЗАВОД МАРКОН» <i>Арихина Наталья Сергеевна</i>	23
ТВОРЧЕСТВО В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ СОШ, ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ <i>Афанасьева Юлия Геннадьевна, Редько Людмила Анатольевна</i>	27
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ КОЛОКОЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОВЕРКИ ГАЗОВЫХ СЧЕТЧИКОВ <i>Ахметов Адиль Ерланович, Айжамбаева Сайле Жакешовна</i>	31
ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД КАК ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ <i>Берсенёва Ирина Михайловна</i>	35
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИЛИКАТНОЙ ЭМАЛИ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ <i>Боровой Виталий Юрьевич</i>	39
КОНТРОЛЬ СТЕПЕНИ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ВОДЫ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ <i>Ботезату Дмитрий Андреевич, Леонов Алексей Евгеньевич, Белик Галина Алексеевна</i> ..	43
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ В АВИАЦИОННОЙ ЗОНЕ ЛЕСНОГО ФОНДА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Булавко Антон Михайлович</i>	47
УПРАВЛЕНИЕ ДОКУМЕНТООБОРОТОМ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА <i>Быкова Анна Викторовна, Коломиец Ирина Олеговна</i>	51
ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРЮЧЕСТИ ДРЕВЕСИНЫ, ПРОПИТАННОЙ АНТИПИРИРУЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ <i>Вернер Наталья Дмитриевна, Назаренко Ольга Брониславовна, Алексеев Константин Геннадьевич</i>	55
ВРМ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КОМПАНИИ <i>Витковская Елена Владимировна</i>	58

ВЛИЯНИЕ ВАКЦИНАЦИИ ОТ COVID–19 НА ТЕЧЕНИЕ И ЧАСТОТУ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ	
<i>Гимазова Екатерина Вадимовна, Давыденко Екатерина Николаевна</i>	62
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ОРГАНИЗАЦИИ ООО «ЭКСПЕРТСЕРВИС»	
<i>Гордеева Ирина Витальевна, Лариошина Ирина Анатольевна</i>	64
ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ 3 ПОКОЛЕНИЯ	
<i>Гулин Владислав Михайлович</i>	68
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОСВЕЩЕННОСТИ ПЕШЕХОДОВ НА ОСНОВЕ ПАРАМЕТРОВ ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕТА	
<i>Дарибаева Аягоз Мерекеевна, Есенбаев Салым Хусайнович</i>	71
К ВОПРОСУ О ПРОЕКТИРОВАНИИ МЕТЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ И РАБОЧЕЙ СРЕД В УСЛОВИЯХ ФГАОУ ВО «СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»	
<i>Джаманаква Джамия Тынарбековна, Юдина Татьяна Вячеславовна, Беляя Марина Николаевна</i>	75
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МОТОРНЫХ МАСЕЛ	
<i>Есбергенова Акерке Алмазкызы, Айжамбаева Сайле Жакешовна</i>	79
ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОБАЛЛОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ГБО)	
<i>Зайцева Екатерина Александровна</i>	82
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ ЭМУЛЯТОРОВ СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	
<i>Истратова Евгения Евгеньевна, Пономарёв Дмитрий Николаевич</i>	86
РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	
<i>Истратова Евгения Евгеньевна, Карпущина Алёна Сергеевна, Ермаков Игорь Вадимович</i>	90
АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОБЛЕМ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ТОРФЯНИКОВ	
<i>Казарез Арина Алексеевна</i>	94
ОСОБЕННОСТИ ДИСКРЕТНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СПЕКТРА ПРОТОНОВ В НАНОМЕТРОВЫХ СЛОЯХ ПРОТОННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ И ДИЭЛЕКТРИКОВ	
<i>Калытка Валерий Александрович, Магауин Бекболат Куатбекович, Коровкин Михаил Владимирович, Мади Перизат Шаймуратовна, Баширов Виталий Александрович</i>	98
ДОСТИЖЕНИЕ ПРИБЫЛЬНОСТИ ПРОЕКТОВ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОСТАВОК КОМПОНЕНТОВ ИННОВАЦИОННОЙ АВТОТЕХНИКИ	
<i>Касьянов Станислав Владимирович, Набиева Регина Камилловна</i>	102
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ	
<i>Климова Екатерина Ивановна</i>	105

ЦИФРОВЫЕ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РУЛЕТКИ ДЛЯ РЕЗЕРВУАРОВ С НЕФТЕПРОДУКТАМИ	
<i>Клочков Артем Сергеевич, Юрченко Владислав Владимирович</i>	109
РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОПОР КОНТАКТНОЙ СЕТИ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА	
<i>Кожевников Алексей Николаевич, Штрайх Артур Евгеньевич, Николаева Екатерина Дмитриевна</i>	113
ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНЫХ УЛУЧШЕНИЙ: ОПЫТ СИБГИУ	
<i>Кольчурина Ирина Юрьевна, Кольчурина Мария Андреевна, Михайленко Ирина Александровна, Шабалин Валентин Сергеевич</i>	117
ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЛАГОУСТРОИТЕЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ КРУПНОГО ГОРОДА СИБИРИ	
<i>Королева Ольга Николаевна, Королева Елена Николаевна</i>	121
ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ, КАК ФОРМА ПОЛУЧЕНИЯ ЗНАНИЙ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	
<i>Кочнева Виктория Дмитриевна, Смагин Андрей Андреевич</i>	125
ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕКТОРНЫХ ЖИЛ	
<i>Креков Владимир Игоревич, Белик Михаил Николаевич</i>	129
МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ, ПРОВЕДЕНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ НАСТОЛЬНЫХ ИГР В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ	
<i>Кузьменко Егор Дмитриевич</i>	132
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	
<i>Кузьменко Егор Дмитриевич</i>	136
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА, КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ УСЛУГ	
<i>Логинова Ольга Николаевна, Манакова Ирина Александровна</i>	140
АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ПОВЕРКЕ И КАЛИБРОВКЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ В ОТДЕЛЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ТОМСКОГО ЦЕНТРА СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ	
<i>Лукьяненко Александр Андреевич, Алдохин Данила Сергеевич</i>	144
ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ	
<i>Люкию Елена Сергеевна</i>	148
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА СМЕЩЕНИЯ	
<i>Мади Перизат Шаймуратовна, Ожигина Светлана Борисовна, Алькина Алия Даулетхановна, Мехтиев Руслан Алиевич</i>	152
КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕРСОНАЛА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ	
<i>Максимчук Ирина Олеговна</i>	156
РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ	
<i>Мальцев Вадим Степанович, Кулак Сергей Михайлович</i>	160

ПОИСК ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ	
<i>Мойзес Борис Борисович, Редько Людмила Анатольевна</i>	164
ИЗУЧЕНИЕ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ГРУПП ПО ВНЕДРЕНИЮ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В КОМПАНИИ X	
<i>Никитина Екатерина Павловна, Янушевская Марина Николаевна</i>	169
К ВОПРОСУ О БЕЗОПАСНОСТИ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ	
<i>Никифорова Анна Платоновна</i>	172
ОБУЧЕНИЕ МЕНЕДЖМЕНТУ С ПОДДЕРЖКОЙ ТЕХНОЛОГИЙ	
<i>Пикалова Елена Владимировна</i>	176
ЦИФРОВОЙ СЛЕД СТУДЕНТА УНИВЕРСИТЕТА	
<i>Приходько Тарас Максимович, Приходько Ольга Георгиевна</i>	180
ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕГРАЦИИ МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ АВАРИЙ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ И ОБЩЕСТВЕ	
<i>Рахматуллин Самат Султанович</i>	184
ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ПРИ ОПИСАНИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В НОТАЦИИ ARIS eEPC	
<i>Роднин Никита Игоревич</i>	188
ОЦЕНКА ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ	
<i>Сасина Марина Алексеевна, Li Lin</i>	193
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
<i>Семенюк Анна Евгеньевна, Цвингер Валерий Анатольевич, Михайлова Анастасия Викторовна, Яблуновская Карина Александровна</i>	197
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЕМКОСТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПОЛИМЕРНОЙ ПЛЕНКИ	
<i>Скрипниченко Владимир Александрович, Вавилова Галина Васильевна</i>	201
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СТЕНДЫ НА ОСНОВЕ РУКАВОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ	
<i>Смышляев Александр Сергеевич, Мойзес Борис Борисович, Кувшинов Кирилл Александрович, Сун Шичень</i>	205
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ОДНОРОДНОГО ПОТОКА ЗАЯВОК	
<i>Ткаченко Кирилл Станиславович</i>	209
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ОСОБЫХ ПРИРОДНЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ	
<i>Ткаченко Юлия Анатольевна, Ткаченко Павел Николаевич</i>	212
ОБНОВЛЕННЫЕ ФГОС ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ	
<i>Толкачева Валентина Александровна</i>	215
СЭМ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	
<i>Тчанникова Анастасия Александровна</i>	219

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
<i>Фазлаева Регина Михайловна, Плотникова Инна Васильевна, Gohun Wang</i>	223
МОЛНИЯ КАК ПРИЧИНА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ	
<i>Фаритова Лиана Рашитовна, Камаева Эльвира Дамировна, Насырова Элина Сагитовна</i>	227
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА НА ПРИМЕРЕ ОАО «НАК «АЗОТ» Г. НОВОМОСКОВСК	
<i>Филатова Диана Михайловна</i>	230
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ КАРЬЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРСОНАЛА В АО «НОВОКУЗНЕЦКИЙ ХЛАДОКОМБИНАТ»	
<i>Францова Валерия Александровна, Казанцева Галина Георгиевна</i>	234
ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ TQM В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОССИЙСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ	
<i>Чащина Валерия Вячеславовна, Худякова Татьяна Станиславовна</i>	237
УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ	
<i>Шорохова Мария Геннадьевна</i>	241
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ОБРАЗОВАНИЯ	
<i>Шульгина Марианна Вадимовна, Квеско Светлана Эдуардовна, Квеско Светлана Брониславовна</i>	245
АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА	
<i>Шушакова Екатерина Николаевна</i>	249
ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЭМИССИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В РАЗНЫХ СТРАНАХ	
<i>Яковлева Юлия Анатольевна</i>	253
CLASSIFICATION OF 3D OBJECTS REPRESENTED BY POINT CLOUDS	
<i>Msallam Majdi, Syryamkin Vladimir Ivanovich</i>	256
POINT CLOUDS – A METHOD TO REPRESENT OBJECTS IN 3D SPACE	
<i>Msallam Majdi, Syryamkin Vladimir Ivanovich</i>	260
ELEGANT SOFTWARE FOR INVESTIGATION OF ELECTRON TRANSPORT SYSTEMS	
<i>Winter Victor Leopold Thilo, Galtseva Olga Valerievna</i>	264

ТАКТИКА ТУШЕНИЯ ПОЖАРА НА ОБЪЕКТЕ ТОРГОВЛИ

Абдуллина Алина Руслановна, Амелькович Юлия Александровна
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск
E-mail: ara12@tpu.ru

FIRE EXTINGUISHING TACTICS AT A TRADE FACILITY

Abdullina Alina Ruslanovna, Amelkovich Yuliya Alexandrovna
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: статья посвящена тактике тушения пожара на объекте торговли. Объект исследования – торгово-развлекательный центр. Работа направлена на расчёт сил и средств, оценку времени эвакуации, а также на возможность раннего обнаружения и тушения пожара в торговом центре города. По результатам работы предложен комплекс мероприятий по обеспечению предупреждения и ликвидации пожаров.

Abstract: the paper contemplates fire extinguishing tactics at a trade facility. The object of the study is the shopping center. The work is aimed at the estimation of manpower and equipment, evacuation timing estimation and the possibility of early detection and extinction of fire at the shopping center of the city. Based on the results of the work, a set of measures to ensure the prevention and elimination of fires is proposed.

Ключевые слова: пожар; тактика; тушение; эвакуация; ущерб.

Keywords: fire hazard; tactics; extinguishing; evacuation; fire damage.

Сегодня жизнь немыслима без объектов торговли и, прежде всего, торговых центров, которые представляют собой сложные архитектурно-строительные и инженерные сооружения, обеспечение пожарной безопасности которых выступает на первое место в общей системе обеспечения пожарной безопасности. Практика показывает, что пожары на объектах торговли почти всегда приносят значительные убытки. При этом небольшое количество пожаров на торговых объектах (около 2–3%) составляет ущерб примерно 12–14% от общего ущерба от пожаров. Торговый центр – это комплекс объектов торговли, который управляется из единого административного центра. При этом они включают в себя большое разнообразие различных помещений, которые, как правило, располагаются в многоэтажных зданиях. Здесь могут присутствовать такие объекты, как бары, боулинги, казино, кафе, детские развлекательные площадки и т.д. пожарная опасность объектов торговли обуславливается высокой пожарной нагрузкой в торговых залах, кладовых помещениях, где могут храниться товароматериальные ценности, характеризующиеся различными показателями пожарной опасности; превышением площади этажей выше допустимого значения площади пожарного отсека; нарушением правил эксплуатации электроустановок. Также вероятно скопление в торговых помещениях упаковочных материалов и сгораемой тары, захламление дворовой территории. В ночное время развитие пожара происходит скрытно. Пожар развивается при отсутствии или неисправности систем обнаружения и тушения.

Актуальность данной темы обусловлена возросшим количеством пожаров, и масштабностью и сложностью работ их тушению, т.к. пожарная опасность объектов торговли характеризуется высокой пожарной нагрузкой в помещениях.

Целью работы являлась оценка сил и средств, необходимых для тушения пожара на объекте торговли

В соответствии с поставленной целью необходимо было решить следующие задачи:

- анализ статистических данных по пожарам в торговых центрах;
- расчет сил и средств, необходимых для тушения пожара на объекте;
- расчет требуемого и фактического времени эвакуации людей на случай возникновения расчетного пожара;

- предложить мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров в торговых центрах.

Анализ статистических данных по пожарам за период 2015–2019 года на территории России на предприятиях торговли показал, что за это время произошло 1774 пожара, что составляет примерно 2,1% от общего числа произошедших пожаров на других объектах [1]. Исходя из статистических данных ущерба от пожаров на предприятиях торговли, определили, что самым малочисленным по ущербу является 2015 год, а в период с 2016 по 2018 года материальный ущерб увеличился. Это связано с пожарами, которые полностью или практически полностью уничтожили предприятие торговли. К двум основным их причинам относились поврежденность электрооборудования и неосторожное обращение с огнём [2]. Решением Правительства России от 28 марта 2018 года № ДМ-П4-1776 с целью выявления нарушений требований ПБ произвели внеплановые проверки 85 тыс. объектов с массовым нахождением людей. По полученным результатам серьезными упущениями в обеспечении пожарной безопасности обладали более 50% объектов (свыше 29 тыс.). В общей сложности зафиксировали около 240 тыс. различных нарушений, основные из которых:

- нарушения при эксплуатации эвакуационных путей и выходов (более 16,5 тыс. объектов);
- неисправность или не соответствие требованиям автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации (более 11 тыс. зданий);
- нарушения требований пожарной безопасности к устройству систем дымоудаления (свыше 2,5 тыс. объектов);
- отсутствие или не соответствие установленным требованиям первичных средств пожаротушения (около 6,0 тыс. объектов);
- допуск лиц к работе на объекте без обучения мерам пожарной безопасности (около 6,5 тыс. объектов);
- неисправность систем автоматического пожаротушения (2,3 тыс. объектов).

Более 550 зданий имеют нарушения, которые были допущены еще на стадии их проектирования и строительства, что на стадии эксплуатации приведет к значительным финансовым затратам для устранения замечаний. Анализ системы контроля на данных объектах свидетельствовал, что она находилась в неудовлетворительном состоянии и не отвечала предъявляемым требованиям и стоящим задачам. В итоге, в настоящее время ряд объектов с массовым пребыванием людей эксплуатируется, несмотря на наличие прямой угрозы жизни и здоровью людей. Сложившаяся ситуация свидетельствует о необходимости срочного пересмотра нормативных правовых актов в данной области и, вероятно, возврата к ранней практике.

Объектом исследования выступал торгово-развлекательный центр «Космос», расположенный по адресу: Красноармейская ул., 101Б. В здании весь объем поделен на 6 пожарных отсеков. Отсеки выделены противопожарными стенами и перекрытиями 1-го типа. Объект защищен автоматической пожарной сигнализацией, а также системой оповещения и управления эвакуацией при пожаре. На момент изучения объекта автоматическая пожарная сигнализация была в неисправном состоянии. Был произведен расчет сил и средств, необходимых для тушения пожара на объекте. Для этого в качестве места возникновения пожара выбрали игровую комнату. Пожар возник в 15:00 в помещении игровой комнаты в результате многочисленных нарушений, допущенных при монтаже электропроводки. Замыкание произошло в светодиодном светильнике, который заливала талая вода с крыши. В здании не сработали защитные автоматы, которые отключают питание в случае короткого замыкания. Пожар обнаружили посетители, автоматическая пожарная сигнализация не сработала в виду ее неисправности. Примерно через 8 минут после возникновения пожара была оповещена пожарная охрана. Двери в соседние помещения были открытыми. Плотный дым начал поступать в соседние помещения, коридор и наружу. Возможными путями распространения горения являлись пожарная нагрузка и открытые проемы. Пожар продолжал

распространяться, мер по тушению не предпринималось. Линейная скорость распространения горения составила 0,9 м/мин. Площадь тушения пожара составила $S=228 \text{ м}^2$. Фактический общий расход воды (на тушение и на защиту) составил $Q=59,2 \text{ л/с}$ [3]. На водоисточники было установлено 2 пожарных насосно-рукавных автомобиля. Для организации тушения использовались стволы РС-70. Для защиты использовались стволы РС-50. Требуемое количество стволов – 10. Подача стволов осуществлялась с двух направлений, т.к. с других сторон пожар ограничен стенами. Численность личного состава для тушения пожара составила 40 человек (10 отделений). Согласно расписанию выезда пожарных подразделений требуемое количество сил и средств для тушения устанавливается, как для номера вызова №3 [4]. Требуемое количество начальствующего состава для управления силами и средствами на пожаре 7 человек. Таким образом, количество участников тушения пожара составило не менее 47 человек. Запас воды на тушение и защиту составил 130 м^3 . Согласно справочным данным водоотдача сети – 110 л/с (для кольцевой сети диаметром 200 мм и напоре 30 м) [5]. Следовательно, необходимое количество воды для тушения пожара на объекте имеется. Так как водоисточники расположены на удалении не более 140 м, то требуемый напор воды на стволе обеспечен.

Был произведен расчет требуемого и фактического времени эвакуации. Для расчета требуемого времени эвакуации использовались рекомендации, приведенные в методике [6]. Для расчета применялась интегральная модель газообмена. Определили критическую продолжительность пожара, времени наступления потери видимости в игровой комнате, которая составила 1,1 минуты. Требуемое время эвакуации – 0,84 минуты. Для расчета фактического времени была составлена расчетная схема эвакуации из игровой зоны. Путь движения делился на участки (проходы, дверные проемы и т.д.). Длина и ширина каждого участка на путях эвакуации определялась по планировке помещения. В дверном проеме протяженность эвакуационного пути равна нулю. В соответствии с п. 3 ст. 53 [7] эвакуация людей обеспечивается, если время от обнаружения пожара до завершения эвакуации не превышает требуемое время эвакуации. Расчетное время эвакуации t_p определяется путем суммирования времен движения потока людей по отдельным эвакуационным участкам. Эвакуация планируется через два эвакуационных выхода. Расчетное время составило $t_p = 0,675$ минуты, что меньше необходимого ($t_{нб} = 0,84$ минуты). Следовательно, дети успеют своевременно покинуть помещение до наступления в нем опасных факторов. При этом следует отметить, что при блокировании одного из эвакуационных выходов фактическое время эвакуации будет выше необходимого. Поэтому пути эвакуации в момент проведения мероприятий следует обязательно содержать свободными.

В работе были рассмотрены мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров. В связи с риском возникновения возгораний, в торговых центрах реализуется комплекс мероприятий по обеспечению предупреждения и ликвидации пожаров:

- организация обследований автоматических установок пожаротушения, дымоудаления и охранно-пожарной сигнализации с целью определения их технического состояния;
- организация периодических проверок средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения от опасных факторов пожара на предмет отсутствия механических повреждений и их целостности;
- размещение первичных средств пожаротушения в каждом помещении ТЦ, с таким расчетом, чтобы расстояние между ними не превышало 40 м. [8];
- установка современных датчиков дыма.

Кроме того, на объекте должны быть кнопки пожарной сигнализации в исправном состоянии для вызова вневедомственной охраны и объектовой охраны.

Исследование показало, что обеспечение пожарной безопасности торговых объектов до сих пор является серьезной проблемой, что обуславливается масштабностью и сложностью работ, вследствие этого пожары на объектах торговли почти всегда приносят значительные

убытки. Сложность вопросов организации пожаротушения и, особенно, проведение аварийно-спасательных работ, требуют от работников Государственной противопожарной службы твердых знаний процессов и особенностей развития пожаров на торговых предприятиях, высокого профессионального мастерства, натренированности, психологической и физической подготовленности. Эти условия позволяют ликвидировать пожары с меньшим ущербом, оперативно принимать меры по сохранению жизни и здоровья людей, находящихся в горящем здании.

Список литературы

1. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2019, – 125 с.: ил. 42.
2. Присадков, В. И. К вопросу обеспечения пожарной безопасности торгово-развлекательных центров / В. И. Присадков, С. В. Мусликова, В. Е. Фадеев // Современные проблемы гражданской защиты. – 2020. – № 1(34). – С. 49–59.
3. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности [Текст]: приказ МЧС России: [принят 30 июня 2009 г. № 382] [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Электрон. дан. – 2021. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320377>
4. Клименти, Н. Ю. Пожарная тактика. Особенности ведения тактических действий по тушению пожаров на различных объектах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Ю. Клименти, О. С. Власова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2015. – Учебное электронное издание. – 2021. Режим доступа: https://vgasu.ru/attachments/oi_klimenty-05.pdf
5. СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности». Электронный ресурс. Бесплатная библиотека документов, norm-load.ru.
6. Булва, А.Д. Эвакуация и поведение людей при пожаре на объектах с массовым пребыванием: анализ факторов, условий, рекомендации [Электронный ресурс]: Охрана труда и социальная защита: научный, производственно-практический журнал. – 2018 №7 (43). Библиотечка (электронное приложение).
7. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст]: федер. закон: [принят 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ] [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Электрон. дан. – 2021. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902111644>
8. Производственные услуги. Средства индивидуальной защиты людей при пожаре. Нормы и правила размещения и эксплуатации. Общие требования [Текст]: ГОСТ Р 58202-2018: утв. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 14.08.2018: введ. в действие с 01.02.2019 [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Электрон. дан. – 2021. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200160175>

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ В СИСТЕМАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Аксенова Татьяна Андреевна
Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль
E-mail: aksenovatatana07@gmail.com

IDENTIFICATION OF ENVIRONMENTAL ASPECTS IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS

Aksenova Tatiana Andreevna
Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl

Аннотация: статья посвящена исследованию влияния деятельности предприятия на окружающую среду. В работе проведена работа по идентификации экологических аспектов при разработке и внедрении системы экологического менеджмента, рассмотрены возможные последствия их возникновения в процессе производства, а также предложены мероприятия по их предупреждению и устранению.

Abstract: The article is devoted to the study of the impact of the enterprise's activities on the environment. The work carried out work on the identification of environmental aspects in the development and implementation of the environmental management system, considered the possible consequences of their occurrence in the production process, and also proposed measures to prevent and eliminate them.

Ключевые слова: экологический аспект, система экологического менеджмента, процесс идентификации, организация, окружающая среда, химическое производство, анализ, мероприятия по устранению.

Keywords: environmental aspect, environmental management system, identification process, organization, environment, chemical production, analysis, elimination measures.

Современный мир находится в сложной экологической обстановке, состояние которой беспокоит всех без исключения. С развитием промышленной сферы неразделимо связано загрязнение окружающей среды. Работа предприятий, не учитывающая состояние окружающей среды, приводит к катастрофическим последствиям для природы.

Деятельность, связанная с вопросами экологии, регламентируется экологическими федеральными законами Российской Федерации, а именно Федеральным законом от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [1], Федеральным законом от 24 июня 1998 г. №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [2], Федеральным законом от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [3].

Для того чтобы минимизировать воздействие на окружающую среду, на предприятии разрабатывают и вводят систему экологического менеджмента (СЭМ).

Согласно ГОСТ Р ИСО 14001-2016 [4], «система экологического менеджмента – это часть системы менеджмента, используемая для управления экологическими аспектами, выполнения принятых обязательств и учитывающая риски и возможности». На начальном этапе разработки системы необходимо определить область применения СЭМ. От этого будет зависеть эффективность работы системы и доверие к ней со стороны потребителей. Процедура разработки системы экологического менеджмента должна начинаться с понимания организацией того, как она может повлиять на окружающую среду. Правильное восприятие экологических аспектов и их воздействия на окружающую среду является важным шагом для внедрения стандарта ГОСТ Р ИСО 14001. Для внедрения системы экологического менеджмента предприятию нужно идентифицировать экологические аспекты, на которые она может оказывать влияние и которые сможет контролировать.

В ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента» [4] дается следующее определение экологических аспектов: «экологический аспект (environmental

аспект): Элемент деятельности организации, ее продукции или услуг, который взаимодействует или может взаимодействовать с окружающей средой».

Стандарт обязывает вести реестр экологических аспектов, который необходимо все время актуализировать.

Вместе с тем, необходимо выделить значимые экологические аспекты. Каждым значимым аспектом следует управлять при помощи механизмов, представленных в стандарте ГОСТ Р ИСО 14001. К таким механизмам можно отнести назначение ответственного сотрудника, применение чек-листов или записей. Организация сама определяет критерии важности аспекта, опираясь на анализ и оценку своего влияния на экологию. Используя критерии важности, предприятие устанавливает уровни значимости тех или иных аспектов.

При определении важности аспекта необходимо учитывать следующее:

1. требования экологического законодательства в сфере деятельности предприятия;
2. потенциально наносимый экологический вред;
3. частоту осуществления и масштаб экологического аспекта;
4. значимость аспекта для заинтересованных лиц.

Изменения окружающей среды, неблагоприятные или благоприятные, которые являются в целом или частично последствиями экологических аспектов, называются экологическими воздействиями. Экологическое воздействие может происходить в локальном, региональном и глобальном масштабе, а также может быть прямым, косвенным или накопительным по своему характеру.

Идентификация экологических аспектов - это постоянный процесс. Он определяет все возможные воздействия предприятия на окружающую среду.

Процесс идентификации экологических аспектов нужен для установления экологической политики, целей и задач предприятия.

Не существует единого подхода к идентификации экологических аспектов для любого предприятия. Поэтому каждая организация сама выбирает тот метод, который будет соответствовать характеру деятельности и размерам предприятия, а также области применения системы экологического менеджмента.

Чтобы осуществить идентификацию экологических аспектов, требуется проанализировать продукты, процессы и действия организации, влияющие на экологическую обстановку региона и окружающую среду. Для упрощения идентификации и оценки значимости экологических аспектов, следует сгруппировать виды деятельности и продукции. Это поможет идентифицировать продукцию по схожим экологическим аспектам.

Кроме того, организация должна определять последствия своей деятельности, которые способны ухудшить экологическую эффективность.

Для распознавания и понимания экологических аспектов предприятию необходимо использовать количественные и качественные данные о характеристиках своей деятельности, продукции, входах и выходах процессов и др.

Идентификацию экологических аспектов в организации следует проводить по следующим этапам:

1. определение работающих зон, обозначение факторов и силы воздействия на окружающую среду;
2. оценивание уровня воздействия на окружающую среду выделенных аспектов;
3. создание списка экологических аспектов по итогам проверки;
4. отбор аспектов с высоким уровнем воздействия;
5. подробный разбор, анализ и оценка отобранных аспектов.

Для разработки и внедрения системы экологического менеджмента, а также для описания экологических аспектов было выбрано предприятие АО «Ярославский технический углерод имени В.Ю. Орлова».

АО «Ярославский технический углерод имени В.Ю. Орлова» — крупнейший в России завод по производству технического углерода. Основным видом деятельности компании ЯТУ имени Орлова В.Ю. является производство химических продуктов.

При определении экологических аспектов, предприятию необходимо в первую очередь рассмотреть:

1. выбросы в воздух;
2. сбросы в воду и землю;
3. потребление энергии;
4. выделение тепла;
5. использование природных ресурсов и сырья;
6. образование отходов.

По результатам анализа воздействия предприятия на окружающую среду к экологическим аспектам на АО «Ярославский технический углерод имени В.Ю. Орлова» было отнесено: вероятность разлива/утечки ресурсов нефтехимической промышленности из резервуаров хранения, сток воды, а также тепловыделение при нагревании продукции, выделение вредных газов, заболеваемость населения.

Для выделенных экологических аспектов, оказывающих влияние на окружающую среду со стороны предприятия, был проведен анализ, выявлены наиболее опасные, а также оценены существующие мероприятия, реализуемые на предприятии, и предложены новые по их устранению.

1. Разлив/утечка нефтепродуктов. Для того чтобы предотвратить разлив нефтепродуктов, руководство предприятия должно своевременно проверять рабочее состояние хранилищ. Нефть является легковоспламеняющимся и взрывоопасным сырьём, поэтому хранилище следует делать из взрывобезопасных и пожаробезопасных материалов. Также резервуар для хранения нефти должен быть устойчивым к коррозии и герметичным, чтобы обеспечить максимальную сохранность сырья. Кроме того, по периметру резервуара необходимо замкнутое ограждение. Как ограждение может быть использовано обваловывание или ограждающая стена. В таком случае, если все же произойдет утечка нефтепродуктов из резервуара, ограждение сможет удержать волну разливающейся жидкости.

2. Сброс воды в водоемы. В соответствии с Федеральным законом N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», перед организацией сброса сточных вод в окружающую среду, должен быть проведен комплекс мер по их очищению и контролю химического состава. К мероприятиям по предотвращению и устранению сброса воды в водоемы можно отнести применение фильтров. После проведения реконструкции очистных сооружений завода в 1994 году полностью прекращен сброс воды в водоемы. Вода проходит множество этапов очищения и используется повторно.

3. Тепловыделение. Производство технического углерода сопровождается нагревом продуктов нефтехимического производства до высоких температур (1700-1900°C). Окружающая среда также нагревается, что может вызвать ожог работников, если подходить слишком близко к печи. Это можно предотвратить с помощью использования специальных установок, охлаждающих воздух.

В процессе производства после сжигания нефтепродуктов происходит охлаждение полученной смеси с помощью впрыскивания воды. При взаимодействии холодной воды и горячей смеси происходит испарение. Полученный пар находит применение в выработке электроэнергии в паровых турбогенераторах. Так предприятие обеспечивает само себя электроэнергией, которой хватает для полного покрытия нужд предприятия.

4. Выбросы загрязняющих веществ. Для ликвидации выбросов загрязняющих веществ на заводе используются утилизационные котельные и установки дожигания газов. Очистка данным способом целесообразна, потому что в отходящих газах сажевого производства содержится большое количество горючих веществ, к которым относятся оксид углерода, водород и сероводород. На заводе этим занимается Цех № 2. Цех осуществляет утилизацию отходящего газа и бесперебойную поставку потребителям тепловой энергии и химически очищенной воды (участок химводоподготовки) в соответствии с установленными требованиями.

5. Заболеваемость работников. Для обеспечения безопасности работников применяются средства индивидуальной защиты дыхательных путей, кожи, органов зрения и рук.

Предприятие находится вне жилой зоны, за городом, за счет чего минимизирована опасность воздействия процесса производства на население. Таким образом осуществляется защита населения, согласно требованиям Федерального закона от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [5].

По результатам анализа, были выявлены следующие важные экологические аспекты: сброс воды и заболеваемость людей. В первую очередь именно на эти аспекты должны быть нацелены мероприятия по улучшению и ликвидации. Затем следуют тепловыделение, выброс загрязняющих веществ и разлив/утечка нефтепродуктов.

Для управления экологическими аспектами и уменьшения вредного воздействия на окружающую среду, предприятию предложено внедрить систему раздельного накопления отходов.

Важное значение в предотвращении оказания негативного воздействия на окружающую среду имеют технические мероприятия, такие как:

1. модернизация оборудования;
2. установление герметичных резервуаров для хранения нефтепродуктов;
3. применение фильтров для снижения возможности выбросов в воздух, воду и почву.
4. разработка и внедрение системы экологического менеджмента.

Идентификация экологических аспектов, согласно разработанным документам, должна проходить один раз в год для своевременного реагирования на изменение влияния на окружающую среду и корректировки предложенных и реализуемых мероприятий.

Экологические аспекты являются неотъемлемой частью производственных процессов.

Оценка значимости аспектов необходима для определения значимых направлений деятельности по минимизации вредного воздействия на окружающую среду.

Таким образом, оценка и анализ экологических аспектов в рамках действующей системы экологического менеджмента даст организации уверенность в том, что ее деятельность не оказывает негативного воздействия на окружающую среду и не вредит экологической обстановке региона, а наоборот способствует охране природы и предотвращает её загрязнение.

Список литературы

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".
2. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. №89-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".
3. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".
4. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению». М.: Стандартинформ. 2016, 31 с.
5. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".

PEST-АНАЛИЗ КАК ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕДУРЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

Алабужева Наталья Владимировна

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

Email: nata-alabuzheva@mail.ru

PEST ANALYSIS AS A TOOL FOR IMPROVING RISK MANAGEMENT

Alabuzheva Natalya Vladimirovna

National Research Tomsk State University, Tomsk

Аннотация: в статье представлен обзор наиболее распространенных несоответствий аккредитованных испытательных лабораторий с точки зрения соответствия критериям требований ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 и анализ причинно-следственных связей этих несоответствий с применением риск-ориентированного подхода. Испытательным лабораториям предлагается внедрять в процедуру управления рисками инструмент PEST-анализ, который позволит с высокой точностью идентифицировать потенциальные нежелательные события с учетом влияния факторов внешней среды, определить явные причины, и вовремя избежать или минимизировать последствия этих событий.

Abstract: the article provides an overview of the most common nonconformities of accredited testing laboratories in terms of compliance with the GOST ISO/IEC 17025-2019 criteria and an analysis of the cause-effect relationships of these nonconformities using a risk-based oriented approach. Laboratories should integrate the PEST analysis tool into their risk management process. This tool will make it possible to identify potential undesirable events with high accuracy, taking into account the influence of environmental factors, to identify obvious causes, and to avoid or minimize the consequences of these events in time.

Ключевые слова: управление рисками; идентификация рисков; аккредитованная испытательная лаборатория; PEST-анализ; риски; несоответствия.

Keywords: risk management; risk identification; accredited testing laboratory; PEST analysis; risk; nonconformities.

В настоящее время аккредитованные испытательные лаборатории в целях обеспечения достоверности результатов испытаний практикуют в своей деятельности риск-ориентированное мышление согласно требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 [1].

Управление рисками это не просто требование стандарта, а эффективный инструмент для повышения качества испытаний и повышения удовлетворенности заказчиков. Управление рисками и возможностями лаборатории создает основу для повышения результативности системы менеджмента, достижения лучших результатов и предотвращения негативных последствий [2].

Испытательная лаборатория на всех этапах осуществления деятельности и в конкретных процессах сталкивается с рядом проблем и несоответствий, которые, в конечном счете, приводят к негативным последствиям, ставящим под сомнение компетентность лаборатории. Для решения этих проблем лаборатории необходимо на постоянной основе устанавливать причины нежелательных событий, управлять ими и отслеживать эффективность принятых мер.

Такой общепринятый подход может свести к минимуму и предотвратить последствия нежелательных событий в лабораторной деятельности, но не является «плацебо» от всех болезней лаборатории. Имеет место быть предположение о том, что существует ряд решений, позволяющих улучшить и совершенствовать стандартный инструмент по управлению рисками. А значит, более глубокое изучение проблем и ошибок лабораторной деятельности может способствовать разработке процедур и методов по воздействию и управлению

нежелательными событиями, а также улучшению деятельности испытательной лаборатории в целом.

Так, определив потенциальные риски и придумав меры по их управлению, лаборатория может столкнуться со следующими проблемными вопросами:

- насколько корректно были идентифицированы потенциальные нежелательные события?
- с какой точностью были определены причины возникновения рисков событий?
- действительно ли меры по минимизации рисков событий работают в сторону минимума и являются эффективными и результативными?
- отслеживается ли влияние мер по минимизации одних рисков событий на другие?
- не являются ли меры по минимизации одних рисков причинами и источниками возникновения не идентифицированных рисков?

Риски лаборатории требуют к себе внимания и контроля на постоянной основе. Не стоит думать, что если в лаборатории однажды разработаны мероприятия по управлению рисками, то процесс управления ими останется актуальным во все времена. Здесь следует взять во внимание постоянно меняющиеся внешние и внутренние факторы лабораторной деятельности, изменения во внешней и внутренней документации и т.д. Таким образом, меры воздействия на один и тот же риск, пусть с незначительными последствиями, и малой вероятностью возникновения могут меняться в зависимости от условий, диктующих правила лабораторной деятельности и лабораториям следует пересматривать и улучшать меры управления на каждый риск, который был когда-либо идентифицирован. Как правило, испытательные лаборатории задокументировав однажды потенциальное несоответствие и меры воздействия на него, особенно если рисковое событие имеет низкую вероятность возникновения, просто переписывают этот риск в новый реестр и не обращают на него внимания. Эта грубая ошибка может привести к глобальным последствиям, так как ИЛ все-таки не может однозначно предсказать – что будет завтра. К примеру, практически по всех испытательных лабораториях идентифицирован риск возникновения чрезвычайной ситуации, но так как в большинстве случаев такой риск имеют очень низкую вероятность возникновения, лаборатория не отслеживает его.

Большинство рисков событий возникают в результате ошибок в процессе лабораторной деятельности и несоответствий требованиям и критериям аккредитации. Действующие требования к лаборатории отображены в ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» [1]. Таким образом, целесообразно рассмотреть проблемные вопросы аккредитованной лаборатории с применением риск-ориентированного подхода с точки зрения соответствия требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 [1] и критериям аккредитации.

Исходя из сравнительного анализа несоответствий испытательных лабораторий критериям аккредитации, представленных Росаккредитацией [3], и несоответствий зарубежных испытательных лабораторий [4] можно сделать вывод о том, что к самым распространенным несоответствиям аккредитованных лабораторий относятся:

- несоблюдение требований методик испытаний (измерений);
- отклонения от процедур СМК, в том числе от процедуры отбора образцов;
- ошибки на этапе отбора образцов;
- проблемы с оборудованием;
- трудности в соблюдении условий окружающей среды.

Результаты сравнительного анализа представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Наиболее распространенные несоответствия испытательных лабораторий

Результаты анализа причинно-следственных взаимосвязей распространенных несоответствий и их причин наглядно представлены на фрагментах диаграммы Исикавы (см. рисунок 2, 3).



Рисунок 2 – Фрагмент 1 диаграммы причинно-следственных связей проблем аккредитованных испытательных лабораторий

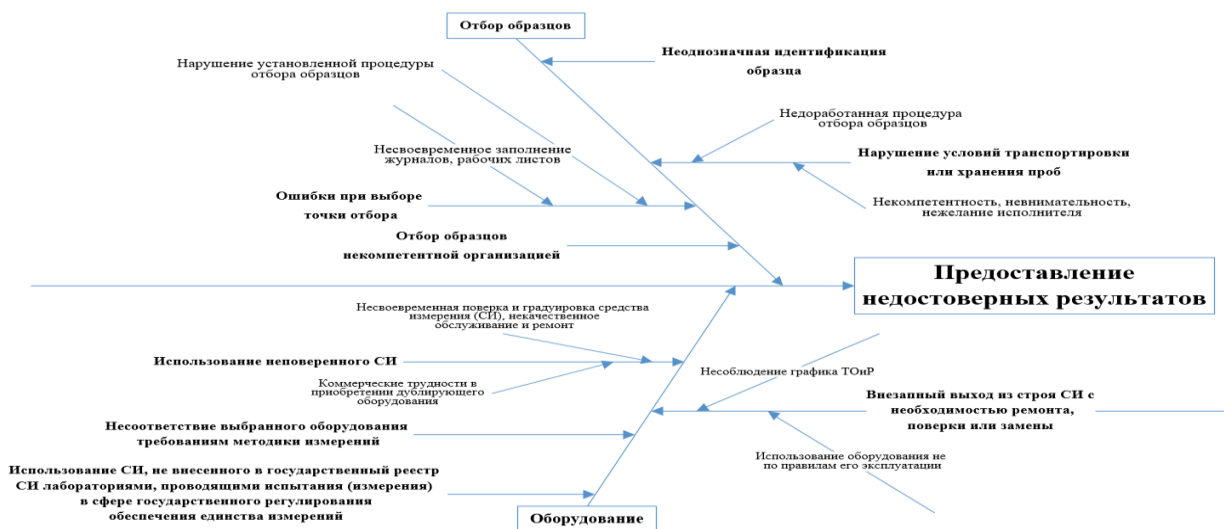


Рисунок 3 – Фрагмент 2 диаграммы причинно-следственных связей проблем аккредитованных испытательных лабораторий

Причинно-следственная диаграмма показывает, что практически все ошибки лабораторной деятельности и их причины приводят к одному серьезному и

распространенному последствию – предоставление недостоверных и некачественных результатов. Такое значительное несоответствие ставит под вопрос компетентность лаборатории и влечет за собой потерю репутации испытательной лаборатории, потерю статуса «аккредитованной» испытательной лаборатории, а при худшем раскладе – штрафные санкции, административную и уголовную ответственность.

Можно с уверенностью сказать, что кроме внутренних факторов на предоставление достоверных результатов влияет ряд причин, воздействие которых зависит от внешних условий. С учетом постоянной изменчивости условий внешней среды испытательным лабораториям следует на постоянной основе оценивать их прямое или косвенное влияние на деятельность организации и владеть инструментом по их управлению. Именно усовершенствование процедуры по управлению рисками поможет испытательной лаборатории с высокой точностью идентифицировать потенциальные нежелательные события с учетом влияния факторов внешней среды, определить явные причины, и вовремя избежать или минимизировать последствия этих событий.

Испытательным лабораториям предлагается внедрять в процедуру управления рисками PEST-анализ [5], как подготовительный этап оценки внешних обстоятельств перед идентификацией рисков. PEST-анализ позволяет оценить политические, экономические, социальные и технические аспекты внешней среды и выявить их влияние на организацию, то есть на испытательную лабораторию. Данный инструмент не только повысит эффективность мер по управлению рисками, но и позволит лабораториям увидеть потенциальные возможности для развития и предоставления качественных и надежных услуг.

Так, например, испытательная лаборатория может оценить влияние коррупции на осуществление деятельности и быть готовым предотвратить нежелательные события, связанные с этим явлением. Оценка влияния социальных факторов поможет лаборатории минимизировать риски, связанные с трудовыми ресурсами. Учитывая политические и экономические факторы, лаборатория сможет предвидеть потенциальные возможности для расширения сферы деятельности.

Список литературы

1. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий». – М.: Стандартиформ. – 2019. – 26 с.
2. Вороненко О.Ю. Анализ подходов к оценке рисков на предприятии / О.Ю. Вороненко, С.В. Ходыревская // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование: сборник научных трудов 6-й Международной молодежной научно-практической конференции. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2019. С. 73–78.
3. Болтрина, А.А. Несоответствия, выявляемые в процессе подтверждения компетентности (аккредитации) испытательных лабораторий / А.А. Болтрина // Контроль качества продукции. – 2018. – № 5. – С. 30–35.
4. Anastasopoulos G. I., Ramakrishnan P. S., Anastasopoulos I. G. Improving performance of testing laboratories—a statistical review and evaluation //International Congress and Exhibition " Sustainable Civil Infrastructures". – Springer, Cham, 2019. – С. 16–34.
5. PEST анализ: разбираем подробно [Электронный ресурс] /. — Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: <http://powerbranding.ru/biznes-analiz/pest/>, свободный.

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ С ПОМОЩЬЮ ФРАКТАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

*Александров Дмитрий Валерьевич, Нафикова Эльвира Валериковна,
Гаянова Камила Рустемовна, Чувашаева Камилла Рустамовна*
Уфимский государственный авиационный технический университет, г. Уфа
E-mail: dmutruurus@gmail.com

ANALYSIS OF FEATURES OF MEASUREMENT OF TOPOGRAPHIC MAP OBJECTS USING FRACTAL GEOMETRY

*Alexandrov Dmitry Valerievich, Nafikova Elvira Valericovna, Gayanova Kamila Rustemovna,
Chuvashaeva Kamilla Rustamovna*
Ufa State Aviation Technical University, Ufa

Аннотация: в данной статье рассмотрены предпосылки развития фрактальной геометрии, разобрана терминология в области фрактального анализа. Рассмотрены некоторые примеры применения фрактального анализа на топографических картах. Сформулированы и описаны выводы о ценности фрактальной геометрии как новой перспективно развивающейся науки, в том числе в области картографии.

Abstract: this article discusses the prerequisites for the development of fractal geometry, and sorted out the terminology in the field of fractal analysis. Some examples of application of fractal analysis on topographic maps are considered. Conclusions on the value of fractal geometry as a new promising science, including in the field of cartography, are formulated and described.

Ключевые слова: фрактал; фрактальная геометрия; природные объекты; топографические карты; фрактальный анализ.

Keywords: fractal; fractal geometry; natural objects; topographic maps; fractal analysis.

Понятие «фрактал» было впервые представлено французским ученым-математиком Бенуа Мандельбротом в 1975 году. В 1983 году он выпустил книгу «Фрактальная геометрия природы» и с этого момента понятие фракталов ворвалось в сознание математиков, ученых и даже людей, не связанных с наукой.

Понятие «фрактал» не является математическим термином, т.к. у него нет строго определения. «Фракталом» обычно называют некую геометрическую фигуру, которая выполняет одно или несколько из следующих свойств:

- обладает сложной структурой при любом увеличении;
- является (приближенно) самоподобной;
- обладает дробной хаусдорфовой (фрактальной) размерностью, которая больше топологической;
- может быть построена рекурсивными процедурами [1].

В течении века многими учеными на основе трудов Б. Мандельброта были созданы собственные фракталы, которые изображены на рисунке 1.

Как известно, большую часть природных объектов невозможно описать с помощью гладких кривых и гладких поверхностей, которые свойственны привычным геометрическим фигурам. Для описания таких объектов используют недифференцируемые кривые. Бенуа Мандельброт сделал вывод о том, что геометрия настоящего мира является не евклидовой, а фрактальной. Так называемые «правильные» объекты евклида – это математическая абстракция. Природа использует шероховатые, негладкие или зазубренной формы. Раньше человечество считало, что евклидова геометрия является геометрией природы. Но с открытием фракталов, мнение изменилось, т.к. фрактальная геометрия открыла путь к изучению свойств природных объектов, которые выражены степенными законами [2].

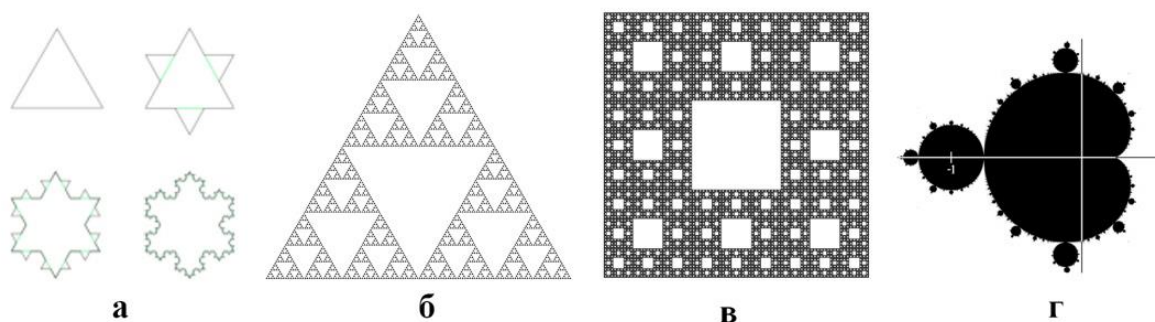


Рисунок 1 – Примеры фракталов некоторых ученых: а – снежинка Коха; б – треугольник Серпинского; в – ковер Серпинского; г – фрактал множества Мандельборта

На сегодняшний день наука о фрактальной геометрии стремительно развивается во всех сферах деятельности. Например, с помощью фрактальной геометрии можно смоделировать пористые материалы или при описании систем внутренних органов, таких как система кровеносных сосудов. Также при моделировании популяции в биологии. С использованием фракталов строятся вполне реалистичные изображения снега, деревьев, береговых линий и т.д.

С помощью фракталов можно вычислить длину побережья или острова, т. к. данные объекты имеют некоторую фрактальную размерность. Таким образом, фрактальную науку можно применять в геологии или геофизике. Также, иногда с помощью фрактальных алгоритмов возможно исследовать тектонику или сейсмичность. Также распределение месторождений полезных ископаемых или их разработка происходит по фрактальным законам.

В геофизике фрактальная геометрия и анализ может применяться при исследовании многих природных явлений. Например, при изучении распространения волн или колебаний в упругих средах, а также для исследований климата.

Еще шире фракталы могут применяться в физике. С помощью фрактального анализа можно точно описать или предсказать свойство твердого или губчатого тела. Также возможно предсказать поведение аэрогеля. Все это может помочь при создании новых материалов с полезными и необычными свойствами.

Также фрактальная геометрия помогает в описании объектов при мониторинге компонентов природной среды на топографических картах. Если раньше такие методы требовали сложных и долгих математических расчетов, то сейчас можно воспользоваться несложным программным обеспечением для достижения цели [3].

Например, одним из модулей расширения функциональности программного обеспечения Q-GIS является модуль расчета фрактальной размерности Минковского для объектов картографических изображений с линейным типом геометрии, широко используемый в географических и экологических дисциплинах. С помощью данного метода появляется возможность, например, создать фрактальную модель наводнения для какой-либо области мира (см. рисунок 2).

В работе Тунаковой Ю.А., Красногорской Н.Н., Нафиковой Э.В., Белозёровой Е.А. была приведена методика определения самоочищающей способности рек на основе фрактальной геометрии для установления допустимого антропогенного воздействия с помощью программы FracOut. Были сделаны выводы о том, что шероховатость реки увеличивается, уменьшается падение реки и уклон с увеличением извилистости. Из этого следует, что снижается скорость реки. В свою очередь, скорость реки влияет на распределение загрязняющих веществ в водотоке, на возможность осаждения взвешенных частиц, процесс поглощения кислорода и степень смешения. Поэтому, увеличение фрактальной размерности рек говорит о повышении потенциала самоочищения [4].

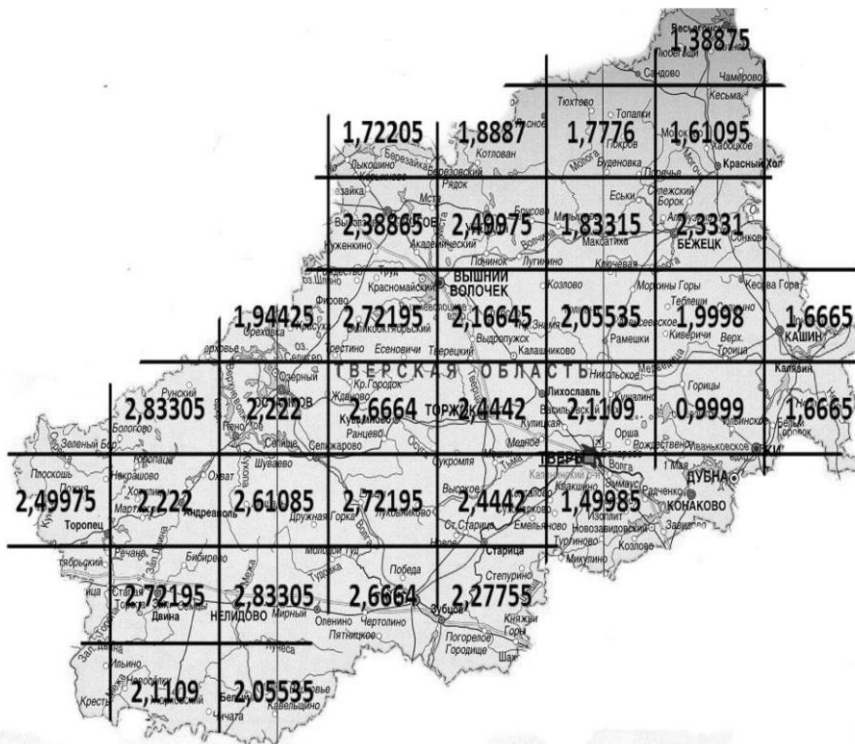


Рисунок 2 – Распределение коэффициента затопления в Тверской области с помощью Q-GIS

Фрактальная геометрия может помочь при исследовании эффективности системы очистки промышленных производств. Достигается это посредством составления диаграмм кратности ПДК до и после очистки (см. рисунок 3) и расчетом, с помощью этих диаграмм, значения фрактальной размерности [6].

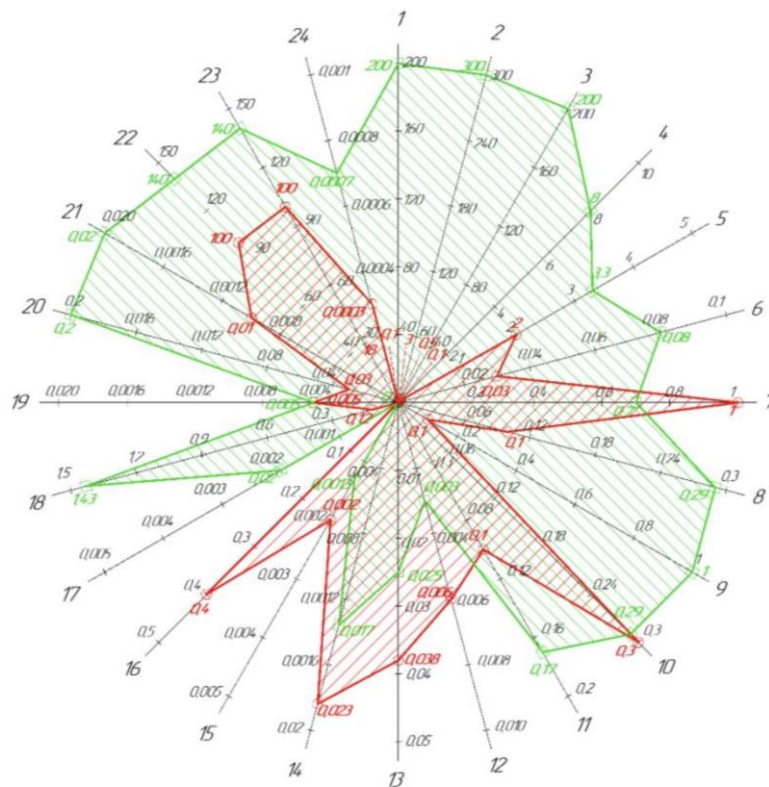


Рисунок 3 – Диаграмма кратности ПДК

Также с помощью фрактальной геометрии можно смоделировать на топографических картах площади озер, протяженность рек, площади растекания нефти при чрезвычайной ситуации, площадь лесных пожаров при природных явлениях и т.п.

В частности, при чрезвычайных ситуациях фрактальная геометрия может помочь применить тот или иной план ликвидации аварии, в зависимости от величины фрактальной размерности, полученной в ходе моделирования.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что наука фракталов очень молода и открывает много новых перспективных возможностей для исследования, составления новых методик и применения фрактальных размерностей в разных сферах деятельности.

Список литературы

1. Звягинцева А.В. и др. Фракталы в науках о Земле: учебное пособие. – Воронеж: Типография ООО «Ковчег», 2018. – 82 с. – ISBN: 978-5-6040754-2-5.
2. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. – Москва: Институт компьютерных исследований, 2002, 656 с.
3. Дмитриев В.Л., Мухаметова А.К. Популярно о фракталах: Применение фракталов и обзор программ // NovaInfo.Ru. 2015. Т. 1. № 38. С. 64–73.
4. Разработка методики определения самоочищающей способности рек на основе фрактальной геометрии для установления допустимого антропогенного воздействия Тунакова Ю.А., Красногорская Н.Н., Нафикова Э.В., Белозёрова Е.А. В сборнике: XV Всероссийская конференция "Химия и инженерная экология" с международным участием. Сборник докладов. 2015. С. 218–221.
5. The map-correlation method for ungauged catchments streamflow prediction in the Ufa River, Russian federation; Krasnogorskaya N., Belozerova E., Nafikova E., Longobardi A. International Journal of Hydrology Science and Technology. 2019. Т. 9. № 6. С. 603–626.
6. Оценка эффективности очистки сточных вод с помощью фрактального анализа Нафикова Э.В., Александров Д.В., Платонова А.С., Гаянова К.Р., Чувашаева К.Р. Вестник НЦБЖД. 2021. № 3 (49). С. 94–102.

УДК 658.336

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА РАБОТЫ АУДИТОРОВ В КОМПАНИИ ООО «ЗАВОД МАРКОН»

Арихина Наталья Сергеевна

Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль

E-mail: arihinanatala@gmail.com

DEVELOPMENT OF A SET OF MEASURES TO IMPROVE THE QUALITY OF WORK OF AUDITORS IN THE COMPANY «PLANT MARKON»

Arikhina Natalia Sergeevna

Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl

Аннотация: в статье исследуется потребность в расширении штата специалистов компании ООО «Завод МарКон» по проведению внутренних аудитов системы менеджмента качества. Ведь именно надёжная и хорошо укомплектованная команда сотрудников в данной области, которая регулярно совершенствует свои профессиональные знания и умения, является неотъемлемой частью для качественного выполнения своей работы и правильного функционирования всей организации.

Abstract: the article explores the need to expand the staff of specialists of the company LLC "Plant Markon" to conduct internal audits of the quality management system. After all, it is a reliable and well-equipped team of employees in this field, which regularly improves its professional knowledge and skills, that is an integral part for the quality performance of its work and the proper functioning of the entire organization.

Ключевые слова: аудиторская деятельность, компетентность, специалисты, тормозная колодка, предприятие, повышение квалификации.

Keywords: audit activity, competence, specialists, brake pad, enterprise, professional development.

На сегодняшний день, для руководителей различных компаний и предприятий стоит задача в поиске компетентных специалистов для каждой должности в организации. В условиях цифровизации, ускорения научно-технического прогресса, создания различных инноваций, чтобы оставаться востребованным сотрудником, нужно регулярно совершенствовать и развивать свои знания, умения и навыки. Необходимость пополнения штата в каком – либо направлении работы компании, а также обновление знаний и умений специалистов имеет смысл для множества организаций, ведь именно это является средством для их развития, удержания и повышения конкурентоспособности на рынке, сохранения доверия потребителей [1].

Конечно же, не является исключением, и ведущая отрасль современного машиностроения – производство автомобилей. Это крайне сложный, многоэтапный технологический процесс, для осуществления которого необходимы мощная инженерно – технологическая, ресурсная и промышленная базы, а также наличие квалифицированных и обученных кадров.

Автомобилестроение тесно связано с такими подотраслями, как моторостроение, станкостроение, роботостроение, а также производство автокомплектующих, в том числе тормозных колодок.

Тормозная колодка – часть тормозной системы и её основной рабочий компонент. Именно она создаёт тормозное ускорение, за счёт взаимодействия с поверхностью катания колеса или тормозного диска и преобразования силы нажатия в тормозной момент [2].

Характерной особенностью данного вида промышленности является высокий уровень капитальных затрат, а также расходов на оборудование. Не менее важное значение играет компетентность рабочей силы у производителей в данной области, способной обеспечить потребителя качественной продукцией или услугами.

На сегодняшний день ООО «Завод МарКон» – один из крупнейших в России производителей тормозных колодок, ведущий свою деятельность в городе Ярославль ещё с 1991 года и, выпускающий качественную продукцию по приемлемым ценам. В ассортименте компании более 500 наименований изделий для отечественных и импортных легковых и коммерческих автомобилей, автобусов, грузовиков и прицепов, фронтальных погрузчиков.

Одно из крупных преимуществ компании «МарКон» – это наличие собственного производства каркасов, без чего практически невозможно наладить выпуск большого ассортимента дисковых тормозных колодок. На территории завода построен ангар для хранения сырья и теплый склад готовой продукции. На втором этаже основного здания оборудованы удобные бытовые помещения для работников завода. Здесь же расположены лаборатория качества, конструкторский и технологический отделы, отдел продаж и маркетинга, ремонтно-механический цех, офисы руководства.

ООО «Завод МарКон» производит и выпускает тормозные колодки для дисковых тормозов импортных и отечественных автомобилей, изготавливаемых из безасбестовых композиций, шифров М-302 и М-304. Изделия, созданные из фрикционного материала и уникальных смесей, предназначены для работы в дисковых тормозах автомобилей, которые обеспечивают высокую долговечность и служат для обеспечения необходимой эффективности, комфорта и безопасности торможения.

Компания предлагает широкий спектр продукции для таких известных иномарок как: Scania, SAF, MAN, Mercedes, IVECO, HINO, Foton, VOLVO, а также МАЗ, ГАЗ, КАМАЗ, ПАЗ, ЗИЛ, ЛИАЗ. Абсолютно новым направлением для предприятия стало производство тормозов на скутеры и квадроциклы таких марок: BRP, STELS, POLARIS, Yamaha, Honda [3].

Конкуренция на рынке тормозных колодок и сильна, и велика. Существуют известные и авторитетные компании, предлагающие стабильное заводское качество, в том числе и ООО «Завод МарКон», которые чётко дифференцированы по ценовым нишам. При этом на рынке ежегодно появляются и исчезают всё новые и новые имена из Китая с «акционной» политикой цен, и многие – без гарантии качества [4].

Однако, в приоритете у клиента всегда будет компания с грамотно выработанным и качественным производством данной продукции и гарантийным обслуживанием. Такой подход достигается путем грамотно выстроенной производственной культуры на предприятии, в которой каждый сотрудник имеет высокую квалификацию в соответствии с занимаемой должностью и чётко понимает свою роль и значимость для компании, тем самым повышая свою самоотдачу и принося наибольшую пользу, прибыль и развитие в долгосрочной перспективе.

На любых предприятиях, в особенности, имеющих сложные и многоэтапные технологические процессы, при производстве продукции, предназначенной для обеспечения безопасности какой – либо деятельности, должен осуществляться контроль за качественным исполнением данных процедур и состоянием показателей, согласно плану, стандартам и нормам.

Компания «МарКон» первой из малых предприятий России в 1999 году была аттестована немецкой компанией «DQS» на соответствие требований международному стандарту ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015.

В организации разработана и функционирует система менеджмента качества, которая направлена на понимание и удовлетворение запросов всех заинтересованных сторон. В настоящее время на предприятиях, имеющих систему менеджмента качества, не исключая ООО «Завод МарКон» проводятся внутренние аудиты, которые представляют собой деятельность по контролю за всеми процессами, протекающими на предприятии.

Внутренний аудит организуется для того, чтобы оперативно выявлять и корректировать несоответствия, которые снижают результативность и эффективность работы и качество продукции, а также которые негативно влияют на финансовые и экономические показатели. Результаты такого контроля помогают оценить будущие риски и направления развития организации, сохранить или же повысить качество выпускаемой продукции.

Аудит выполняет сразу несколько задач:

- контролирует и налаживает различные сферы деятельности, которые так или иначе, влияют на результативность и эффективность компании;
- предупреждает и выявляет злоупотребления и недочёты в различных областях;
- оценивает результативность СМК на предприятии и определяет возможности и пути её улучшения, качества продукции и процессов;
- обеспечивает соответствие деятельности закону и другим нормативным документам (ГОСТам, ТР и др.);
- предупреждает появление вероятных рисков.

Порядок проведения внутреннего аудита на предприятии законодательно определён в международном стандарте ГОСТ Р ИСО 19011 – 2018 [5]. Процедуру регламентирует каждая компания на своё усмотрение локальными актами или процедурами.

Руководителем процесса «Внутренний аудит» компании ООО «Завод МарКон» является ведущий специалист по СМК, полномочия и ответственность которого установлены в руководстве по качеству организации. Координацию работ по планированию и проведению внутренних аудитов качества осуществляет ведущий специалист по СМК.

Согласно стандарту предприятия, внутренним аудитором в компании может быть специалист, имеющий высшее образование, проработавший в компании не менее 2-х лет, прошедший специальный курс обучения и 2 аудита в качестве стажера и допущенный к участию во внутренних аудитах приказом по предприятию. Ежегодно внутренний аудитор должен проводить не менее 2-х аудитов. К проведению внутренних аудитов допускаются специалисты, которые независимы от какой бы то ни было прямой ответственности за

выполнение действий, подлежащих аудиту. Количественный состав группы не нормируется и зависит от объекта и объема аудита [6].

В компании выстроена хорошая организационная структура, стабильно протекают технологические процессы, но при проведении контроля за ними можно выделить некоторые недостатки, причиной которых является прежде всего нехватка специалистов для проведения процесса внутреннего аудита. Неполнота кадров в данной области обусловлена тем, что многие сотрудники не хотят и боятся брать на себя ответственность, развиваться в смежных сферах и заниматься дополнительной работой. Руководство компании не осведомлено должным образом о существующей проблеме, о её влиянии на работу имеющейся малочисленной группы и почти не проявляет желания вводить какие – либо изменения.

Для решения сложившейся ситуации на предприятии ООО «Завод МарКон» стоит разработать комплекс мероприятий по улучшению работы группы аудиторов, для упрощения и усовершенствования процесса внутреннего аудита.

Первые действия, с которых стоит начать – сформировать определённую производственную культуру предприятия, в которой каждый сотрудник, от рядового до руководителя, занимает должность, соответствующую его личным и профессиональным качествам, а также где каждый качественно выполняет свои обязанности и чётко понимает свою роль, работая в команде, нацеленной на результат, достигнутый совместными усилиями. Для этого шага стоит обратить более серьёзное внимание на уже имеющихся сотрудников, проведя оценку их компетентности с помощью определённых процедур. В поиске новых сотрудников сформировать определённый профиль будущего кандидата, с требуемыми и наиболее важными качествами для данной должности.

Второй шаг к увеличению состава группы внутренних аудиторов в организации ООО «Завод МарКон» состоит в выявлении специалистов на соответствующую должность с помощью тестирования и анализа показателей результативности работы сотрудников в течении определённого промежутка времени.

Далее следует провести обучение (повышение квалификации) отобранных кадров во внешних организациях, обучающих проведению внутренних аудитов с продолжительностью 144 часа, включая вопросы, связанные с СМК. Целью длительного повышения квалификации является углублённое изучение проблем по аудиторской деятельности для обновления знаний уже имеющихся специалистов и подготовки новоизбранных к выполнению малоизвестных трудовых функций.

После определённого периода работы созданной группы аудиторов, на предприятии должно проводиться внутрифирменное краткосрочное повышение квалификации длительностью не менее 40 часов. К методам обучения на рабочих местах относятся:

- Инструктаж. Применяется в случае, когда нужно приобрести навыки на новом рабочем месте.
- Коучинг. При использовании этого метода тренер и обучаемые взаимодействуют, а также налаживают связь между участниками процесса производства.
- Наставничество. Данный метод заключается в передаче знаний от более опытного сотрудника к менее опытному.
- Тьюторство. Вид наставничества. Ведется дискуссия, в процессе которой обучаемый демонстрирует полученные знания.
- Шэдуинг. Суть метода заключается в том, что ведется наблюдение за процессом работы, которое позволяет выяснить, какие стороны в профессиональной подготовке сотрудника слабые, по результатам которых составляется план повышения квалификации, чтобы их удалить.

Таким образом, следуя данным предложениям, на предприятии ООО «Завод МарКон» расширится штат специалистов, компетентных в проведении внутренних аудитов, что будет способствовать более качественному функционированию всей организации.

В ходе проведения исследования о повышении квалификации, можно сделать вывод о том, что она повышает знания сотрудника в первую очередь, помогает освоить современные

методы решения различных задач, ускорить процессы и улучшить их качество на производстве, в результате чего возникает польза как для работника, так и в целом для организации – специалист начинает смотреть на свои должностные обязанности по – новому, понимая свою роль в функционировании предприятия, работать с применением новых технологий и современных способов для своего рода деятельности, обеспечивая тем самым качество произведенной продукции или услуг, принося более высокую прибыль.

Список литературы

1. ISO 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования» [Текст]. – Введ. 01.11.2015. - М.: «Стандартинформ», 2018. – 23 стр.
2. ГОСТ Р 50507-93 «Изделия фрикционные тормозные. Общие технические требования» [Текст]. – Введ. 01.01.1994. - М.: Издательство стандартов, 1993. – 6 стр.
3. Официальный сайт компании ООО «Завод МарКон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.markon.ru/> (дата обращения: 15.07.2021 г.).
4. Технический регламент ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/document> (дата обращения: 15.07.2021 г.).
5. ГОСТ Р ИСО 19011 – 2018 «Национальный стандарт Российской Федерации. Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента» [Текст]. – Введ. 01.01.1994. - М.: Издательство стандартов, 1993. – 36 стр.
6. Стандарт предприятия. ВНА – 2020. «Система менеджмента качества. Внутренний аудит». Компания ООО «Завод МарКон». Ярославль, 2020 – 18с.

УДК 37.091.2

ТВОРЧЕСТВО В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ СОШ, ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

Афанасьева Юлия Геннадьевна

МАОУ СОШ №32, г. Томск

E-mail: yuliya_afanaseva_00@list.ru

Редько Людмила Анатольевна

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: laredko@tpu.ru

CREATIVITY IN THE DESIGN ACTIVITIES OF STUDENTS OF SOSH, EXPERIENCE

Afanasyeva Yulia Gennadievna

Secondary School No. 32, Tomsk

Redko Lydmila Anatolevna

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: в статье рассматривается проектная деятельность учащихся средней школы, как педагогическая технология, позволяющая формировать компетенции, указанные в ФГОС, приводится пример реализации учебного проекта с опорой на творческие виды деятельности.

Abstract: the article examines the project activity of secondary school students as a pedagogical technology that allows the formation of the competencies specified in the Federal State Educational Standard, provides an example of the implementation of educational project based on creative activities.

Ключевые слова: образовательный процесс, проект, творческая деятельность, творческий проект, проектная деятельность школьников, компетенции, индивидуальный подход.

Keywords: educational process, project, creative activity, creative project, project activity of schoolchildren, competencies, individual approach.

В настоящее время очень часто мы слышим слова: проект, проектный подход, проектная деятельность. Проект – способ организации деятельности, характеризуется конкретной целью, ориентацией на результат, ограниченностью во времени и в ресурсах (см. рисунок 1).

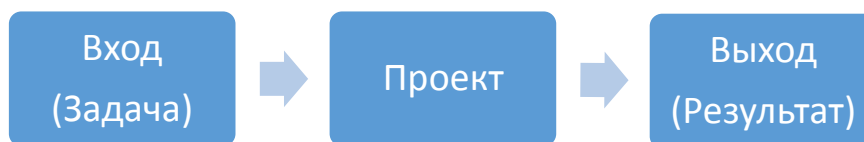


Рисунок 1 – Проект, как деятельность

Проектный подход говорят, когда деятельностью управляют, как проектом. Т.е. деятельность в рамках проекта планируется, выполняется, контролируется и анализируется. Этот цикл носит название цикл Шухарта –Деминга (см. рисунок 2).

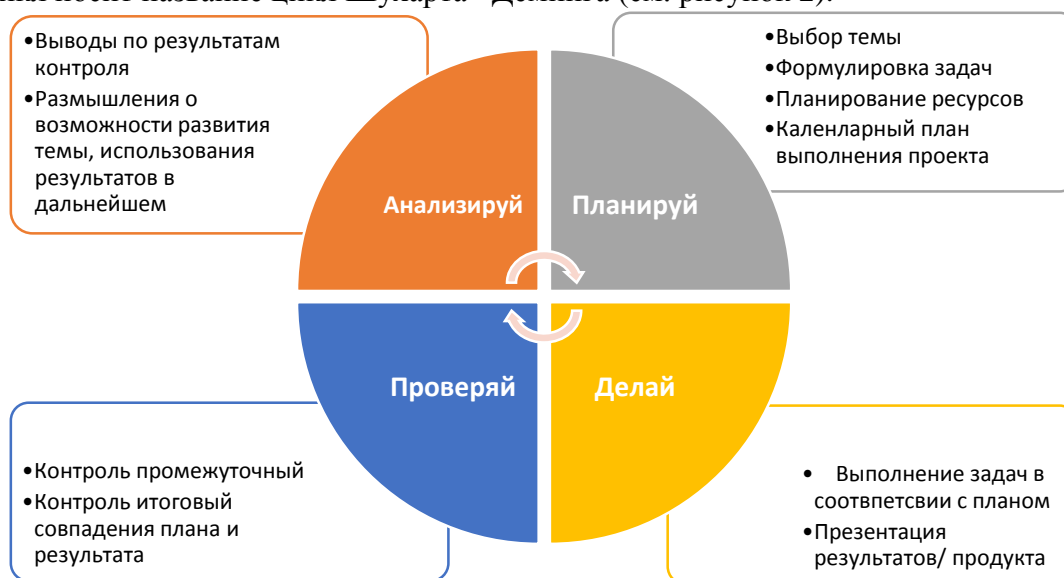


Рисунок 2 – Цикл Шухарта – Деминга в проектной деятельности

В средней школе проекты становятся частью учебной программы, обязательным видом деятельности. ФГОС для средней школы указано довольно большое количество компетенций, а как иначе, ведь школа – это 11 лет жизни ребенка, в течение которых он осваивает большинство знаний и навыков, необходимых для дальнейшей жизни. Бесспорно, что проектная деятельность позволяет развить у обучающегося ряд компетенций, заявленных в ФГОС, относящихся как к личностным, метапредметным и предметным. Среди них можно выделить самостоятельность, инициативность, навыки работы с информацией, способность взаимодействовать с педагогами и учащимися, способность получать новые знания при создании учебных и социальных проектов [1].

В литературе все еще идет дискуссия, что же понимать под проектной деятельностью в школе. Должно ли это быть решение какой-либо научной проблемы или просто изучение известного материала [2,3]. Здесь мы будем говорить о проектной деятельности, как о подходе к выполнению учебной задачи или педагогической технологии. На рисунке 2 представлено содержание этапов проектной деятельности. На этапе «планируй» выбирается тема проекта, формулируются задачи, планируются необходимые ресурсы, составляется календарный план выполнения проекта. На этапе «делай» выполняются задачи проекта в соответствии с планом,

предстает продукт, полученный в результате. На этапе «проверяй» происходит сравнение результатов выполнения проекта с запланированными. К этому этапу можно также отнести промежуточный контроль выполнения задач проекта. На этапе «анализируй» происходит рефлексия о ходе выполнения проекта, его результатах. К этому этапу относятся размышления о возможности развития темы, использования результатов проекта в дальнейшем.

В форме проекта может быть, например, организовано написание реферата. Таким образом, продуктом проектной деятельности в школе может быть, например, оформленный текст, презентация, макет, изделие, рисунок и т.д. А результатами проекта являются знания, умения, навыки, приобретенные всеми участниками проекта [4,5]. Можно рассуждать, кто должен организовать проектную деятельность учащегося: учитель, родитель или он сам. Мы склоняемся к тому, что проект – это совместная деятельность учителя, ребенка и родителя. Функции в проекте могут быть распределены различным образом. Чаще родителю отводится функция обеспечения ресурсами, учителю функция общего руководства и контроля, а исполнителями являются все, в разной степени. Для выполнения проекта могут быть привлечены консультанты – эксперты в каком-то виде деятельности, иногда ими являются сами родители.

Проектная деятельность имеет существенное ограничение – она ресурсозатратна, прежде всего по времени. А чтобы заниматься чем-либо продолжительное время, учащийся должен иметь стойкий интерес или внутреннюю мотивацию. Это накладывает обязательства по выбору интересной темы для исследования [6]. Поиск темы – это искусство, требуется знание личностных особенностей обучающегося. Хобби любого члена семьи может стать источником темы проекта. В таком случае у обучающегося будет и помощник, и консультант. Кроме того, и от учителя требуется регулярно уделять внимание проекту, направлять и контролировать деятельность учащегося. Поэтому тема проекта должна быть интересна, как минимум, не безразлична и учителю тоже.

Проектная деятельность требует от учителя соответствующей компетентности, он должен быть обучен и понимать, чем проектная деятельность отличается от обычного домашнего задания. Учитель должен обеспечить понимание учеником выполнимости задачи за счет тщательного планирования и контроля этапов ее выполнения.

В настоящее время актуальным является индивидуализация образования. Творчество – крайняя форма индивидуализма. Творчество имеет много определений, здесь используем это понятие, как создание нового. Место творчеству есть в любой повседневной деятельности, когда человек создает что-либо, используя известные методы для решения новой задачи или изменяя и добавляя что-то новое, к уже известным решениям. Творчество может быть реализовано в учебной деятельности школьников с использованием художественных средств, таких, как арт материалы, а может быть проявлено, например, в компоновке текста, структуре изложения материала, при подготовке и оформлении презентации.

Далее приведем пример реализации проектной деятельности в 6 классе СОШ. Тема проекта была определена учителем, исходя из интересов обучающегося (рисование). В качестве темы было предложено разработать эскизы школьной формы. Проект предполагал, как теоретическую, так и практическую составляющую. Был определен предполагаемый результат проекта. Совместно с учителем были определены задачи проекта: ознакомиться с историей возникновения школьной формы; изучить вопрос о школьной форме в различных странах мира и в России; разработать эскизы школьной формы. Был составлен план выполнения и представления проекта. В ходе выполнения проекта были рассмотрены исторические, географические, культурные особенности изучаемого объекта (школьная форма). Далее были определены особенности разрабатываемого макета. Так как обучающийся проявлял интерес к стилю аниме, было принято решение разрабатывать эскизы формы в этом стиле. Были выбраны элементы одежды, сочетание цветов. С привлечением консультанта, были разработаны эскизы школьной формы и оформлены в стиле аниме. Продуктом данного проекта было описание работы в текстовом формате и представление эскизов в формате макета – «раскладушки» (см. рисунок 3).

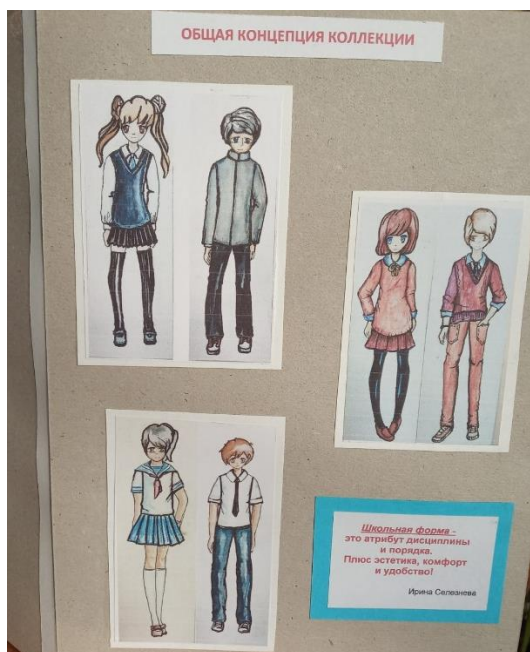


Рисунок 3 – результаты выполнения проекта (продукт)

По одной из классификаций проектов, выполненный проект относится к индивидуальным проектам, так как в нем занят был один ученик. Однако над проектом работала команда, каждый в ней выполнял свою роль (см. таблицу).

Таблица – Роли и функции участников проекта

Участник проекта	Роль в проекте	Функции
Учитель	координатор	предложил тематику работы, сформулировал задачи и контролировал их выполнение
Ребенок	исполнитель	поиск информации, выполнение практической части, оформление
Родитель	спонсор	обеспечил ресурсы, поддержку, помощь в оформлении
Педагог дополнительного образования	консультант	консультирование по практической части проекта

Поэтому, даже индивидуальные проекты дают обучающемуся опыт командной работы.

Почему творческая составляющая должна быть заложена в основу проектной деятельности? Во-первых, творчество – это то, что присуще природе человека, это то, без чего человек подобен машине. Практически каждый ребенок имеет дополнительные виды деятельности (кружки, хобби), а значит можно определить тему, глубоко интересующую данного обучающегося. Удачно определенная тема, дающая простор творчеству, создает основу для внутренней мотивации, когда обучающийся сам хочет выполнить поставленную перед ним задачу. Таким образом, задача учителя создать понимание выполнимости задачи, определить конкретные шаги по ее решению. Такое понимание подкрепляет мотивацию. Человек испытывает радость от того, что он хочет и может выполнить поставленную задачу, потому что осознает, как это сделать. Только в том случае, если деятельность приносит радость, ее можно выполнить хорошо, достичь запланированных результатов (продукт+компетенции: знания, умения, навыки). Таким образом, проектная деятельность, как педагогическая технология, подход к организации учебного процесса, с сочетанием творческой деятельности, является развивающей, позволяет и учителю и обучающемуся расширять кругозор, совершенствовать свои навыки, формировать требуемые обществом компетенции.

Список литературы

1. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»// ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс] – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/#1000> (дата обращения 28.10.2021).
2. Дегтярева, В. И. Научно-исследовательская и проектная деятельность в школе как основа развития личности / В. И. Дегтярева // 30 лет Программе «Шаг в будущее»: юбилейный сборник научно-методических трудов. – Москва: Региональная общественная организация «Научно-техническая ассоциация «Актуальные проблемы фундаментальных наук», 2020. – С. 139–150.
3. Галибина, Н. С. Проектная деятельность как один из способов формирования ключевых компетенций учащихся / Н. С. Галибина // Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. – 2016. – № 2. – С. 1333–1337.
4. Мишкина, О. А. Проектная деятельность как способ формирования познавательной активности у детей / О. А. Мишкина // Альманах мировой науки. – 2019. – № 8(34). – С. 49–50.
5. Антипова, Е. И. Метод учебного проекта - начальный этап проектной деятельности учащихся младших классов средней школы / Е. И. Антипова // Образование в современной школе. – 2011. – № 8. – С. 4–8.
6. Ермилин, А. И. Учебная исследовательская и проектная деятельность школьника: теория и практика / А. И. Ермилин, Е. В. Ермилина, Н. И. Лапин // Вестник Владимирского государственного университета им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Педагогические и психологические науки. – 2018. – № 34(54). – С. 26–39.

УДК 020.20

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ КОЛОКОЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОВЕРКИ ГАЗОВЫХ СЧЕТЧИКОВ

Ахметов Адиль Ерланович, Айжамбаева Сайле Жакешовна
Карагандинский технический университет, г. Караганда
E-mail: adil55kz@mail.ru, sauleaizh@mail.ru

STUDY OF THE POSSIBILITY OF MODERNIZATION OF A BELL INSTALLATION FOR VERIFICATION OF GAS METERS

Akhmetov Adil Yerlanovich, Aizhambaeva Sayle Zhakeshovna
Karaganda Technical University, Karaganda

Аннотация: статья посвящена изучению свойств и методов модернизации процесса поверки газовых счетчиков. В статье представлены возможные и наиболее экономически выгодные способы улучшения качества процесса поверки газовых счетчиков.

Abstract: the article is devoted to the study of the properties and methods of modernization of the process of checking gas meters. The article presents the possible and most cost-effective ways to improve the quality of the gas meter calibration process.

Ключевые слова: газовые счетчики, колокольный поверочный стенд, датчик давления.
Keywords: gas meters, bell test stand, pressure sensor.

Актуальность. На сегодняшний день поверочная колокольная установка счетчиков газа весьма актуальна. Ведь данный стенд поверки помогает определить погрешность счетчиков

газа, выявить бракованные средства измерения, опираясь на максимально допустимое предельное отклонение согласно государственным стандартам.

Введение. Используется колокольный поверочный стенд в измерительной технике для точного воспроизведения и измерения объема промышленных расходомеров и счетчиков газа. Установка содержит: резервуар, колокол, трубопроводы, клапан, источник сжатого газа, испытуемый прибор, регулятор, противовес, контрольную линейку, стальную ленту, кронштейн, штанги, кольца, тросы, блоки, грузы, сообщающийся сосуд.

Цель исследования состоит в том, чтобы упростить процесс поверки газовых счетчиков: сократить время поверки, поверять одновременно несколько средств измерений.

1) Первый метод. В этом методе, для усовершенствования колокольного поверочного стенда, и уменьшения времени на процесс поверки счетчиков, я предлагаю внедрить функцию поверки сразу нескольких газовых счетчиков, устанавливаемых последовательно. Примерная схема такого метода показана на рисунке 1.

Сам процесс поверки будет проходить по принципу, описанному в начале главы, только процесс поверки ускорится, так как будут считываться показания со всех счетчиков, поставленных на поверку. Однако для такого метода необходимо несколько специалистов для расчетов погрешности всех поверяемых счетчиков.

Преимущество данного метода в том, что значительно сокращается время поверки приборов, что положительно сказывается как в техническом, так и в экономическом плане.

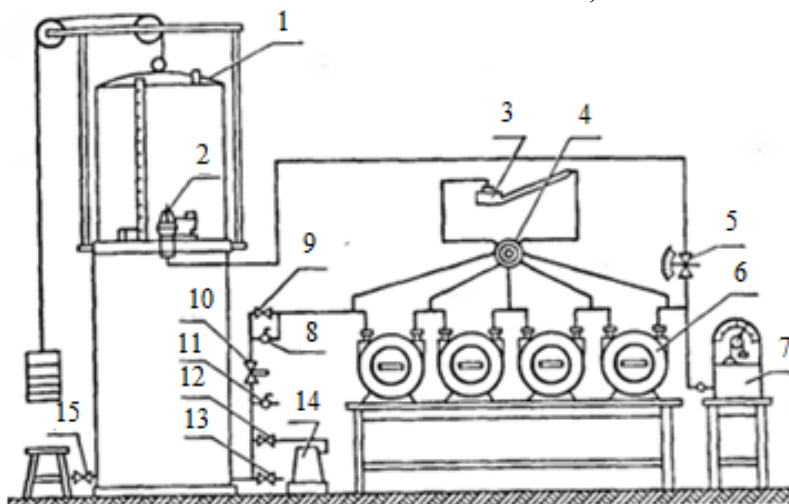


Рисунок 1 – Схема групповой поверки газовых счетчиков, подключенных последовательно: 1 – колокол мерника; 2 – клапан автоматической остановки; 3 – микроманометр; 4 – переключатель микроманометра; 5 – регулировочный кран; 6 – поверяемый газовый счетчик; 7 – расходный указатель; 8 – обходной кран; 9 – проходной кран; 10 – кран для приема воздуха; 11 – кран для соединения с манометром; 12 – приемный кран; 13 – пробка; 14 – компрессор; 15 – кран для слива воды

2) Второй метод. В данном методе, для модернизации колокольного стенда, я предлагаю использовать электронасос для перекачки воды. Примерная схема такого метода показана на рисунке 2.

Для этого нам необходим источник электрического питания и электронасос для перекачки воды. С одного конца электронасос будет подсоединяться к источнику электрического питания, а с другого, непосредственно, к самой колокольной установке, а именно под резервуаром с водой, куда опускается мерник при поверке счетчиков.

Принцип работы электронасоса в следующем: если нам нужно прогнать, к примеру, 25 или 50 литров воздуха, при поверке счетчиков, мы на дисплее электронасоса задаём этот объём, и, соответственно, при опускании колокола, насос начнет выкачивать этот объём воды из резервуара. Когда заданный объём прогонится, насос перестанет выкачивать воду из резервуара, и колокол остановится. Также, при необходимости, можно вернуть колокол в

прежнее состояние. Мы просто зададим тот же объем воды и включим обратную функцию – закачки воды, колокол поднимется в исходное положение.

Преимущество данного метода в том, что при поверке газовых счетчиков специалистам не придется вручную открывать рычаги и краны для прогонки воздуха и следить за количеством пропущенного объема на мерной шкале. Если пропустить деление на мерной шкале, то объем пропущенного воздуха будет другим, соответственно, и погрешность, вычисленная далее, будет иметь совсем другое значение, что означает, что поверка проведена не совсем корректно.

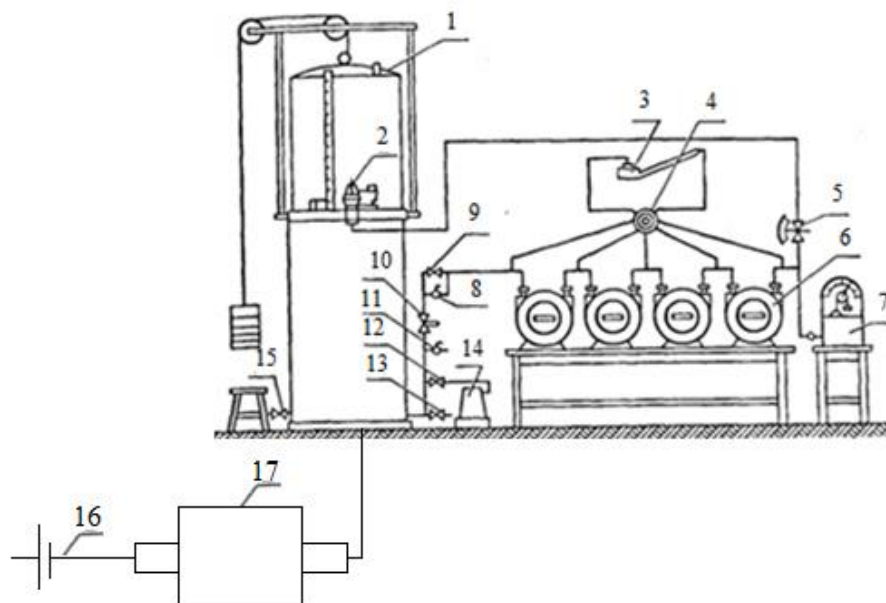


Рисунок 2 – Схема поверки газовых счетчиков с помощью электронасоса: 1 – колокол мерника; 2 – клапан автоматической остановки; 3 – микроманометр; 4 – переключатель микроманометра; 5 – регулировочный кран; 6 – поверяемый газовый счетчик; 7 – расходный указатель; 8 – обходной кран; 9 – проходной кран; 10 – кран для приема воздуха; 11 – кран для соединения с манометром; 12 – приемный кран; 13 – пробка; 14 – компрессор; 15 – кран для слива воды; 16 – источник электрического питания; 17 – электронасос

3) Третий метод. В третьем, последнем методе, для модернизации колокольного стенда, я предлагаю использовать источник электрического питания и датчик абсолютного давления Метран-150DA. Примерная схема такого метода представлена на рисунке 3.

В качестве датчика абсолютного давления предлагается использовать Метран-150DA с пределом измерения 160 кПа. Датчики давления Метран-150 предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами и обеспечивают непрерывное преобразование измеряемых величин – избыточного давления, абсолютного давления, разности давлений нейтральных и агрессивных сред в унифицированный токовый выходной сигнал 4-20 мА с цифровым сигналом на базе HART-протокола или сигнал 0-5 мА. Гарантийный срок эксплуатации датчика Метран-150 составляет 3 года и межповерочный интервал – 4 года.

Датчик имеет 2 контактных входа: 1-ый вход подключается к источнику электрического питания, 2-ой вход подключается к контактной линейке.

Преимущество данного метода в том, что он в экономическом плане наиболее выгоден, по сравнению с двумя другими вышеперечисленными методами.

Также преимущество заключается в том, что при поверке счетчиков не придется на глаз определять и следить на мерной шкале за количеством пройденного объема воздуха и вручную останавливать колокол, так как на дисплее датчика будут отображаться все необходимые параметры [1–5].

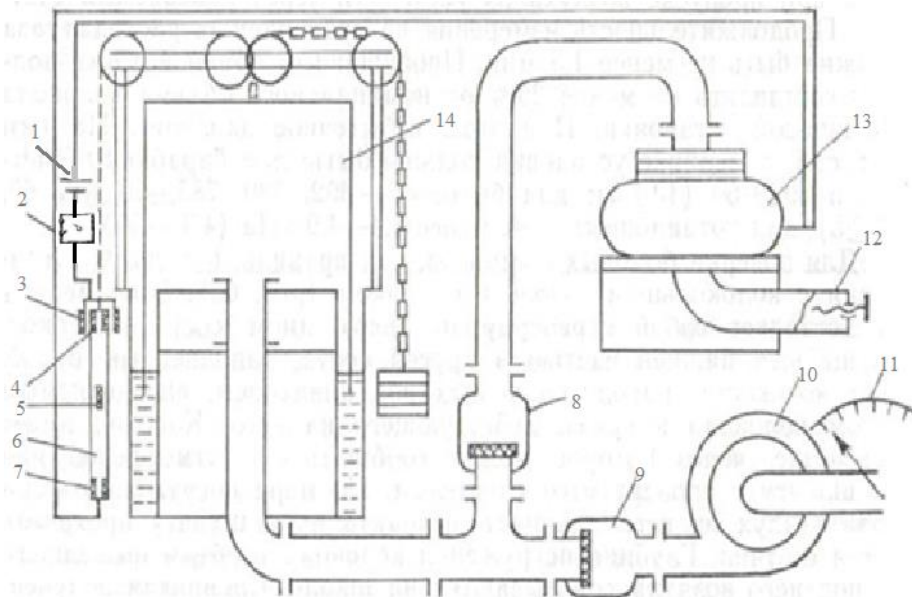


Рисунок 3 – Схема поверки газовых счетчиков с помощью источника электрического питания и датчика абсолютного давления: 1 – источник электрического питания; 2 – датчик абсолютного давления Метран-150DA; 3-5, 7 – контакты; 6 – контактная линейка; 8-9 – клапаны; 10 – компрессор; 11 – регулируемая заслонка; 12 – выходная насадка; 13 – поверяемый счётчик; 13 – газовый мерник

Вывод. Вышеперечисленные методы автоматизации поверочного стенда значительно сократят время поверки газовых расходомеров и увеличат количество поверяемых приборов, тем самым увеличив эффективность и работоспособность специалистов в сфере метрологии.

Заключение. Поверочная установка относится к измерительной технике и используется для точного воспроизведения и измерения объема (расхода) газа и градуировки (поверки) промышленных расходомеров и счетчиков газа.

Такая поверочная колокольная установка, которая помогает соблюсти соответствие, поверяемых счетчиков газа государственным стандартам имеется абсолютно в каждом испытательных и метрологических центрах Республики Казахстан. Один из таких – АО «НаЦЭкС» – национальный центр экспертизы и сертификации.

Список литературы

1. ГОСТ Р 8.618-2014. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа.
2. ГОСТ 8.324-2002. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Счетчики газа. Методика поверки.
3. Шорников Е.А. Расходомеры и счетчики газа, узлы учета: Справочник. – 2008 г.
4. Иванова Г.М., Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С. Теплотехнические измерения и приборы. - М.: Изд-во МЭИ, 2009.
5. Лепявко А.П. Измерение расхода жидкости и газа. Части 1 и 2. - М.: АСМС, 2008.

ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД КАК ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Берсенёва Ирина Михайловна

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

E-mail: irina.bers98@gmail.com

PROCESS APPROACH AS AN EFFECTIVE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM AT THE ENTERPRISE

Berseneva Irina Mikhailovna

Ural State University of Economics, Yekaterinburg

Аннотация: в данной статье рассматриваются преимущества процессного подхода к управлению качеством. Представлена модель и элементы процесса производства резиновых технических изделий на примере предприятия ПАО «Уральский завод РТИ». Также проведен расчет результативности процесса с использованием коэффициентов качества, количества и сроков производства изделий.

Abstract: this article discusses the advantages of a process approach to quality management. The model and elements of the production process of rubber technical products are presented on the example of the enterprise of PJSC Ural Plant RTI. The calculation of the effectiveness of the process using the coefficients of quality, quantity and timing of production of products was also carried out.

Ключевые слова: процессный подход, управление качеством, модель IDEF0, результативность процесса.

Keywords: process approach, quality management, IDEF0 model, process effectiveness.

На сегодняшний день процессный подход является неотъемлемой частью деятельности любой успешной организации. Вместе с тем, внедрение процессного подхода – это трудоемкий и продолжительный проект, поэтому не все организации готовы на применение процессного подхода на своем предприятии. Представление всей деятельности организации как системы взаимосвязанных процессов позволяет определить входы и выходы каждого процесса, взаимосвязь между процессами, а также цели, результативность и эффективность процессов. Процессный подход помогает постоянно улучшать и совершенствовать деятельность любого предприятия [1].

Также, согласно стандарту ISO 9001-2015, применение процессного подхода позволяет организациям:

- a) понимать и постоянно выполнять требования;
- b) рассматривать процессы с точки зрения добавления ими ценности;
- c) достигать результативного функционирования процессов;
- d) улучшать процессы на основе оценивания данных и информации [2].

Важным показателем любого процесса является его результативность – степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов.

За счет того, что процессный подход создает горизонтальные связи в работе организации, он позволяет получить ряд преимуществ, в сравнении с функциональным подходом.

Основными преимуществами процессного подхода являются:

- 1) координация действий различных подразделений в рамках процесса;
- 2) ориентация на результат процесса;
- 3) повышение результативности и эффективности работы организации;
- 4) прозрачность действий по достижению результата;
- 5) повышение предсказуемости результатов;
- 6) выявление возможностей для целенаправленного улучшения процессов;
- 7) устранение барьеров между функциональными подразделениями;

- 8) сокращение лишних вертикальных взаимодействий;
- 9) исключение невостребованных процессов;
- 10) сокращение временных и материальных затрат [1].

Внедрение процессного подхода рассмотрим на примере ПАО «Уральский завод резиновых технических изделий» (далее – ПАО «Уральский завод РТИ»).

ПАО «Уральский завод РТИ» является одним из крупнейших производителей резиновых технических изделий на территории России и СНГ. Свою работу предприятие начало с 1941 года, а зарегистрировано с 25 июня 1993 года в Екатеринбурге [5].

Внедрение процессного подхода будем рассматривать на примере одного из основных процессов – производство резиновых технических тканей. Более подробно показать структуру и взаимодействие операций процесса позволяет модель IDEF0. Данная схема доступна каждому работнику на заводе. Взглянув на диаграммы, персонал видит, какие входы и ресурсы потребуются для выполнения операции. Также в модели IDEF0 все блоки между собой связаны, они представляют взаимодействующую цепочку.

В модели IDEF0 используются следующие обозначения: I_n – входы процесса, C_n – регламентирующая документация, M_n – ресурсы процесса, O_n – выходы процесса [4].

Процесс производства резиновых технических изделий представлен на рисунке.

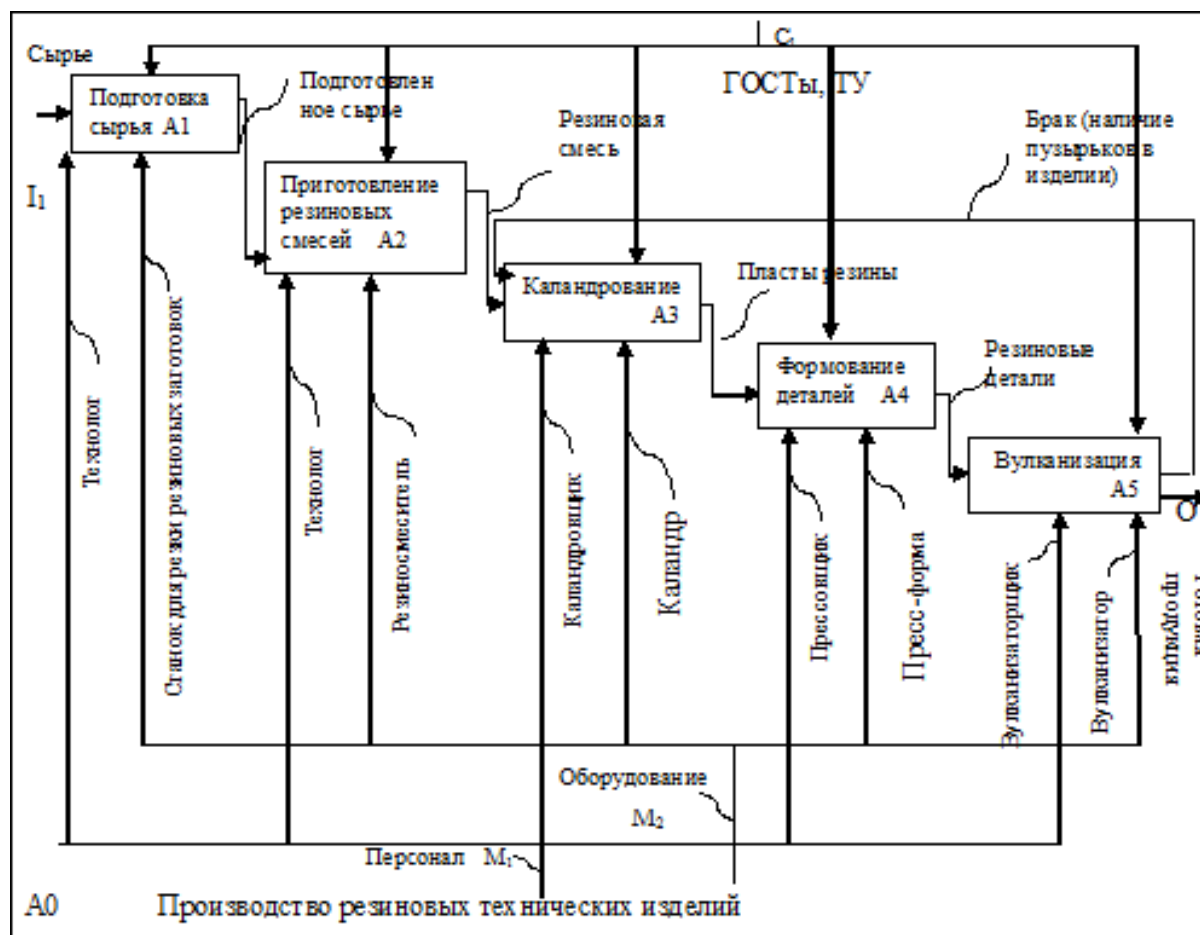


Рисунок – Диаграмма A0 "Производство резиновых технических изделий"

Первым этапом является подготовка сырья. Она заключается в разрезании каучука на более мелкие куски при помощи станка для резки, освобождении сажи из мешков, раздроблении влагопоглотителей и перемешивании масла. Все компоненты загружаются в тару резиносмесительного станка и перемешиваются. Далее выполняется этап каландрования, предполагающий формование резиновых смесей с целью получения непрерывного полотна резины определенной толщины. Процесс заключается в том, чтобы пропускать куски резины между зазорами валцов. Каландрование включает в себя листование резиновых смесей,

профилирование, дублирование (сдваивание полотен) и промазку резиновой смесью (втирание резиновой смеси между волокнами полотна).

Следующий этап процесса – формование деталей или литье под давлением, заключающийся в заполнении предварительно замкнутой формы резиновой смесью с помощью специальных литьевых устройств. На плиты прессы устанавливаются пресс-формы, они разъемные и состоят из двух частей. Гнезда, соответствующие форме готового изделия, могут располагаться в одной плите или в двух ее частях. Заготовки резиновой смеси определенной массы и формы делаются чаще всего вручную и укладываются в гнезда пресс-формы. Последний этап – вулканизация. На заводе используют горячую вулканизацию. В процессе сваривания сырой резины при температуре 150°C каучук становится резиной и в исходное положение не вернется. Горячая вулканизация как раз происходит при помощи прессы. Последние два этапа занимают времени от 20 мин до 4 часов на одну деталь, в зависимости от размера изделия [3].

Именно на пятом этапе уделяется достаточно большое внимание проверке качества после вулканизации. Имеется требование, что температура горячей вулканизации не должна превышать 150°C. При повышении температуры каучук начнет разрушаться и терять свои характеристики, появляются пустоты и пузырьки. При перевулканизации появляется запах горелой резины, а при недовулканизации изделие не сливается воедино. В результате вулканизации увеличиваются прочность и упругость резины, сопротивление старению, действию различных органических растворителей, изменяются электроизоляционные свойства [3].

Проверка качества почти на каждом этапе производства также является неотъемлемой частью процессного подхода. Поэтапная проверка снижает количество брака готовой продукции в разы. Это в свою очередь сказывается на прибыли предприятия, результативности и эффективности процессов.

Из рисунка можно наблюдать, что все операции последовательны и взаимосвязаны. Все сотрудники осведомлены о работе других сотрудников, выполняющих предыдущие этапы процесса. Это свидетельствует о том, что все процессы согласованы между собой.

Как и на других предприятиях, главной целью производства является получение наибольшей прибыли путем производства высококачественной продукции. После внедрения процессного подхода следует рассмотреть числовые показатели успеха ПАО «Уральский завод РТИ». При их расчетах руководствуются таблицей, представленной ниже.

Таблица – Методика расчета результативности процесса производства резиновых технических изделий ПАО «Уральский завод РТИ»

Показатель процесса	Обозначение показателя	Единицы измерения	Формула расчета	Период расчета	Должностное лицо
Коэффициент качества в партии	D_1	%	$(N_0/M_2) * 100$	Неделя	Начальник отдела качества
Коэффициент соблюдения сроков производства	D_2	%	$(P/П) * 100$	Квартал	Начальник ОМТС
Коэффициент исполнения заказов по количеству	D_3	%	$(K/L) * 100$	Квартал	Начальник ОМТС
Результативность процесса	R	%	$(D_1 + D_2 + D_3)/3$	Квартал	Начальник ОМТС

Условные обозначения: P – количество произведенных в срок поставок; П – плановое количество поставок; N_0 – общее число качественных изделий; M_2 – количество изделий в

партии; К – количество фактически выданных изделий; L – плановое количество изделий; ОМТС – отдел материально-технического снабжения.

Рассмотрим расчет приведенных в таблице показателей. На заводе в среднем партия состоит из 90 изделий одного типа, а бракованные изделия составляют 2,23% от общего числа. Это означает, что 2 бракованных изделия находится в одной партии. Следовательно, первый коэффициент рассчитывается по формуле:

$$D_1 = (N_0/M_2) * 100 = (88/90) * 100 = 97,8\% \quad (1)$$

Согласно данным заключенных договоров, плановое значение по второму показателю – 630 поставок в срок, реальное количество – 600. Таким образом, расчет второго коэффициент приобретает следующий вид:

$$D_2 = (P/\Pi) * 100 = (600/630) * 100 = 95\% \quad (2)$$

Плановое значение выданных единиц резиновых изделий по заказу – 33 000 изделий, а реальное количество – 34 000, поскольку был дополнительный внеплановый заказ. Расчет третьего коэффициента проводится по формуле:

$$D_3 = (K/L) * 100 = (34000/33000) * 100 = 103\% \quad (3)$$

Таким образом, благодаря дополнительному заказу предприятие получило дополнительную прибыль.

По полученным данным, используя три коэффициента, можно определить результативность процесса производства резиновых технических изделий:

$$R = (D_1 + D_2 + D_3)/3 = (97,8 + 95 + 103)/3 = 98,6\% \quad (4)$$

Результативность процесса производства почти достигает 100 %. Это говорит о том, что процесс функционирует надежно, следовательно, авторитет предприятия на рынке растет.

Подводя итог, отметим, что данное предприятие эффективно и прибыльно, но требует совершенствования, поскольку постоянно внедряются новые технологии производства, разрабатывается оборудование, минимизирующее вмешательство человека. Это позволяет сохранить здоровье персонала и уберечь его от быстрого выгорания на рабочем месте из-за постоянно повторяющихся операций.

Из всего изложенного выше можно сделать вывод, что внедрение процессного подхода благополучно повлияло на развитие предприятия и увеличило прибыль и результативность процессов.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9000-1015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь [Текст]. – 2019. – 55 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования, [Текст]. – 2020. – 44 с.
3. Артюхов С. Вулканизация резины // Материаловедение [Электронный ресурс]. – URL: <https://stankiexpert.ru/spravochnik/materialovedenie/vulkanizaciya-reziny.html> (дата обращения: 10.11.2021г.)
4. Моисеев А.А. Производство резиновых изделий// Альбест [Электронный ресурс]. – URL: https://revolution.allbest.ru/manufacture/00531582_0.html (дата обращения: 08.11.2021г.)
5. Официальный сайт ПАО «Уральский завод РТИ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://uralrti.ru/> (дата обращения: 09.11.2021г.)

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИЛИКАТНОЙ ЭМАЛИ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Боровой Виталий Юрьевич

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: borovoy-1995@mail.ru

RATIONAL USE OF RAW MATERIALS FOR OBTAINING SILICATE ENAMEL WITH GIVEN PROPERTIES

Borovoy Vitaly Yurievich

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: в статье приведен обзор природных сырьевых материалов для синтеза силикатной титаносодержащих белых эмалей для чугуна. Проведенное исследование по получению эмалей с заданными характеристиками для чугуна из природных минералов позволяет снизить содержание синтетических добавок, при этом покрытие получается достаточно химически устойчивым и не теряет другие важные характеристики (КТР, растекаемость). Такой подход позволяет экономить более дорогое синтетическое сырье, а также создавать более качественный продукт.

Abstract: the article provides an overview of natural raw materials for the synthesis of silicate titanium-containing white enamels for cast iron. The conducted research on obtaining enamels with specified characteristics for cast iron from natural minerals allows reducing the content of synthetic additives, while the coating turns out to be sufficiently chemically stable and does not lose other important characteristics (CTE, spreadability). This approach allows you to save more expensive synthetic raw materials, as well as create a higher quality product.

Ключевые слова: коэффициент термического расширения, силикатные эмали, рациональное природопользование, химическая устойчивость, покрытие.

Keywords: thermal expansion coefficient, silicate enamels, environmental management, chemical resistance, coating.

Для получения белого силикатного покрытия для стальных и чугунных сантехнических изделий на практике чаще всего используют белые легкоплавкие эмали на основе $Al_2O_3-B_2O_3-SiO_2$ системы с добавлением оксидов титана, фосфора и щелочных металлов [1]. Такие эмали являются низко кремнеземистыми, содержание SiO_2 в них не превышает 52 мас. %, имеют повышенное содержание оксида бора (до 22 %) и содержат в составе фтор, который выступает в роли глушителя стекла и плавня, снижающего температуру плавления [2]. Частичная замена (≤ 4 %) SiO_2 на TiO_2 , также несколько повышает химическую устойчивость эмали за счет изоморфного встраивания Ti^{4+} в кремнекислородную решетку стекла и увеличения ее структурной прочности.

Сырьевые материалы для синтеза эмалей делят на две группы: материалы для введения стеклообразующих оксидов (кислотных, щелочных, амфотерных) и вспомогательные материалы (окислители, оксиды сцепления, глушители, красители). На производствах применяют материалы природного и синтетического происхождения. Природные материалы обычно содержат примеси, а синтетические имеют постоянный химический состав в пределах, предусмотренных соответствующими стандартами [3].

Сырьевые материалы всегда анализируются на содержание в них основного вещества и примесей, которые существенно влияют на свойства эмалей. Особое внимание следует обращать на примеси, которые могут окрашивать в нежелательный цвет белые эмали – оксиды хрома, железа, меди. Сырьевые материалы, содержащие такие примеси в больших количествах, нельзя применять для изготовления белых и титаносодержащих эмалей, но для изготовления грунтов они применяются. В таблице 1 приведен химический состав некоторых наиболее применяемых материалов.

Таблица 1 – Химический состав природных сырьевых компонентов

Сырье	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	п.п
Кварцевый песок	95,0–99,5	0–0,2	0,01–1,5	0,02–0,5	0,1–1,0	0,01–0,2	0,01–0,2	0,01–0,2
Полевые шпаты	61,5–75,0	–	11,0–22,4	0,15–2,9	0,6–2,8	0–0,8	7,0–18,3	–
Глина белая и каолины	44–57	0–1,9	23–40	0,2–2,3	0,2–4,3	0–0,6	0,4–1,0	6–14
Доломиты	0,7–7,9	–	0,3–1,4	0,3–0,4	25,0–32,7	17,4–21,1	–	–

Цель работы – получить покровную белую силикатную титаносодержащую эмаль с химической стойкую не менее класс А+, коэффициентом термического расширения $101 \pm 10 \cdot 10^{-7} \text{ C}^{-1}$ и растекаемостью фритты не менее 40 мм на основе фритты с одним щелочным компонентом Na₂O.

При разработке химически стойкой эмали учитывали следующие известные факторы:

- высокая химическая стойкость эмали обеспечивается содержанием стеклообразователя (SiO₂) не менее 30–45 мас. %;
- при содержании В₂O₃ в количестве до 18 % химическая устойчивость повышается, свыше 20 % обычно падает;
- щелочные оксиды, в том числе фториды, понижают химическую стойкость стекол и эмалей;
- при замене оксида натрия на оксид калия, а тем более на оксид лития химическая устойчивость стекла повышается;
- при замене оксидов щелочных металлов на оксиды щелочноземельных металлов химическая устойчивость возрастает, оксид кальция повышает устойчивость эмали к щелочным растворам.

Для получения фритты был проведен подбор сырьевых материалов, химический состав которых приведен в таблице 2. Для введения фтористых соединений опробованы криолит, кремнефтористый натрий и плавиковый шпат.

Таблица 2 – Химический состав применяемых компонентов

Сырьевой материал	Содержание оксидов, мас. %									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	B ₂ O ₃	CaO	P ₂ O ₅	F
Природное сырье										
Песок	99,46	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-
Магнезит	-	-	95,46	-	-	-	-	-	-	-
Глинозем	-	98,74	-	-	-	-	-	-	-	-
Плавиковый шпат	-	-	-	-	-	-	-	771,59	-	48,3
Сода	-	-	-	58,17	-	-	-	-	-	-
Синтетическое сырье										
Селитра натриевая	-	-	-	36,42	-	-	-	-	-	-
Триполифосфат	-	-	-	41,92	-	-	-	-	57,6	-
Криолит	-	32,36	-	31,89	-	-	-	-	-	55,72
Гексафторосиликат натрия	31,36	-	-	32,34	-	-	-	-	-	58,80
Борная кислота	-	-	-	-	-	-	556,50	-	-	-
Селитра калиевая	-	-	-	-	46,52	-	-	-	-	-
Двуокись титана	-	-	-	-	-	96,70	-	-	-	-

При разработке химически стойких эмалей руководствовались вышеизложенными требованиями, с учетом того, что должны быть сведены к минимуму дорогостоящие и

токсичные компоненты. Уменьшение содержания оксидов бора и щелочных металлов при увеличении содержания оксидов кремния, алюминия и титана теоретически должно упрочнить кремнекислородный каркас стекла и тем самым повысить химическую стойкость эмали. При этом необходимо учитывать, что такая замена может негативно отразиться на технологических и эксплуатационных свойствах покрытия [4; 5]. Это влияние отслеживалось по таким показателям как растекаемость, ТКЛР, белизна покрытия.

При проектировании составов химически стойкой белой эмали были выбраны составы, которые имеют постоянное содержание оксидов в масс, %: SiO₂ – 40,5; B₂O₃ – 17,5 и TiO₂ – 16,5, так как в данном соотношении эмаль показывает наиболее оптимальное значение по химической стойкости, КТР, растекаемости. При снижении количества в смеси щелочных оксидов K₂O, Li₂O и увеличения Na₂O химическая стойкость увеличивается.

Для варки выбрано 4 состава, отличающихся по соотношениям оксидов и исходным материалам (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Химический состав синтезируемых эмалей

№	Содержание оксидов, мас.%									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	Li ₂ O	TiO ₂	MgO	P ₂ O ₅	+F
1	40,5	5,0	17,5	--	14,0	2,0	16,5	1,5	3,0	2,5
2	40,5	5,0	17,5	3,4	8,4	4,2	16,5	1,5	3,0	2,5
3	40,5	1,5	17,5	--	20,0	-	16,5	1,0	3,0	2,5
4	40,5	2,0	17,5	--	20,0	-	16,5	0,5	3,0	2,5

Экспериментально установлено (см. таблицу 4), что максимальный класс стойкости имеет состав 4, который удовлетворяет требованиям ISO 28706-1:2008. Коэффициент термического расширения также максимально близок к требуемому значению и составляет 101,83·10⁻⁷ C⁻¹ (см. рисунок). Значение коэффициента термического линейного расширения фритты проводили на dilatометре Dil 402 PC в интервале 20–400°C.

Таблица 4 – Результаты измерения основных свойств

Состав	Коэффициент термического расширения (КТР) α×10 ⁻⁷ , 20–400°C ⁻¹	Растекаемость, мм	Химическая стойкость	Цвет покрытия
			ISO28706 – 1:2008	
1	96,00	48,20	не соответствует	Бело-серый
2	96,95	43,40	не соответствует	Белый с серым оттенком
3	101,83	40,0	AA	Белый с кремовым оттенком
4	99,31	31,0	A	Белый с бежевым оттенком

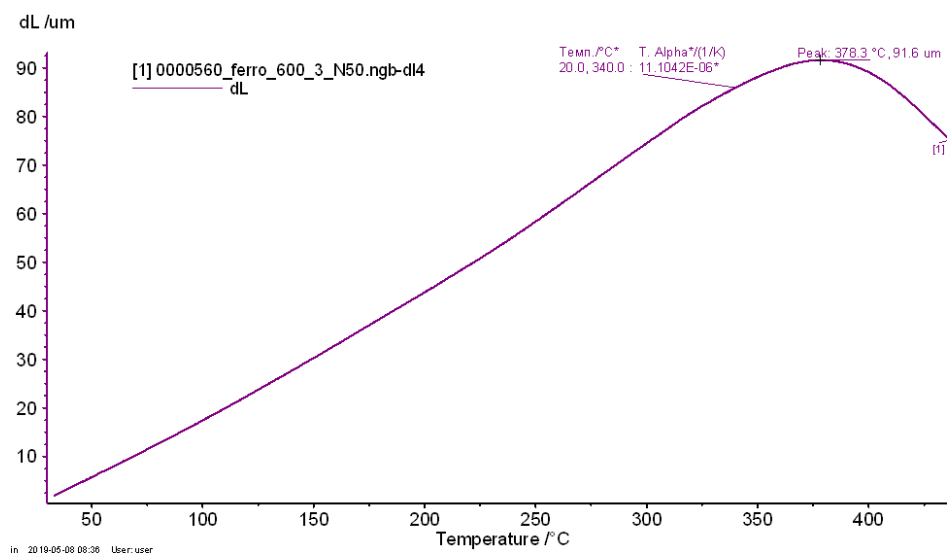


Рисунок – Дилатометрическая кривая эмали состава №3

Таким образом, в ходе исследования была получена белая силикатная титаносодержащая эмаль с химической стойкостью класса АА, КТР – $101,83 \cdot 10^{-7} \text{ C}^{-1}$, растекаемостью – 39,1 мм, с одним щелочным компонентом Na_2O . Это позволяет снизить содержание модифицирующих оксидов с 3 до 1, так же замена Li_2O и K_2O на Na_2O позволяет экономить на более дорогих, редких синтетических компонентах при этом данное решение не приводит к ухудшению химической устойчивости.

Список литературы

1. Минкевич Т.С., Тавгень В.В., Родцевич С.П. Щелочные титаносиликатные стекла для белых стеклоэмалей с повышенной коррозионной стойкостью // Стекло и керамика. – 2005. – № 7. – С.31–33.
2. Izgagina, D.A., Uglinskikh, M.Y., Vlasova, S.G. Composition Development and Property Study of Alkali-Resistant Enamel for the Protection of Chemical Apparatus (2018) Glass and Ceramics, 75 (5-6), pp. 234–236.
3. Яценко Е.А. Особенности ресурсосберегающей технологии функциональных однослойных композиционных эмалевых покрытий для стали // Физика и химия стекла. – 2011. –Т. 37. – № 1. – С. 54–69.
4. Рябов А.В., Яценко Е.А., Керимова В.В., Климов Л.В. Стеклоэмалевое однослойное покрытие для антикоррозионной защиты стальных изделий // Физика и химия стекла. – 2019. – № 1. – С. 97–100.
5. Родцевич С.П., Тавгень В.В., Минкевич Т.С. Влияние оксидов щелочных металлов на свойства титаносодержащих стекол // Стекло и керамика. – 2007. – № 7. – С. 25–27.

КОНТРОЛЬ СТЕПЕНИ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ВОДЫ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Ботезату Дмитрий Андреевич, Леонов Алексей Евгеньевич
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск
E-mail: botezatu98@mail.ru

Научный руководитель: Вавилова Галина Васильевна, к.т.н., доцент отделения контроля и диагностики ТПУ

Белик Галина Алексеевна
Карагандинский технический университет, г. Караганда
E-mail: belicga@mail.ru

TESTING OF WATER MINERALIZATION DEGREE BY CONDUCTOMETRIC METHOD

Botezatu Dmitry Andreevich, Leonov Alexey Evgenievich
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Scientific adviser: Vavilova Galina Vasilievna, Ph.D., Associate Professor, Division for Testing and Diagnostics, TPU

Belik Galina Alekseevna
Karaganda Technical University, Karaganda

Аннотация: статья посвящена контролю степени минерализации кондуктометрическим методом. В работе получены градуировочные зависимости электропроводности от изменения температуры и концентрации KCl в растворах. Проведено определение степени минерализации для некоторых образцов воды.

Abstract: the paper to the testing of the mineralization degree by the conductometric method is devoted. In this work, the calibration dependences of electrical conductivity on changes in temperature and concentration of KCl in solutions were obtained. Determination of total mineralization for some water samples has been carried out.

Ключевые слова: минерализация, кондуктометрический метод, качество воды, градуировка.

Keywords: mineralization, conductometric method, water quality, graduation.

Все в этом мире существует благодаря воде. От того, какую воду употребляет человек, зависит его здоровье. С химическим составом воды, используемой для питья, связывают развитие некоторых заболеваний, таких как холера, полиомиелит, гепатит Е и дизентерия [1].

Вода применяется в технике, медицине и промышленности: в пищевой промышленности для приготовления продуктов питания и работы оборудования; для полива и орошения в сельском хозяйстве; для охлаждения энергоблоков, конденсаторов турбин атомной станции и прочего вспомогательного оборудования в энергетике; на производстве в различных технологических процессах для охлаждения, промывки и т.п. [1]. В каждой отрасли к качеству воды предъявляются свои требования [1, 2].

Одним из показателей качества воды является ее электропроводность, определить которую можно кондуктометрическим методом [3]. Кондуктометрический метод анализа – это электрохимический метод анализа, основанный на использовании зависимости между электрической проводимостью растворов электролитов и их концентрацией в растворе. Метод находит применение как в фундаментальных исследованиях растворов электролитов, так и при решении многих прикладных задач. Этот метод один из наиболее простых и точных методов анализа веществ в водных растворах в широком диапазоне изменения температур, давлений и концентраций [2, 3].

Работа направлена на исследование свойств воды по изменению ее электрических свойств.

Дистиллированная вода – это вода, очищенная от любых примесей. Ее широко используют в медицине, для калибровки материалов. В данной работе дистиллированная вода используется для приготовления растворов при получении градуировочной зависимости. Чистая дистиллированная вода электрический ток не проводит, так как она полностью очищена от солей, содержащихся в воде. По сути, чистая дистиллированная вода является диэлектриком. Электропроводность дистиллированной воды не превышает 0,2 мкСм/см [4]. В любом другом случае вода является проводником. Проводником электричества в воде служат различные примеси, содержащиеся в ней, а именно ионы различных минеральных солей. Так как вода является хорошим растворителем, в природной воде всегда содержатся различные примеси. Количество примесей определяет степень ее минерализации, что сказывается на ее качестве. Наличие растворенных в воде солей определяет ее проводимость, которая меняется и от изменения температуры.

Одним из показателей качества воды является степень минерализации. Минерализация – это суммарный количественный показатель содержания растворенных в воде веществ [5, 6]. К числу наиболее распространенных относятся неорганические соли (в основном бикарбонаты, хлориды и сульфаты кальция, магния, калия и натрия) и небольшое количество органических веществ, растворимых в воде [1, 6]. Наличие солей может приводить к электропроводности воды до 7090 мкСм/см [6].

Для реализации кондуктометрического метода используется электрохимическая ячейка, которая состоит из двух электродов, расположенных строго на определенном расстоянии. Электроды, находящиеся под напряжением, погружаются в анализируемый раствор. Электропроводность раствора определяется геометрическими параметрами электрода и сопротивлением столба анализируемой жидкости, находящегося между электродами. Геометрические параметры ячейки называются постоянной измерительной ячейки и остаются постоянными в условиях эксперимента [3].

Для дальнейшего практического использования при определении степени минерализации по значению электропроводности анализируемого раствора необходимо экспериментально получить градуировочные зависимости. Для этого в данной работе использовались дистиллированная вода и образцы раствора KCl концентрациями 0,0025 М; 0,005 М; 0,01 М; 0,02 М; 0,05 М; 0,1 М; 0,5 М; 1 М.

Эксперименты проводились на установке УЛК “Химия”, которая позволяет производить измерения электропроводности и температуры образцов воды, размещённых внутри термостата. В эксперименте фиксировалось значение электропроводности растворов при их нагревании от +24°C до +45°C с шагом 0,5 °C. В ходе эксперимента были получены экспериментальные значения электропроводности растворов KCl различной концентрации при изменении температуры.

На основе сопоставления экспериментальных и теоретических значений удельной электропроводности растворов [7] получены градуировочные зависимости, показанные на рисунке 1. Градуировочные зависимости позволяют определить степень минерализации неизвестных растворов по их электропроводности при известной температуре. Следует отметить, что градуировочные зависимости позволяют определить общую концентрацию веществ в растворе в пересчете на вещество, на основе которого получена зависимость. В данном случае получается значение концентрации в пересчете на KCl .

Для проверки работоспособности полученных градуировочных зависимостей определена общая степень минерализации в пересчете на KCl для образцов воды из различных источников.

В работе использовались пробы питьевой воды из разных частей города Томска (обозначены значком ×); проба воды из реки Томь (■); пробы снега из разных частях города Томска (●); пробы талой воды с городских улиц (▲). Используя кондуктометрический метод, определена электропроводность образцов воды и показана на рисунке 2 а.

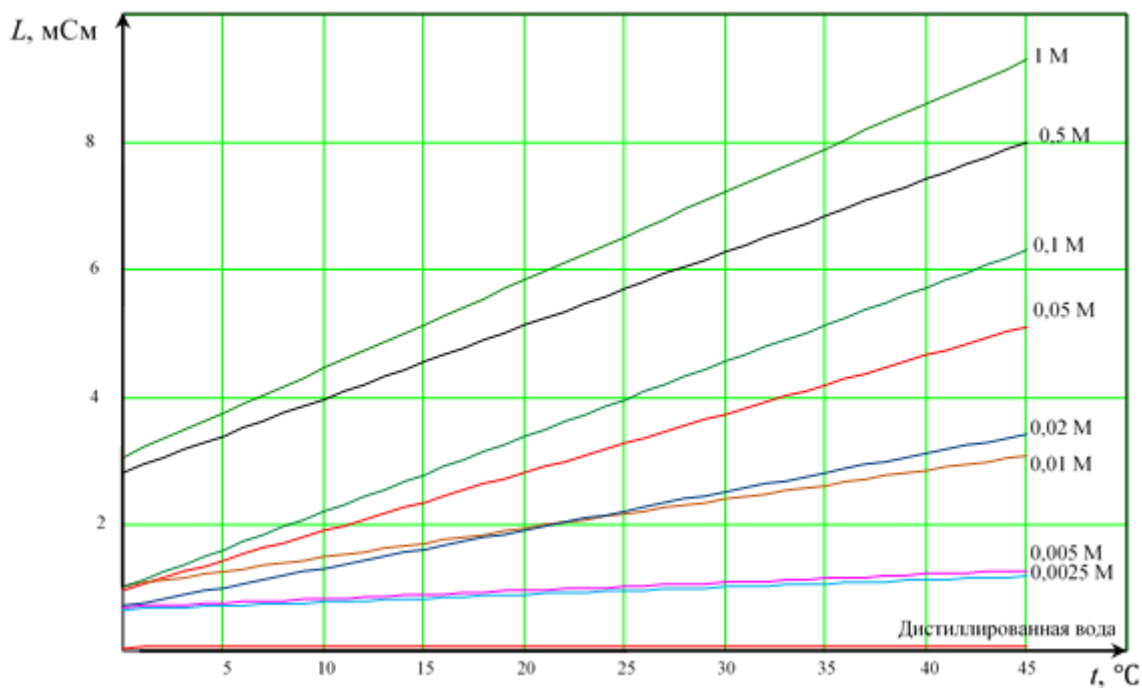


Рисунок 1 – Градуировочные зависимости

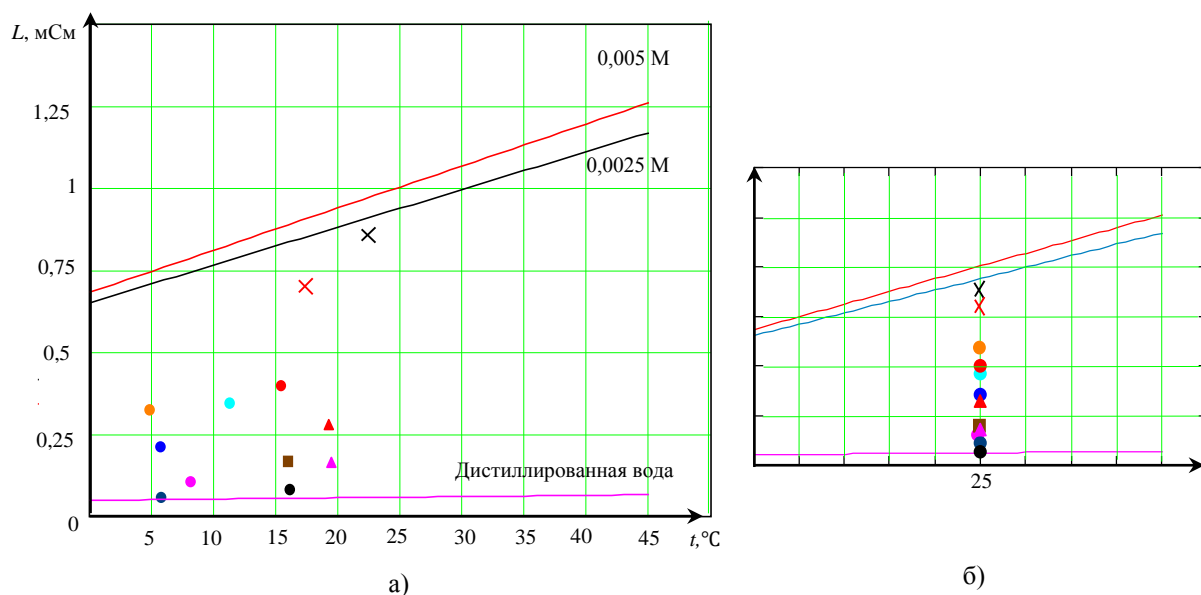


Рисунок 2 – а) Результаты измерения электропроводности для проб воды; б) Значения электропроводности, приведённые к температуре 25 °С

Значение электропроводности образцов воды получены при различных температурах. Для сравнения их между собой следует привести все полученные значения к единой температуре, как правило, это температура 25 °С [3, 5]. Для этого можно воспользоваться формулой

$$\sigma_t = \sigma_{25} [1 + \alpha(t - 25)],$$

где t – температура, при которой стоит проводить исследование, °С;

σ_t – значение электропроводности при текущей температуре;

α – температурный коэффициент проводимости раствора;

σ_{25} – значение удельной электропроводности при температуре 25 °С.

Результаты пересчета показаны на рисунке 2б. Значение электропроводности образцов получены при различных температурах.

По требованиям МР 2.1.4.0176-20 [8] общая степень минерализации не должна превышать 0,0133 М (1000 мг/л). В результате исследования получено, что степень минерализации питьевой воды в пересчете на *KCl* не превышают 0,0025 М, что соответствует требованиям [7].

Минерализация проб снега и талой воды близка к минерализации дистиллированной воды [4], что говорит о том, что в пробах содержится незначительное количество электропроводящих примесей.

Закключение. В работе показано, что качество воды важно в различных отраслях промышленности. Контроль качества воды можно реализовать по степени общей минерализации. Зависимость электропроводности от концентрации и температуры положены в основу градуировочных зависимостей, которые можно использовать для практического определения степени минерализации образцов воды по значению электропроводности при известной температуре.

Список литературы

1. Ульянинский В.Ю. Вода в природе и на службе человеку. – URL: <https://elibrigo.ru/handle/123456789/227905> (дата обращения 02.11.2021).
2. Чеснокова А.К., Вавилова Г.В., Белик М.Н. Повышение точности измерения емкости в условиях изменения электропроводности воды. // Сборник научных трудов VIII Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых "Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее". 2021. – Томск, ТПУ, 2021, – С. 334-338.
3. Худякова Т.А., Крешков А.П. Кондуктометрический метод анализа. – Москва:1975. –208с.
4. ГОСТ 6709-72. Вода дистиллированная [Электронный ресурс] – Введ. 1974-01-01 Измен. 2015.01.16 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005680>, (дата обращения 02.11.2021).
5. Сычева Е.В., Манаков Н.А., Юрк А.Д. Влияние температуры и атмосферного давления на электропроводность воды. – URL: <https://docplayer.com/27339297-Vliyanie-temperatury-i-atmosfernogo-davleniya-na-elektroprovodnost-vody.html>, (дата обращения 02.11.2021)
6. СанПиН 2.1.4.1116-02. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. [Электронный ресурс]. – Введ. 2001.09.26 – с измен. 2010.06.28. – URL: <http://www.vrednost.ru/2241191-03.php>, (дата обращения 03.11.2021).
7. Леонов А.Е., Зайцева Е.А., Шарапова Ю.С. Исследование свойств воды по изменению ее электропроводности// Сборник научных трудов Международной научно-практической online конференции «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения №13), посвященной 30-летию Независимости Республики Казахстан 17-18 июня 2021 – КарТУ, Караганда, 2021. – С. 905-907.
8. МР 2.1.4.0176-20. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Организация мониторинга обеспечения населения качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения. [Электронный ресурс]. – Введ. 2020.04.01 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/565982142/>, (дата обращения 01.11.2021).

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ В АВИАЦИОННОЙ ЗОНЕ ЛЕСНОГО ФОНДА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Булавко Антон Михайлович

Академия государственной противопожарной службы МЧС России, г. Москва

Email: anbulavko@gmail.com

IMPROVEMENT OF THE FOREST FIRE PROTECTION SYSTEM IN THE AVIATION ZONE OF THE FOREST FUND OF THE TOMSK REGION

Bulavko Anton Mihailovich

Academy of the State Fire Service of EMERCOM of Russia, Moscow

Аннотация: статья посвящена разработке модели и алгоритмов, повышающих эффективность системы охраны лесов от пожаров в авиационной зоне лесного фонда Томской области.

Abstract: the article is devoted to the development of models and algorithms that increase the efficiency of the forest protection system from fires in the aviation zone of the forest fund of the Tomsk region.

Ключевые слова: модель; алгоритмы охраны лесов; лесные пожары; расчёт эффективности; альтернативы.

Keywords: model; algorithms of forest protection; forest fires, efficiency calculation; alternatives.

В результате реформы в соответствии с Лесным кодексом РФ, принятом в декабре 2006 года на органы государственной власти субъектов РФ были возложены функции по формированию региональной лесной политики [1].

На примере Томской области можно отметить, что сегодня цели, поставленные в соответствии с изменениями, произошедшими в середине 2000-х годов, не были достигнуты в полной мере. Действующая система управления охраны лесов от пожаров региона не позволяет предотвратить значительный ущерб для экономики государства.

На сегодняшний день площадь аренды лесов составляет всего 21% (7 млн. 511 тыс. га) от общей площади земель лесного фонда Томской области (28,8 млн. га), что не обеспечивает организацию охраны лесов от пожаров на необходимом уровне. Эта проблема особенно актуальна для территорий в труднодоступных районах в зоне авиационной охраны лесов.

Для её решения был проведён анализ существующей системы охраны лесов от пожаров который представлен на рисунке 1.

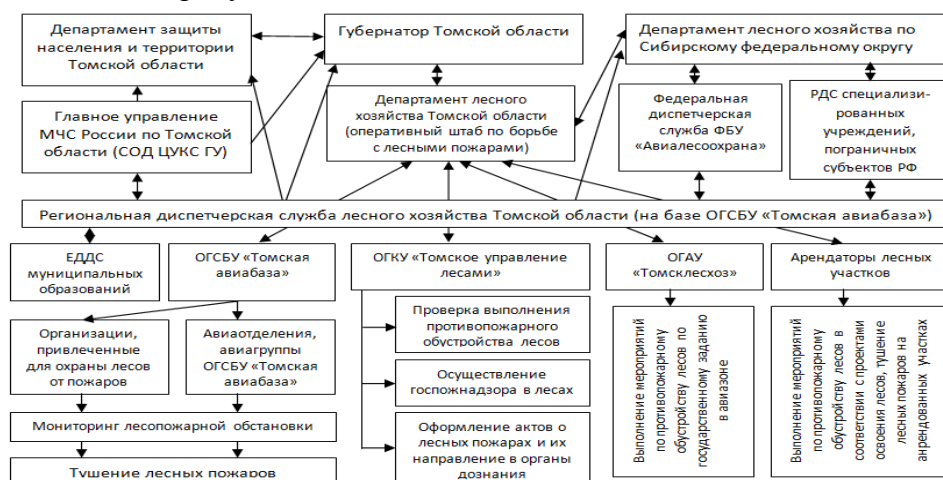


Рисунок 1 – Система охраны лесов от пожаров Томской области

Проведён анализ лесопожарной обстановки на территории региона за период с 2011 по 2020 годы, по результатам которого установлено, что на территории области за указанный период возникло 1988 лесных пожаров на площади 348 149,3 га, из них в авиационной зоне охраны - 637 пожаров (31,9%) от общего количества на площади 318 274,57 га (91,4%).

Максимальный пик горимости пришёлся на 2012 год (529 пожаров), пятилетний пик – в 2016 году (297 пожаров), при этом, при сопоставлении показателей количества пожаров и площадей за 10 лет (см. рисунок 2), пройденных огнём в сезон можно сказать, что пик количества пожаров приходится на май месяц (28,08%), при этом величина площади пожаров от общей площади, пройденной огнём незначительна – 3,49 %, такие пожары в основном происходят наземной зоне охраны лесов, в близком расположении к населённым пунктам, со значительной развитой дорожной инфраструктурой.

Наибольшие площади лесных пожаров регистрируются в июле месяце (49,66%) в труднодоступной, таёжной местности в авиационной зоне охраны лесов, при этом количество пожаров составляет 20,37 % от их общего числа. Именно в указанный период времени могут регистрироваться пожары с площадью от 1000 га и более, тушение которых занимает значительное время и ресурсы.

По характеристике они представляют собой низовые устойчивые лесные пожары средней и сильной интенсивности с переходом на верховые пожары [2]. Эти пожары наносят наибольший экологический и экономический ущерб государству.

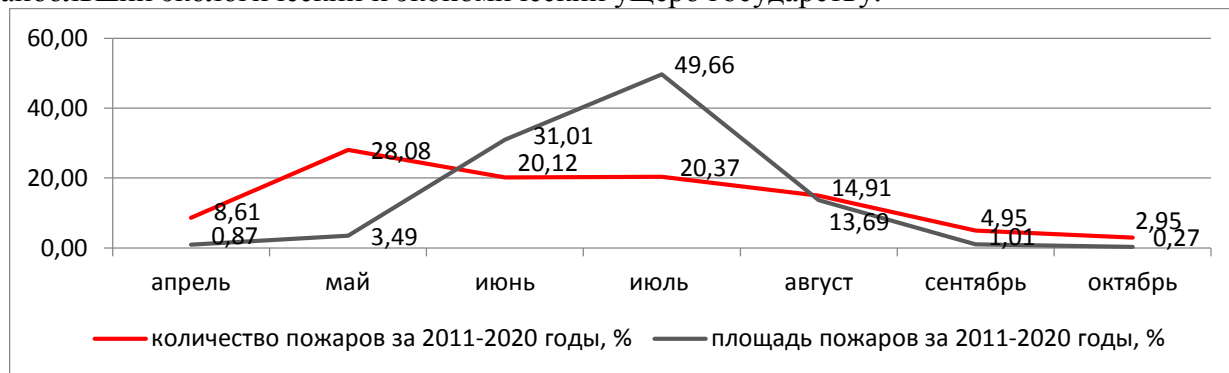


Рисунок 2 – Сравнительная оценка количества пожаров к площади, пройденной огнём за 2011–2020 годы по месяцам в пожароопасном сезоне.

При оценке показателя по площади можно отметить что, доля крупных пожаров в авиазоне составляет 91,8% (292 245,22 га), а вместе с пожарами площадью от 100 до 200 га этот показатель увеличивается ещё до 95,7% (304 498,77 га) от общей площади пожаров, произошедших в авиационной зоне охраны лесов (318 274, 57 га).

Возникновение крупных пожаров и увеличение их площади имеет обратную зависимость от оперативности их обнаружения и ликвидации, а это, в свою очередь, зависит от объёма и качества авиационного мониторинга лесопожарной обстановки (см. рисунок 3).

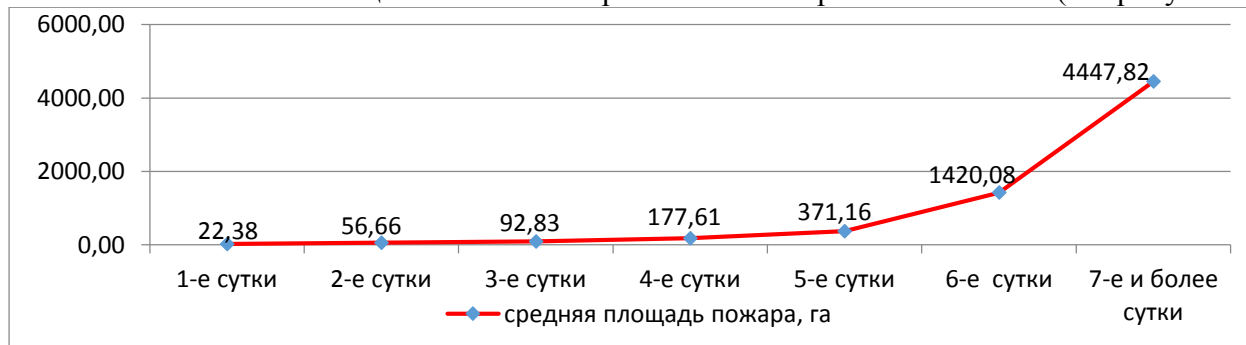


Рисунок 3 – Средняя площадь пожара в зависимости от оперативности его ликвидации за 10 лет, га

Таким образом, лесные пожары в авиационной зоне приносят основной и значительный ущерб лесному фонду, оперативность их ликвидации является одной из основных задач при совершенствовании модели и алгоритмов организации охраны лесов от пожаров в авиационной зоне лесного фонда Томской области [3].

Для решения указанной задачи, при проведении анализа существующей системы охраны лесов от пожаров была проведена оценка структуры и объёма затрат понесённых Томской областью при тушении лесных пожаров.

Наиболее значительными из них явились:

- аренда воздушных судов (269,13 млн. рублей – 29,39%);
- привлечение для тушения пожаров федерального резерва «Центральной авиабазы», региональных авиабаз других субъектов РФ (265,66 млн. руб. – 29,01%);
- фонд оплаты труда работников (150,15 млн. руб. – 16,4%).
- аэропортовое обслуживание (126,7 млн. руб. – 13,83%).

На основе полученных данных, с учётом оценки существующей модели и алгоритмов системы охраны лесов и анализа лесопожарной обстановки были рассчитаны 6 альтернатив для 2020 базового года:

Первой, из которых стала существующая система охраны лесов от пожаров.

В каждую из последующих альтернатив вносился дополнительный параметр, повышающий её эффективность, которые включали в себя:

- применение воздушного судна с учётом использования подвижного аэродромного топливозаправщика;
- изменения в организационно-штатной структуре Томской авиабазы;
- применение программы для ЭВМ в целях повышения эффективности работы воздушного судна с водосливным устройством, разработанной НИИ прикладной математики и механики НИ ТГУ.
- соблюдение кратности патрулирования в авиационной зоне охраны в соответствии с классом пожарной опасности по условиям погоды;
- наделение полномочиями руководителей тушения лесного пожара в авиазоне по собиранию доказательств в ходе уголовного судопроизводства и их представление в органы дознания (изменения в статью 86 Уголовно-процессуального кодекса РФ).

При этом были учтены такие показатели как: ущерб лесному фонду, затраты на авиационный мониторинг, затраты на тушение пожаров с применением авиации и мероприятия по расследованию причин их возникновения.

Основные формулы расчёта:

$$P_{\text{общ}} = U_{\text{лф}} + Z_{\text{т}} + Z_{\text{ам}} + P_{\text{пр}} + Z_{\text{рпл}}, \quad (1)$$

где $P_{\text{общ}}$ – общие финансовые потери (затраты) на авиационное патрулирование и тушение лесных пожаров в год,

$U_{\text{лф}}$ – ущерб лесному фонду в год,

$Z_{\text{т}}$ – затраты на тушение в авиационной зоне охраны в год,

$Z_{\text{ам}}$ – затраты на авиационный мониторинг лесопожарной обстановки,

$P_{\text{пр}}$ – прочие дополнительные потери (затраты),

$Z_{\text{рпл}}$ – затраты на расследование причин возникновения лесных пожаров.

$$U_{\text{лф}} = U_{\text{лф1п}} \times ЛП_{\text{ср}}, \quad (2)$$

где $U_{\text{лф1п}}$ – ущерб лесному фонду от одного пожара,

$ЛП_{\text{ср}}$ – среднее количество лесных пожаров в авиационной зоне охраны за год, равно 64.

$$Z_{\text{т}} = Z_{\text{т1}} \times ЛП_{\text{ср}}, \quad (3)$$

где: Z_{T1} – затраты на тушение одного пожара

С учётом 10-летней цикличности горимости лесов, полученные показатели были рассчитаны до 2029 года и приведены к базовому году.

По итогам работы был получен результат, при котором максимальная экономическая эффективность в виде экономии потерь от лесных пожаров составит 1,4 млрд. рублей и достигается при применении 6 альтернативы, которая является оптимальной и предусматривает:

- использование аэродромного топливозаправщика для работы Ми-8,
- применение программы для ЭВМ (программа Coolant Dynamics для расчёта динамики жидко-капельного хладагента при авиационном тушении пожара) в целях повышения эффективности работы воздушного судна с водосливным устройством (далее – ВСУ) [4],
- замену федерального резерва на личный состав Томской авиабазы с увеличением штатной численности учреждения,
- проведение авиационного мониторинга лесопожарной обстановки в соответствии с утверждённой кратностью патрулирования,
- наделение руководителей тушения лесных пожаров полномочиями по установлению причин возникновения лесных пожаров, сбору доказательств и представлению их в органы дознания.

По итогам работы был получен результат, при котором максимальная экономическая эффективность в виде экономии потерь от лесных пожаров составит 1 400 414 693,33 рублей и достигается при применении 6 альтернативы, которая является оптимальной [5].

В предлагаемой модели существенное значение имеет переработанный алгоритм применения воздушного судна с ВСУ представлены на рисунке 4.

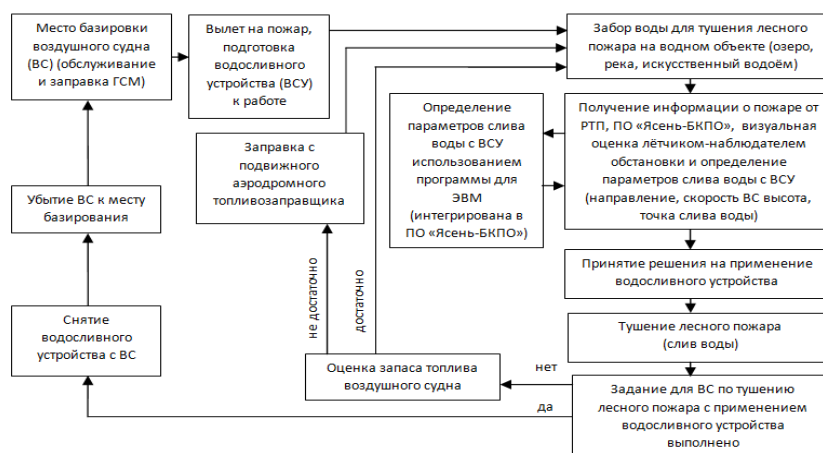


Рисунок 4 – Предлагаемый алгоритм работы воздушного судна на пожаре с водосливным устройством (по 6 альтернативе)

Реализация предложенных изменений в существующую модель и алгоритмы системы охраны лесов от пожаров в авиационной зоне лесного фонда Томской области позволит значительно повысить эффективность управленческих решений с целью снижения пожарной опасности в лесах, снизить риск перехода лесных пожаров на населённые пункты и причинения вреда здоровью и жизни людям, защитить объекты экономики и сократить финансовые потери государства.

Список литературы

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (в редакции от 02.07.2021 № 303-ФЗ).
2. Щетинский Е.А. Авиационная охрана лесов доп. Федеральной службой лесного хозяйства России в качестве учеб. пособия для курсов лётчиков-наблюдателей

- ВИПКЛХ / Е. А. Щетинский; Министерство природных ресурсов РФ, Всероссийский институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов лесного хозяйства. - М.: ВНИИЛМ, 2001. – 488 с.
3. Приказ Минприроды России от 15.11.2016 № 597 «Об утверждении Порядка организации и выполнения авиационных работ по охране лесов от пожаров и Порядка организации и выполнения авиационных работ по защите лесов» (Зарегистрирован в Минюсте РФ 30.03.2017 №46174).
 4. Архипов В.А., Матвиенко О.В., Жарова И.К., Маслов Е.А., Перфильева К.Г., Булавко А.М. Моделирование динамики жидко-капельного хладагента при авиационном тушении пожаров // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика, 2019, № 62. С. 68–78.
 5. Присяжнюк Н.Л. Экономическая оценка управленческих решений в области обеспечения пожарной безопасности: учеб. пособие / Присяжнюк Н.Л. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2020. – 138 с.

УДК 651.011.42

УПРАВЛЕНИЕ ДОКУМЕНТООБОРОТОМ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА

Быкова Анна Викторовна, Коломиец Ирина Олеговна
Институт технологий управления, Российский Технологический Университет (МИРЭА),
г. Москва
E-mail: 147390@mail.ru

DOCUMENT MANAGEMENT BASED ON A PROCESS APPROACH

Bykova Anna Viktorovna, Kolomiets Irina Olegovna.
Institute of Management Technologies, Russian Technological University (MIREA), Moscow

Аннотация: статья посвящена характеристике документооборота с позиций процессного подхода. Рассмотрены подпроцессы документооборота, отражающие последовательные работы с документами в учреждении. Описан набор основных показателей, которые характеризуют и используются для управления документооборотом на основе процессного подхода. Указаны преимущества модели бизнес-процессов в соответствии со стандартом ISO для улучшения управления документооборотом в учреждении и повышения эффективности работы с документами. Рассмотрено отслеживание и визуализация перемещения внутренних и внешних документов, разработана и представлена модель требований.

Abstract: the article is devoted to the characteristics of document flow from the standpoint of the process approach. Subprocesses of document circulation are considered reflecting consecutive works with documents in the institution. A set of key indicators that characterize document flow and can be used to manage document flow based on a process approach is described. The advantages of the business process model in accordance with the ISO standard for improving document management in the institution and increasing the efficiency of work with documents are noted. Tracking and visualization of the movement of internal and external documents is considered, a requirements model is developed and presented.

Ключевые слова: бизнес-процесс, документооборот, делопроизводство, процессный подход, документопоток, исполнения документов, показатели документооборота.

Keywords: business-process, data flow, office work, document flow, process approach, document execution, document flow indicators.

Документооборот – это движение служебных документов в учреждении от даты их получения до момента отправки. Именно делопроизводство включает совокупность организационных механизмов ведения и контроля документооборота служебных документов

в учреждении. В условиях интенсификации управленческих и производственных процессов актуализируется необходимость разработки эффективной системы управления документооборотом в учреждении.

В настоящее время крайне важным является то, кто именно будет исполнителем документа. Это связано с животрепещущей проблемой – зачастую исполнителями являются сотрудники, которые и не догадываются о важности того или иного документа, в связи с чем выполняют работу недостаточно порядочно, а значит некачественно. В связи с этим приходится тщательнее следить не только за тем, что будет написано в документе, но и за тем, чтобы он был предоставлен своевременно.

Недостаточное внимание к организации процессов документооборота приводит к несоблюдению требований относительно качественных показателей информации (достоверность, целостность, новизна, полнота, своевременность), до задержки ее движения по пути до непосредственного исполнителя.

Исследователи предлагают оптимизировать документооборот на основе процессного подхода, при котором процессы документооборота интегрируются в общую систему бизнес-процессов учреждения. Это позволяет рассматривать документооборот не как набор определенных задач, действий и функциональных обязанностей работников, а как устоявшийся порядок последовательных работ, «конвейер» из обработки документов в системе бизнес-процессов всего учреждения [2].

Оптимизация системы документооборота путем разработки системы регламентирующей документации на процессы документооборота осуществляется в соответствии с требованиями международных стандартов менеджмента качества ISO 9000 [3].

Речь идет именно про ISO 9100 в связи с анализом результатов, полученных путем внедрения стандартов EN 9100, и сравнение их с результатами, полученными в результате соблюдения стандартов ISO 9000 в компаниях. Для достижения этой цели директорам по качеству в 355 компаниях, была разослана анкета. Было получено сто пятнадцать действительных анкет, ответы на которые были обработаны с использованием описательного анализа. Среди положительных внутренних эффектов особенно выделяются те, которые связаны с организационными процессами, а в качестве положительных внешних эффектов упоминается управление отношениями с клиентами. При этом цель реализуется благодаря построению модели бизнес-процессов учреждения.

Модель бизнес-процессов, которая построена в соответствии с требованиями стандарта ISO и ориентирована на улучшение документооборота как бизнес-процесса, должна обеспечивать следующие преимущества:

1. Своевременное поступление документа исполнителю по назначению;
2. Поступления документа будут приводить к инициализации выполнения процесса;
3. Четкое распределение обязанностей сотрудников с обработки документов;
4. «Разгрузка» руководства от выполнения рутинной работы по обработке документов.

Для УД нужно продумать ряд показателей, которые будут удовлетворять общим требованиям. В большинстве источников предлагаются следующие:

1. Исправность исполнения
2. Общее число выполненных операций
3. Дальнейшая эффективность процесса
4. Общее число введенных в систему документов
5. Безошибочность документа
6. Издержки на ввод ресурсов
7. Срок выполнения

Как показывает ряд исследований, сертифицированные по стандарту ISO 9001:2000 компании применяют методы TQM на более высоком уровне, чем несертифицированные компании. Аналогичным образом, сертифицированные компании добиваются более высоких показателей качества, чем несертифицированные компании. Все методы TQM положительно

связаны с показателями качества, но только некоторые методы напрямую связаны с операционной эффективностью и прибыльностью

И именно в этой модели документооборот выстраивается как цепь работ, который позволяет комплексно увидеть общую схему документных и информационных потоков. Процессный подход к управлению документооборотом представляет документооборот как бизнес-процесс, выходами и входами которого являются документы.

Стоит отметить, что процессный подход используют не только в управлении документооборотом, но и также в инженерии. Например, инженеры обычно не сталкиваются с эмпирическими методами исследования во время своего обучения. Таким образом, разработчикам классических продуктов не хватает знаний и интуиции о том, что следует учитывать при использовании методов в исследованиях пользователей. Проблема в том, что исследования пользователей, таким образом, упускают потенциальные цели разработки для оптимизированного ориентированного на пользователя дизайна продукта. Для решения этих трудностей были разработаны процессный подход и подробное руководство. Они предоставляют знания, ориентированные на психологию и социальные науки, об исследованиях пользователей по идеально типичной истории эмпирического исследования в структурированной, компактной и понятной форме. Это позволяет разработчикам продуктов более эффективно и действенно учитывать потребности клиентов. В то же время сокращаются усилия, необходимые для проведения исследований пользователей, предотвращаются ошибки и повышается качество.

Не во всех компаниях используется сразу весь спектр процессов – зачастую лишь часть из них. Символически процессы документооборота организации можно разделить на ряд существенных групп. Среди них можно будет выявить основные и не основные процессы.

Например, работа с входящими документами; работа с исходящими документами и т. д. будет относиться к основным процессам.

Каждый из основных процессов будет разбиваться на подпроцессы.

К примеру, при поступлении документов в организацию - процессе, связанному с получением задачи извне, основным процессом будет являться обработка информации как входящей, так и исходящей.

Стоит отметить, что в зависимости от состава и типа документов, от функций и обязанностей, каждый процесс будет иметь свой маршрут, который зачастую будет постоянным.

Исходя из всего описанного выше можно резюмировать, что основной задачей системы УД является рассредоточение всех информационных ресурсов компании так, чтобы они всегда были под надежной и нерушимой защитой, которая включает в себя следующие функциональные возможности:

1. Удаленная идентификация несекретных и классифицированных устройств хранения данных, помеченных для считывания радиосигналов в режиме реального времени в месте хранения и работы;
2. Автоматическая инвентаризация несекретных и секретных документов, разложенных в стопки и поданных, включая автоматическое обнаружение перемещения;
3. Контроль перемещения устройств хранения данных, а также несекретных и секретных документов через зоны безопасности, включая контроль доступа к несекретным и секретным документам;
4. Защита устройств хранения данных и документов от несанкционированного перемещения;
5. Автоматическая идентификация устройств хранения данных и документов не только в месте хранения, но и на рабочих станциях;
6. Защита от повторного копирования несекретных и секретных документов;
7. Контроль печати несекретных и секретных документов с ограничением количества копий;

8. Определение местоположения отдельных несекретных и секретных документов с заданной точностью расположения файла или тома.

Задачами УД также является рассредоточение информационных ресурсов компании таким образом, чтобы они всегда были доступны определенному кругу лиц, который также мог их получить или отправить и, в случае необходимости, выявить схемы маршрутизации документов.

Для того, чтобы это все было возможно необходимо выполнять следующие пункты:

1. Создать иерархию хранения для хранения секретных документов.
2. Предоставить возможность указывать слои для единиц хранения в хранилище.
3. Сохранять данные о единицах хранения.
4. Распределить документы по единицам хранения.
5. Создать иерархию документов.
6. Указать местоположение устройства хранения.
7. Указать местоположение документа.
8. Хранить данные о документе.
9. Вести историю изменений документов и историю расположения документов.
10. Организовать возможность просмотра истории перемещения документа на карте.
11. Организовать возможность просмотра истории перемещения документа в виде списка.
12. Предоставить функцию поиска данных о документе или устройстве хранения по всей системе.
13. Отображать результаты поиска в виде списка.
14. Отображать результаты поиска на карте.

В итоге, в следствии квалифицированно и качественно выстроенной системы документооборота в организации появляются следующие оптимизации: минимизация времени на обработку документов, улучшение контроля за рабочими процессами, а также сроками их выполнения.

Дальнейшее повышение эффективности документооборота на основе процессного подхода зависит от согласованности действий по обработке документов в учреждении. Поэтому постоянный анализ, оптимизация и реинжиниринг действующей системы документооборота является необходимым условием соответствия модели требованиям стандарта менеджмента качества ISO 9000.

Список литературы

1. Иванилова О. С., Варламова Л. Н. Международный стандарт ИСО 15489 «Информация и документация. Управление документами»: сравнительный анализ новой и старой версий //Делопроизводство. – 2018. – №. 2. – С. 8–18.
2. Сингатулин В. Н., Пшеничникова О. В., Малыхина Д. С. Анализ управления качеством на предприятии в современной цифровой экономике //Стратегия формирования экосистемы цифровой экономики. – 2020. – С. 251–256.
3. Шавырова М. В., Анурина Т. М. Регламентация деятельности по управлению документами в органах исполнительной государственной власти специальной компетенции //Современное состояние инфосферы учреждений культуры. – 2020. – С. 63–67.
4. Репин В., Елиферов В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. – Litres, 2021.
5. Сианфрани Ч. А. и др. Определение качества в международных стандартах: возвращение к основам //Методы менеджмента качества. – 2020. – №. 8. – С. 30–35.
6. Полякова С. В. Организация оценки и мониторинга системы менеджмента качества предприятия // Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего. – 2020. – С. 41–43.

7. Vladimirovna S. N. Оценка результативности деятельности предприятия Сырейщикова Нэлли Владимировна // Избранные научные труды. XVII Международная научно-практическая конференция «Управление качеством», 15–16 марта 2018 года. – Litres, 2020. – С. 361.

УДК 620.197.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРЮЧЕСТИ ДРЕВЕСИНЫ, ПРОПИТАННОЙ АНТИПИРИРУЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Вернер Наталья Дмитриевна, Назаренко Ольга Брониславовна
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск
E-mail: vernernataaa@mail.ru

Алексеев Константин Геннадьевич
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Судебно-экспертное учреждение
федеральной противопожарной службы «испытательная пожарная лаборатория»
по Томской области»
E-mail: ipltom@mail.ru

RESEARCH OF FLAMMABILITY OF WOOD IMPREGNATED WITH ANTIPIRATING SUBSTANCES

Verner Natalya Dmitrievna, Nazarenko Olga Bronislavovna
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Alekseev Konstantin Gennadevich
FSBI Forensic Institution of the Federal Fire Service “Test Fire Laboratory”, Tomsk

Аннотация: статья посвящена исследованию горючести древесины, пропитанной растворами полифосфата меламина, полифосфат-магнией меламина, гидроксида алюминия, борной кислоты. Исследование показало, что огнезащитную эффективность древесине при двукратном нанесении раствора обеспечивает только полифосфат меламина, а при обработке растворами борной кислоты, гидроксида алюминия и полифосфат-магния меламина для достижения огнезащитного эффекта требуется многократное нанесение.

Abstract: this work is devoted to the study of the combustibility of wood impregnated with solutions of melamine polyphosphate, melamine polyphosphate-magnesium, aluminum hydroxide, boric acid. The study showed that the fire-retardant efficiency of wood with a double application of the solution is provided only by melamine polyphosphate, and when treated with solutions of boric acid, aluminum hydroxide and melamine polyphosphate-magnesium, multiple application is required to achieve a fire-retardant effect.

Ключевые слова: древесина; антипирлирующие вещества; огнезащитная эффективность; зольность.

Keywords: wood; antipyrretic substances; fire retardant efficiency; ash content.

Введение. В настоящее время в строительстве широко применяется древесина, данный материал является удобным, практичным, экологически чистым [1]. Серьезным недостатком при эксплуатации древесины является ее повышенная горючесть. В соответствии с Федеральным законом ФЗ-№123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» каждый объект защиты должен иметь систему, обеспечивающую пожарную безопасность [2]. В связи с этим разрабатываются различные методы повышения огнезащиты деревянных конструкций. Одним из таких методов является нанесение огнезащитных составов на поверхность конструкций.

Действенным способом огнезащиты древесины является ее пропитка водным раствором антипирена [3]. При этом происходит проникновение вещества вглубь древесины, заполнение пор и волокон. В качестве антипиренов широко используются фосфор-, бор-, азотсодержащие

соединения и другие. При горении антипирены разлагаются, поглощая тепло и выделяя негорючие газы. Кроме того, некоторые антипирены при нагревании образуют на поверхности древесины плотный защитный слой.

Цель работы: исследовать эффективность обработки древесины веществами, использующимися в качестве антипиренов, с целью ее огнезащиты.

В данной работе в качестве антипиренов использовались гидроксид алюминия, борная кислота, полифосфат меламина, полифосфат-магний меламина. Каждое рассматриваемое вещество используется как самостоятельно, так и в числе огнезащитных составов.

Исследование антипирированной древесины и ее остатков производится по различным методам и методикам. Для осуществления контроля огнезащитной обработки на практике широко используется контрольный метод качества огнезащитной обработки [4]. Данный метод регламентирован национальным стандартом ГОСТ Р 53292-2009 «Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний». Стандарт также устанавливает требования к отбору проб для испытаний.

Для проведения испытаний по контролю качества огнезащитной эффективности был использован деревянный брусок, который покрывали с четырех сторон водными растворами борной кислоты, гидроксида алюминия, полифосфата меламина, полифосфат-магний меламина. Растворы для пропитки были приготовлены в соотношении 70% вещества к 30% воды. Растворы антипиренов были нанесены на поверхность в два слоя. После нанесения растворов антипиренов брусок был оставлен до полного высыхания. Затем было произведено снятие проб в соответствии с ГОСТ Р 53292-2009. Образцы представляли собой поверхностный слой огнезащитной древесины (стружку) длиной от 50 до 60 мм, шириной от 25 до 35 мм, толщиной от 1,5 до 2,5 мм. Для испытаний было подготовлено 16 образцов, по 4 образца на каждое вещество. Перед испытанием образцы были выдержаны в помещении при комнатной температуре, так как недопустимо проведение исследования образца в качестве сырой стружки.

Испытания по контрольному методу качества огнезащитной эффективности проводились на установке для оценки качества огнезащитной обработки деревянных конструкций. Установка состоит из корпуса, газовой горелки, поворотной крышки, зажимного устройства. Перед проведением испытаний была произведена настройка установки, а именно была зажжена газовая горелка, отрегулирована высота пламени. Образец устанавливался в зажимное устройство таким образом, что обработанная сторона была обращена к газовой горелке. Каждый образец был выдержан под пламенем горелки 40 секунд, после этого пламя отводилось, фиксировались наблюдения [4]. В ходе эксперимента определяли следующие критерии: время самостоятельного горения (с); сквозное прогорание до образования отверстия; обугливание обработанной стороны по всей площади поверхности, ограниченной рамкой зажимного устройства; обугливание на всю глубину в зоне воздействия пламени газовой горелки при наличии признаков воспламенения.

Результат испытания образца считали отрицательным, если зафиксировано хотя бы одно из следующих явлений:

- самостоятельное горение после отключения газовой горелки (допускается наличие локального горения в зоне воздействия газовой горелки в течение не более пяти секунд после ее отключения);
- сквозное прогорание до образования отверстия;
- обугливание обработанной антипиреном стороны образца по всей площади, ограниченной рамкой зажимного устройства;
- обугливание на всю глубину в зоне воздействия пламени газовой горелки при наличии признаков воспламенения (пламенное горение вне зоны воздействия пламени газовой горелки).

Результат испытания образца считали положительным, если указанные явления не наблюдаются. При условии получения положительных результатов испытаний на всех отобранных образцах поверхностная огнезащитная обработка считается качественной.

Согласно полученным данным результат испытаний по контролю качества является положительным только для древесины, пропитанной полифосфатом меламина. Результаты образцов, пропитанных гидроксидом алюминия, борной кислотой и полифосфат-магния меламином – отрицательные, так как есть образцы, не прошедшие испытания по критериям.

О присутствии антипиренирующих веществ в древесине и ее остатках свидетельствует повышенное содержание золы в них [5]. Данный факт устанавливается методом определения зольности. Зола, оставшаяся после сжигания обработанной древесины, будет образована из неорганических, которые входят в состав пропитки [5]. В ходе исследования образцы были измельчены в мелкую стружку, затем было произведено взвешивание. После этого образцы поместили в муфельную печь на 2 часа при температуре $(800 \pm 10)^\circ\text{C}$. После прокаливания образцы вынимались и охлаждались в течение 10 минут. После охлаждения было произведено взвешивание образцов и расчет зольности аналитической пробы по формуле:

$$A = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \cdot 100\%,$$

где m_1 – масса пустого тигля, г; m_2 – начальная масса тигля с пробой, г; m_3 – масса тигля с золой, г.

Результаты взвешивания и расчета сведены в таблицу.

Таблица – Результаты определения зольности

Наименование объекта	Масса пустого тигля, г	Масса тигля с образцом, г	Масса образца, г	Масса образца после сжигания, г	Зольность аналитической пробы, %
Образец необработанной древесины	22,58	23,99	1,41	0,0033	0,23404
Древесина + полифосфат меламина	27,16	29,75	2,59	0,0212	0,81853
Древесина + полифосфат-магний меламина	25,84	28,43	2,59	0,0194	0,74903
Древесина + борная кислота	29,53	31,59	2,06	0,0142	0,68932
Древесина + гидроксид алюминия	23,87	26,49	2,62	0,0483	1,84351

По результатам исследования можно сделать вывод о том, что зольность образцов, покрытых антипиренирующими веществами, выше, чем у образца необработанной древесины. Полученные результаты свидетельствуют о том, что обработка древесины четырьмя антипиренирующими веществами действительно была произведена, что может иметь значение при проведении пожарно-технической экспертизы.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что огнезащитную эффективность древесине при двукратном нанесении вещества обеспечивает только полифосфат меламина, так как он прошел испытания по всем критериям. Остальные рассматриваемые вещества не обеспечивают огнезащитную эффективность, требуется повторная обработка и дальнейшие испытания. Также определение зольности позволило установить факт обработки древесины антипиренирующими веществами путем сопоставления аналитического показателя зольности обработанной и необработанной поверхности.

Список литературы

1. Лунева Н.К., Петровская Л.И. Разработка новых огнебиозащитных препаратов для древесины, устойчивых к водным обработкам // Журнал прикладной химии. – 2011. – Т. 84. – № 10. – С. 1680–1685.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ (в ред. от 29.07.2017).
3. Воронцова А.А. Исследование огнезащитных свойств покрытий на строительных материалах из древесины спектральными и термическими методами анализа / А.А. Воронцова, Н.М. Панев, А.Л. Никифоров, А.В. Петров и др. // Современные пожаробезопасные материалы и технологии. – 2017. – С. 40–43.
4. ГОСТ Р 53292-2009 «Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний».
5. Экспертное исследование антипирированной древесины и ее обгоревших остатков: методические рекомендации / М.Ю. Принцева, И.В. Клаптюк, И.Д. Чешко. – СПб.: ФГБОУ ВО «СПб университет ГПС МЧС России», 2019. – 92 с.

УДК 330.342: 004

ВРМ КАК ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КОМПАНИИ

Витковская Елена Владимировна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА-Российский технологический университет» г. Москва

E-mail: VitkovskayaEV@mail.ru

BPM AS A BASIS FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF COMPANIES

Vitkovskaya Elena Vladimirovna

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "MIREA-Russian Technological University", Moscow

Аннотация: статья посвящена рассмотрению необходимости цифровой трансформации, а именно внедрение BPM-систем в деятельность российских компаний, которые соприкоснулись с трудностями в сфере управления качеством во время пандемии. Исследование показало, что в компаниях присутствует масса неувязок, и более того, отсутствие логичности в устоявшихся бизнес-процессах, что свидетельствует о необходимости оптимизации деятельности компаний. Приведены и проанализированы статистические данные структуры отраслевого внедрения BPM-систем, наиболее популярных BPM-систем на российском рынке и наиболее часто используемых методов цифровой трансформации бизнес-процессов компаний.

Abstract: the article is devoted to the consideration of the need for digital transformation, namely the implementation of BPM systems in the activities of Russian companies that have come across difficulties in the field of quality management during a pandemic. The study showed that companies have a lot of discrepancies, and moreover, the lack of consistency in established business processes, which indicates the need to optimize the activities of companies. The article presents and analyzes the statistical data of the structure of the industry implementation of BPM-systems, the most popular BPM-systems on the Russian market and the most commonly used methods of digital transformation of business processes of companies.

Ключевые слова: цифровая трансформация; внедрение BPM-систем; управление качеством; оптимизация деятельности.

Keywords: digital transformation; implementation of BPM systems; quality control; optimization of activities.

Начиная с 2020 года по сей день, Россия сталкивается с различными проблемами в сфере управления качеством во время волны Covid-19, что влияет на динамику рынка: сократилось

производство товаров, ограничено предоставление потребностей в сфере услуг, половина сотрудников под угрозой сокращения, соответственно многие компании вынуждены заняться оптимизацией своей деятельности, в частности перестройкой существующих процессов и бизнес-моделей.

В первую очередь встал вопрос о необходимости решения потребности в оперативном обеспечении дистанционной работы организации. Множество компаний, столкнувшись с данной проблемой, а именно с многочисленным переводом сотрудников на удаленную работу, соприкоснулось с массой неувязок и отсутствием логичности в устоявшихся бизнес-процессах [1–4]. Поэтому в данный период, большое количество компаний заявило о необходимости цифровой трансформации, внедрения BPM-систем в свою деятельность. На рисунке 1 изображен результат исследования о доле компаний, которые сочли необходимым внедрить BPM-системы в свою деятельность во время пандемии Covid-19 [6].

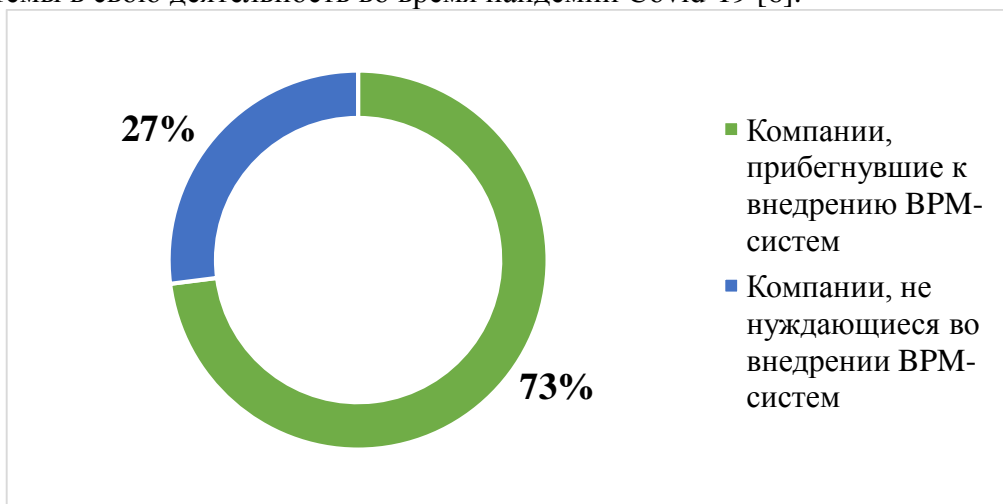


Рисунок 1 – Доля компаний, внедривших BPM-системы в свою деятельность во время пандемии Covid-19

Анализируя данные, можно сделать вывод, о том, что 73% компаний прибегли к совершенствованию процессов и трансформации бизнеса путем внедрения BPM-систем из-за изменившихся условий, пандемии. 27% организаций не сочли необходимым применение цифровой трансформации в своей деятельности.

BPM – это концепция процессного управления, где каждый процесс рассматривается как ресурс предприятия, который постоянно модернизируется. Основная идея процессного подхода состоит в том, чтобы управлять не отдельным действием, операцией, а всей цепочкой деятельности от начала до самого конца. Данный подход построен на принципе востребованности процесса, взаимосвязи с другими процессами и контроле за ними. Первый принцип, а именно востребованность процесса, подразумевает, что каждый бизнес-процесс должен иметь цель, а результаты должны быть востребованы, то есть иметь ценность для потребителя. Принцип взаимосвязи процессов предполагает, что деятельность компании представляет собой сеть бизнес-процессов, которые должны быть между друг другом взаимосвязаны. Третий принцип – контроль подразумевает, что каждый процесс имеет начало и конец, то есть существуют границы бизнес-процесса, и для каждого должны быть определены показатели, характеризующие процесс и его результат.

Стоит отметить, что цифровая трансформация с каждым годом охватывает все больше отраслей. Это связано с тем, что компании желают оптимизировать существующие бизнес-процессы их деятельности, эффективно реагируя на изменения внешней бизнес-среды. По статистическим данным на сентябрь 2020 года в сферы торговли и финансов внедрение BPM-систем составило наибольшую долю, а именно 11% и 10% соответственно [5]. Более подробную структуру отраслевого внедрения BPM-систем можно увидеть на рисунке 2.

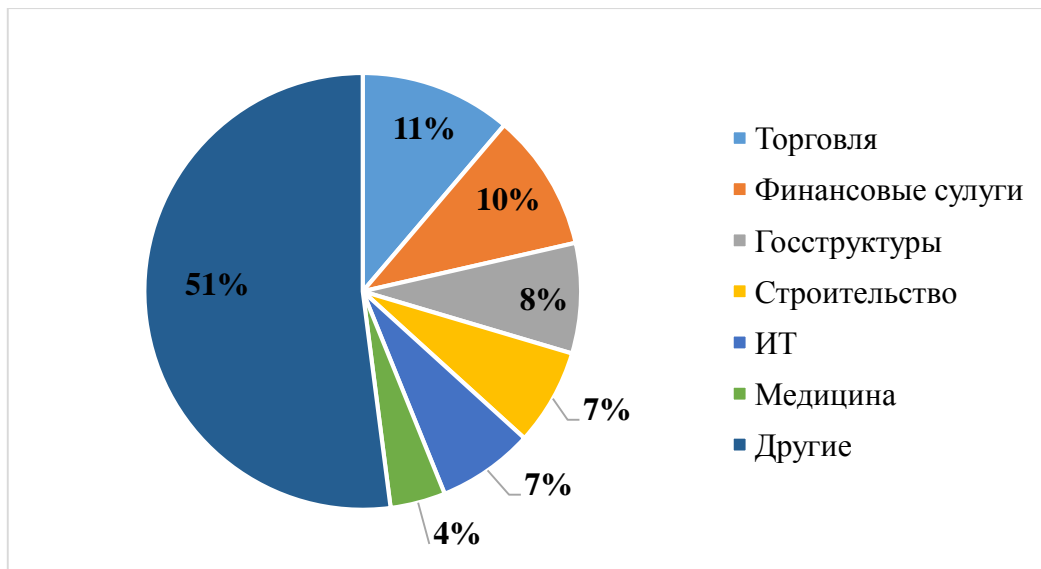


Рисунок 2 – Структура внедрения BPM-систем по отраслевому признаку на сентябрь 2020г.

Любые процессы в деятельности организации можно оптимизировать с помощью внедрения BPM-систем. Данный метод применим, когда присутствует регулярная, повторяющаяся деятельность, которая регламентирована и выполняется на протяжении длительного периода времени и будет осуществляться в долгосрочной перспективе. На сегодняшний день существует достаточно готовых продуктов для управления бизнес-процессами. Проведем анализ наиболее популярных BPM-систем на российском рынке по количеству реализованных проектов по данным на сентябрь 2020 года, исходная информация представлена на рисунке 3. Особо востребованными являются платформы Creatio и ELMA BPM, именно с помощью данных BPM-систем реализовалось наибольшее число проектов, а именно 974 бизнес-проекта [5].

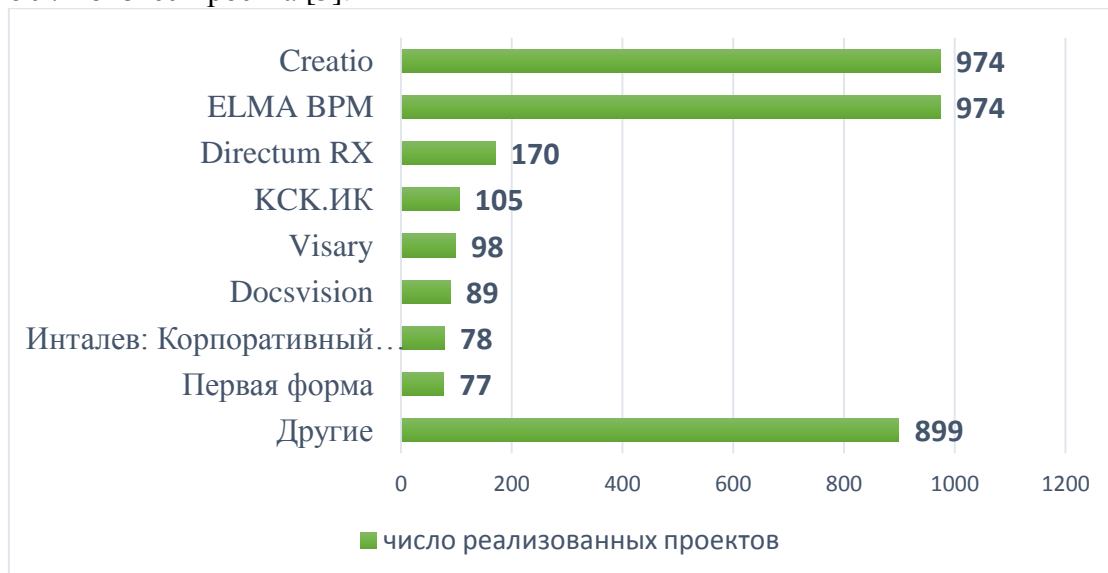


Рисунок 3 – Наиболее популярные BPM-системы по количеству реализованных проектов на сентябрь 2020г.

Как уже было сказано, в 2020 году зафиксирован рост понимания необходимости цифровой трансформации для эффективного управления бизнес-процессами компаний. На рисунке 4 представлена структура наиболее часто используемых методов, с помощью которых возможна цифровая трансформация бизнес-процессов компании [6].

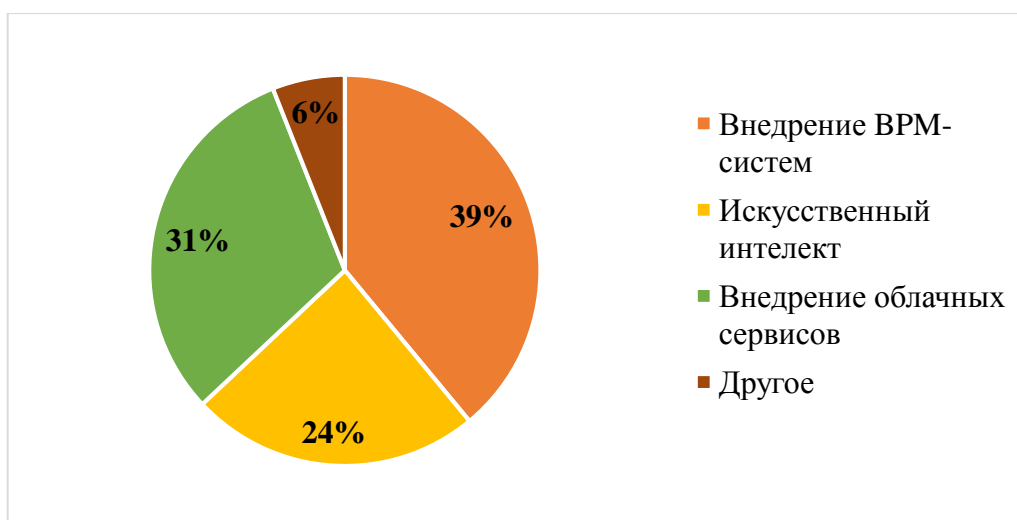


Рисунок 4 – Структура наиболее часто используемых методов цифровой трансформации бизнес-процессов компаний.

По приведенным данным можно сделать вывод о том, что наибольшую долю составляет внедрение BPM-систем, а именно 39%. Это говорит о том, что большинство компаний отдают предпочтение внедрению BPM-систем в свою деятельность для оптимизации или перестройки существующих бизнес-процессов, что в очередной раз подтверждает актуальность и эффективность данного метода. Далее – внедрение облачных сервисов, доля данного метода составляет 31%, следом – внедрение искусственного интеллекта, доля данного метода составляет 24% и другие методы, которые составляют 6%.

Таким образом, по данным на сентябрь 2020г. в период пандемии была продемонстрирована особая потребность в цифровой трансформации, во внедрении концепции процессного управления в деятельность компаний на российском рынке. Процессный подход является одним из основных и наиболее эффективных методов для оптимизации деятельности и перестройки бизнес-процессов компании. Наиболее актуальными отраслями для внедрения BPM-систем считаются торговля, финансовые услуги и госструктуры. Особо востребованными являются платформы Creatio и ELMA BPM.

Список литературы

1. Абрамов С., Абрамов В. Стратегический менеджмент 2-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для вузов. М.: Литрес, 2021. 593 с.
2. Репин В., Елиферов В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. М.: Литрес, 2015. 889 с.
3. Гришко Л.А., Серая Н.Н. Процессный подход в современной практике управления. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 20.10.2021).
4. Управление бизнес-процессами, рынок России [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tadviser.ru/> (дата обращения: 24.10.2021).
5. Статистика рынка BPM [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tadviser.ru/> (дата обращения: 21.10.2021).
6. Как пандемия COVID-19 повлияла на место BPM в организациях [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.itweek.ru/>

ВЛИЯНИЕ ВАКЦИНАЦИИ ОТ COVID-19 НА ТЕЧЕНИЕ И ЧАСТОТУ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

*Гимазова Екатерина Вадимовна, Давыденко Екатерина Николаевна
ЧПОУ «Анапский индустриальный техникум» филиал х.Трудобеликовский,
Красноармейский район, Краснодарский край*

E-mail: sozpedagog2016@yandex.ru, dawydenkoek@yandex.com

IMPACT OF COVID-19 VACCINATION ON THE COURSE AND FREQUENCY OF NEW CORONAVIRUS INFECTION

*Gimazova Ekaterina Vadimovna, Davydenko Ekaterina Nikolaevna
ChPOU "Anapa Industrial College" branch h. Trudobelikovsky, Krasnoarmeysky district,
Krasnodar Territory*

Аннотация: в данной статье рассматривается влияние вакцинации на возникновение новой коронавирусной инфекции. Показано, каждый человек должен заботиться о своем здоровье, поэтому необходимо принять меры для сохранения и безопасности себя и близких с помощью вакцины.

Abstract: this article discusses the impact of vaccination on the occurrence of a new coronavirus infection. It is shown that every person should take care of their health, so it is necessary to take measures to preserve and protect yourself and loved ones with the help of a vaccine.

Ключевые слова: вакцина, внешние факторы, внутренние факторы, инфекция.

Keywords: vaccine, external factors, internal factors, infection

Проблема коронавирусных заболеваний существовала давно, но из-за их локального характера и легкого течения заболевания не считалась особенно опасной. Хотя в 2002–2003 гг. вспышка тяжелого острого респираторного синдрома (SARS) и в 2012 г. – ближневосточного респираторного синдрома (MERS) сопровождалась большим количеством летальных исходов среди инфицированных.

Коронавирусная инфекция, COVID-19, является возбудителем острого инфекционного заболевания *Coronavirus disease 2019* (COVID-19), заболевание протекает в форме острой респираторной вирусной инфекции (ОРВИ) до тяжелого острого респираторного синдрома (ТОРС или SARS). Возбудителем данной болезни является коронавирус SARS-CoV-2 (2019-nCoV), который поражает различные органы человека. За последние 17 лет семейство коронавирусов стало причиной уже третьей эпидемии [1].

Вирус, как биологические свойства, так и физические, такие как скорость движения, энергию-массу, потенциальную и кинетическую энергию. Он, являясь физическим объектом, обладающим корпускулярными и волновыми свойствами. Волновые свойства этого вируса, рассматриваются как формы передачи информации волновой энергии-массы на физические объекты, в том числе и живую клетку. Значит генетический аппарат высших биосистем (ДНК и РНК), к которым также можно отнести вирусы, обладают способностью быть нелокальными, что позволяет клеткам, тканям и организму находиться в сверхкогерентном состоянии. Это говорит о том, что микрообъект находится внутри живой клетки.

В 2019 году в Китае были зафиксированы случаи коронавируса, вирус очень быстро начал распространяться и приобрел статус пандемии. А к 2021 году зафиксировано уже более 33 млн. случаев заболевших этим вирусом. Люди, заболевшие COVID-19 теряют работоспособность на достаточный длительный промежуток времени время. При этом требуется госпитализация.

Поэтому в России остро встал вопрос о создании вакцин от COVID-19. В настоящее время миллионы людей идут на вакцинацию. Поэтому изучение влияния вакцины от коронавирусной инфекции для нас является актуальным на сегодняшний день.

Вакцинация конечно необходима, она уменьшает вероятность тяжелой формы заболевания и снижает скорость передачи вируса. Если человек вакцинирован, он защищает не только себя, но и окружающих людей. Поскольку некоторым людям – к примеру, детям или людям с тяжелыми заболеваниями вакцина может быть противопоказана, поэтому этой категории людей зависит от наличия прививок у окружающих, которые вакцинируются, тем самым способствуют сокращению распространения заболевания.

Наши исследования проводились на базе филиала ЧПОУ Анапский индустриальный техникум в х. Трудобеликовский в период с 01.09.2021г. по 20.10.2021г. Данные о количестве вакцинированных и не вакцинированных людей в Филиале ЧПОУ Анапский индустриальный техникум в х. Трудобеликовский представлены в таблице.

Таблица – Данные о вакцинации в Филиале ЧПОУ Анапский индустриальный техникум

количество сотрудников				количество студентов			
преподавательский состав	иной персонал	привиты		всего	Привиты 1 компонентом	Привиты 2 компонентами	Не привиты
		одним компонентом	двумя компонентами				
24	8	0	25	449	0	41	408

С целью выявления последствий влияния вакцины на организм человека мы провели анкетирование среди участников образовательного процесса техникума. Анкета содержала такие вопросы:

- какой вакциной вы прививались;
- были ли неприятные проявления после первой вакцинации;
- были ли осложнения после второй вакцинации;
- болели ли вы новой коронавирусной инфекцией до или после вакцинации;
- каковы проявления коронавирусной инфекции после вакцинации;
- посоветуете ли вы вакцинироваться своим близким.

В нашем анкетировании участвовали 80 человек. Среди них вакцинированных 40 участников, не вакцинированных 40. Все вакцинированные участники прививались вакциной «Гам-Ковид-Вак» («Спутник V»).

Вакцина «Гам-Ковид-Вак» ("Спутник V") – первая российская вакцина против ковида, созданная в Центре эпидемиологии и микробиологии имени Н. Ф. Гамалеи. Она относится к классу векторных вакцин. Зарегистрирована 11 августа 2020 года. Вакцина состоит из неспособного размножиться аденовируса человека. Этот возбудитель не опасен, он вызывает лишь легкую простуду. В его ДНК встроен ген белка-шипа коронавируса SARS-CoV-2. Белок связывается с рецепторами на поверхности клеток и помогает вирусу проникнуть внутрь. Именно на белок-шип реагирует наш иммунитет. Аденовирусный вектор при этом служит средством доставки [2]. В вакцине используют вектор на основе двух разных штаммов аденовируса человека – 26-го и пятого серотипа (Ad26, Ad5).

Среди не вакцинированных участников исследования было выявлено:

- 35% человек (14 людей) переболели коронавирусной инфекцией. Среди них: 58% (8 человек) болели с характерными для коронавируса симптомами: поражение легких, высокая температура, слабость, миалгия; 42% (6 человек) болели с симптомами характерными для обычной сезонной простуды.
- 65% (26 человек) не болели коронавирусной инфекцией.
- 40% (16 человек) из всех опрошенных не привитых участников рекомендуют вакцинацию своим близким.

Среди вакцинированных участников было выявлено:

- 75% вакцинированных испытывали боль в руке, слабость, повышение температуры, миалгию после первого этапа вакцинации. Второй этап вакцинации прошел либо без проявлений, либо с незначительным ухудшением самочувствия: 40%

вакцинированных (10 человек) отметили тахикардию в течение нескольких дней, слабость.

- 12,5% человек (5 участников) переболели коронавирусной инфекцией после вакцинации. Они отметили, что болели с такими же проявлениями как при обычной сезонной простуде;
- 12,5% опрошенных, переболели до вакцинации и, после истечения срока действия иммунитета (6-9 месяцев), вакцинировались;
- 75% (30 человек) опрошенных не болело коронавирусной инфекцией;
- 60% всех привитых анкетированных (24 человека) рекомендуют вакцинацию своим близким.

Исходя из полученных данных анкетирования следует вывод:

- вакцинация облегчает симптомы у заболевших коронавирусной инфекцией людей, но не гарантирует полную безопасность от заболевания;
- вакцинированные участники болеют гораздо реже, чем не вакцинированные;
- в большинстве случаев, неприятные последствия вакцинации возникают после первого этапа вакцинирования;
- переболевшие коронавирусной инфекцией люди чаще идут на вакцинацию, чем те, кто не болели. Также большинство вакцинированных рекомендует вакцинацию для профилактики коронавирусной инфекции.

Рассматривая эффективность вакцины в профилактики от COVID-19, можно сказать, что вакцинация необходима, потому что один заболевший может подвергнуть опасности заражения многих людей [3].

Так как вирусная инфекция передается воздушно-капельным, либо контактным путем каждый человек должен заботиться о своем здоровье, поэтому необходимо принять меры для сохранения и безопасности себя и близких с помощью разработанной вакцины.

Список литературы

1. "Спутник V". Все о первой российской вакцине от коронавируса// РИА Новости, [электронный ресурс], URL: <https://ria.ru/20210701/sputnikv-1739169613.html> (дата обращения 05.10.2021г).
2. Костинов М.П., Свитич О.А. Маркелова Е.В. Потенциальная иммунопрофилактика COVID-19 у групп высокого риска инфицирования, Издательство Группа МДВ, Москва 2020.
3. Семенова Н.В., Ашвиц И.В., Путин А.В. Вакцинопрофилактика COVID-19 // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2021.

УДК 005.65

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ОРГАНИЗАЦИИ ООО «ЭКСПЕРТСЕРВИС»

Гордеева Ирина Витальевна, Лариошина Ирина Анатольевна
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, г. Томск
E-mail: gordeevairina9836@gmail.com

ANALYTICAL REVIEW OF THE ORGANIZATION OF LLC "EXPERTSERVICE"

Gordeeva Irina Vitalievna, Larioshina Irina Anatolevna
Tomsk state University of control systems and Radioelectronics, Tomsk

Аннотация: анализ внешней и внутренней среды организации является важным этапом для разработки стратегии развития организации. Данный процесс является достаточно сложным и требует особого внимания. Подходящим инструментом для изучения внутренней и внешней среды организации является SWOT-анализ. Применение данного инструмента позволяет руководству организации выявить слабые и сильные стороны организации, а также возможности и угрозы.

Данная статья посвящена результатам применения инструмента SWOT-анализа в ООО «ЭкспертСервис».

Abstract: the analysis of the external and internal environment of the organization is an important stage for the development of an organization's development strategy. This process is quite complex and requires special attention. A suitable tool for studying the internal and external environment of an organization is SWOT analysis. This type of analysis will allow you to identify the weaknesses and strengths of the organization, as well as opportunities and threats.

This article is devoted to the results of the application of the SWOT analysis tool in LLC "Expertservice".

Ключевые слова: анализ организации, SWOT-анализ, факторы внешней среды, факторы внутренней среды, стратегия, организация, сертификация, мероприятия.

Keywords: organization analysis, SWOT analysis, environmental factors, internal environmental factors, strategy, organization, certification, events.

Каждая организация существует и функционирует в среде. Поэтому для того чтобы составить стратегию развития организации и привести данную стратегию в действие необходимо тщательно изучить отрасль, в которой функционирует организация – это необходимо для того, чтобы выявить возможные угрозы, а также изучить и подготовить внутренние факторы к конкурентной борьбе [1].

Анализ деятельности позволяет оценить текущее положение организации, учесть риски и составить адекватный прогноз на будущее. В связи с этим организациям необходимо проводить периодический анализ как внутренней, так и внешней среды организации.

SWOT- анализ – это интегрированный метод стратегического анализа организации, поскольку он объединяет в себе исследование факторов как внутренней, так и внешней ее среды. Внутренние аспекты организационного развития рассматриваются во взаимосвязи с внешними аспектами динамики окружающей среды [2].

С целью проведения всестороннего анализа деятельности в ООО «ЭкспертСервис» был проведен SWOT анализ.

ОСПиУ ООО «ЭкспертСервис» имеем солидный актив выполненных проектов (работ) по различным направлениям таким как:

1. Подтверждение соответствия.
2. Добровольная сертификация.
3. Декларирование соответствия.
4. Подтверждение соответствия продукции, включенной в Единый перечень продукции, подлежащей декларированию соответствия [2].

В данный момент в Российской Федерации более 1000 органов по сертификации [3 – 4]. Но не все органы имеют аккредитацию, в связи с этим при выборе органа по сертификации необходимо обращать внимание на данный фактор. Данный фактор может повлиять на качество выполненных услуг.

Для проведения аналитического обзора организации необходимо было изучить организационную структуру организации. Организационная структура ОСПиУ ООО «ЭкспертСервис» имеет линейно-функциональный тип (см. рисунок). В организации работает 12 человек – эксперты, специалист по делопроизводству, инженер по СМК, системный администратор, а также специалисты административного отдела.

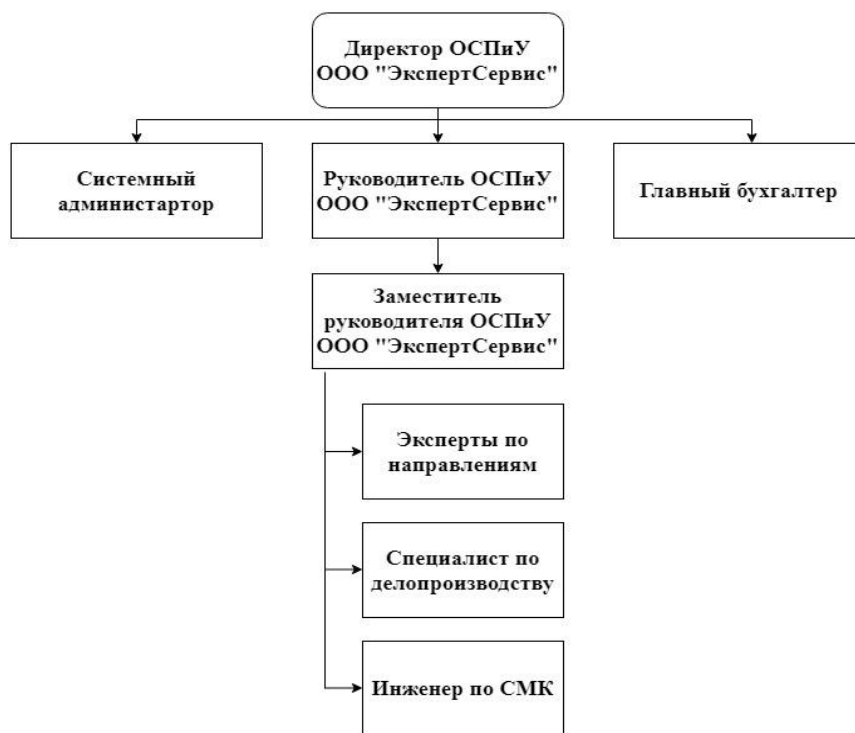


Рисунок – Организационная структура ОСПиУ ООО «ЭкспертСервис»

В данной структуре воплощены принципы централизма и единоначалия.

После изучения деятельности организации, а также организационной структуры было определено провести SWOT-анализ.

SWOT-анализ, позволил оценить внешнюю и внутреннюю среду компании, выделив ее сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы. Для проведения SWOT-анализа была составлена перекрестная таблица, где в верхней строке таблицы отображаются два раздела: сильные и слабые стороны, а в нижней выделяются возможности и угрозы.

После определения сильных и слабых сторон, возможностей и угроз было проведено совещание с руководителем и заместителем руководителя ОСПиУ ООО «ЭкспертСервис» для обсуждения и согласования выделенных слабых сторон, возможностей и угроз. По итогам собрания были одобрены и дополнены данные пункты. Результаты SWOT-анализа в ОСПиУ ООО «ЭкспертСервис» представлены в таблице.

Таблица — SWOT-анализ ОСПиУ ООО «ЭкспертСервис»

Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
<ul style="list-style-type: none"> – Уровень квалификации и авторитетность – Доверие, гибкость, доброжелательность – Взаимодействие с органами местного самоуправления 	<ul style="list-style-type: none"> – Недостаточность продвижения и рекламы – Недостаток развития и количества персонала – Нехватка знаний о технологии «реального» производства.
Возможности (O)	Угрозы (T)
<ul style="list-style-type: none"> – Развитие новых услуг – Открытие физико-химической лаборатории – Поиск клиентов через тендеры 	<ul style="list-style-type: none"> – Изменение законодательства – Развитие деятельности центра стандартизации и метрологии (ЦСМ) – Популяризация национальной системы аккредитации.

В результате проведенного SWOT-анализа были выявлены сильные и слабые стороны, возможности и угрозы для деятельности ОСПиУ ООО «ЭкспертСервис». Для повышения результативности деятельности компании ОСПиУ ООО «ЭкспертСервис», необходимо привлечь новых компетентных специалистов, внедрить должность «менеджера по продажам»,

сформировать перечень мероприятий для повышения уровня осведомленности экспертов в отношении технологий реального производства. А также развитие возможностей, которые подвержены угрозам меньше всего, а именно: открытие физико-химической лаборатории, поиск клиентов через тендеры. После устранения перечисленных проблем, у компании появится возможность развивать новые виды услуг.

По проведённому SWOT-анализу были предложены мероприятия по развитию организации, а именно:

1. Избавиться от вышеперечисленных проблем, для внедрения возможностей организации.
2. Развивать новые услуги. Данное мероприятие можно реализовать путём изучения рынка актуальных услуг и внедрения данных услуг в исследуемой организации, с учётом возможных рисков и потерь.
3. Открытие лаборатории. Мероприятие позволит проводить исследования продукции при организации. На данный момент исследования проводят сторонние организации.
4. Поиск клиентов через тендеры. Внедрив данное мероприятие, появится большее количество клиентов, а также будет спрос на новые услуги. Что позволит развиваться организации в стратегическом направлении.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод о том, что SWOT-анализ – это оценка реального стратегического положения организации, это необходимо для стратегического развития организации. Данный вид анализа позволяет устанавливать связь между сильными и слабыми сторонами организации, а также возможностями и угрозами, которые заключены во внешней и внутренней среде.

Если не учитывать, то что происходит во внешней среде и не развивая внутренние компетентные стороны, организация очень скоро может начать терять своё конкурентное преимущество, а затем просто исчезнуть с рынка. В связи с этим необходимо постоянно проводить анализ деятельности и совершенствовать деятельность организации. Предпринимая определенные стратегические шаги и работая над слабыми сторонами, организация может превратить угрозы в благоприятные возможности.

Список литературы

1. Макеева, Е. Д. Анализ факторов внутренней и внешней среды предприятия / Е. Д. Макеева. // Молодой ученый. – 2017. – № 5. – С. 292–294.
2. Катъкало, В.С., Веселова, А.С., Смелъцова, С.В. Методические указания для подготовки курсового проекта «SWOT-анализ» / В.С. Катъкало, А.С. Веселова, С.В. Смелъцова. – М.: Высшая школа бизнеса НИУ ВШЭ, 2021. – 51 с.
3. Satom.ru. ООО «ЭкспертСервис». [Электронный ресурс]. – URL: <https://expertservis.ru/about/> (дата обращения: 15.10.2021).
4. Евразийская Экономическая Комиссия. Единый реестр органов сертификации. [Электронный ресурс]. – URL: https://portal.eaeunion.org/sites/odata/_layouts/15/portal.eec.registry.ui/directoryform.aspx?viewid=77f95e14-952d-413f-936c-0f394e80fa17&listid=0e3ead06-5475-466a-a340-6f69c01b5687&itemid=220#mixed=1&paginginfo=Paged%3DTRUE%26p_ID%3D1600&pagenumber=7 (дата обращения: 01.11.2021).

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ 3 ПОКОЛЕНИЯ

Гулин Владислав Михайлович

Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль

E-mail: gulin.volodya2016@yandex.ru

DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF FEDERAL STATE EDUCATIONAL STANDARDS OF THE 3RD GENERATION

Gulin Vladislav Mikhailovich

Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl

Аннотация: статья посвящена сравнительному анализу Федеральных государственных образовательных стандартов 3 поколения. Была прослежена динамика развития образовательных стандартов с 2009 по 2020 года, были выявлены достоинства и недостатки каждой версии и относительно друг друга, а также был сделан прогноз на развитие и разработку ФГОС 4 поколения.

Abstract: the article is devoted to a comparative analysis of the Federal State Educational Standards of the 3rd generation. The dynamics of the development of educational standards from 2009 to 2020 was traced, the advantages and disadvantages of each version and relative to each other were identified, and a forecast was made for the development and development of the 4th generation GEF.

Ключевые слова: ФГОС; федеральный государственный стандарт; 3 поколение; 4 поколение; качество образования, компетентностный подход.

Keywords: GEF; federal state standard; 3 generation; 4 generation; quality of education, competency approach.

С началом нового тысячелетия в Российской Федерации происходили серьёзные изменения в системе высшего профессионального образования: началась разработка образовательных стандартов 3 поколения, цель которых заключалась в формировании единого образовательного пространства, вариативности основной образовательной программы (ООП), повышение качества образовательного процесса. Эти изменения были вызваны присоединением России к Болонскому процессу в 2003 г., а также изданием Федерального закона № 309-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта» [1]. В законе вводилось понятие «Федерального государственного образовательного стандарта» (ФГОС), а также была установлена его структура. Изменение в формулировке означало отказ от деления на федеральную и региональную компоненты, отказ от процессно-методического подхода, и в целом это давало высшему учебному заведению большую свободу при формировании ООП.

Федеральный государственный образовательный стандарт - совокупность обязательных требований к образованию определенного уровня и (или) к профессии, специальности и направлению подготовки, утвержденных в зависимости от уровня образования федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере общего образования, или федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере высшего образования.

Принципиальным нововведением стала разработка стандартов совместно с работодателями. Это позволило выпускникам быть более востребованными на рынке труда, уменьшило разрыв между образовательными знаниями и профессиональной деятельностью, а также ускорило процесс адаптации студентов в организации, способствовало повышению

качества образования. Однако эта взаимосвязь была ещё очень слабой и будет увидена только через 10 лет. Изменениям подверглись и требования к результатам освоения основной образовательной программы, т.е. выпускник должен обладать определёнными компетенциями (общекультурными и профессиональными). Что же касается структуры ООП, разрабатываемой высшим учебным заведением, то теперь она включала базовую и вариативную части. В итоге, образовательная организация получила больше возможностей влиять на структуру и содержание образовательной программы.

Разделение практик позволило более углублённо понять выбранную специальность и в процессе обучения познакомиться с реальной организацией.

К достоинствам ФГОС ВПО можно отнести:

- трудоёмкость ООП измеряется в зачётных единицах (з.е.);
- модульное построение ООП;
- компетентностный подход;
- рассмотрение бакалавриата и магистратуры как самостоятельных образовательных уровней высшего образования (ВО).

Можно отметить и недостатки. Так, при соотношении зачётных единиц с графиком обучения студентов возникали разрывы в трудоёмкости государственной итоговой аттестации (2-12 з.е.) между разными направлениями подготовки.

С выходом нового Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ [2] были введены новые нормы, например, возможность электронного обучения, сетевая форма реализации образовательной программы, введение требований к инклюзивному образованию и др. А также с учётом недостатков ФГОС ВПО 3 поколения возникла необходимость в актуализации ФГОС ВПО до ФГОС ВО или ФГОС 3+.

С 2015 года началось применение стандартов ФГОС 3+. Также к причинам обновления до ФГОС ВО 3+ относится введение квалификаций в рамках направления подготовки бакалавриата. Нормативной базой для этого послужил приказ Министерства образования и науки в Российской Федерации №1367 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» [3].

Хотелось бы отметить следующие изменения в ФГОС ВО 3+:

- преддипломная практика стала обязательной;
- к результатам освоения ООП добавляются общепрофессиональные компетенции (4);
- изменение требований к кадровому составу образовательной организации;
- на каждую сотню обучающихся должно выделяться не менее 50 экземпляров основной литературы (в ФГОС ВПО было 25 экземпляров на 100 студентов);
- минимальное финансовое обеспечение реализации ООП должно соответствовать нормативным затратам Министерства образования и науки Российской Федерации.

ФГОС ВО 3+ включает группы требований к структуре, условиям реализации ООП и результатам освоения ООП.

С 1 июля 2016 года вступил в силу Федеральный закон от 02.05.2015 №122-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и статьи 11 и 73 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», предусматривающий учет требований профессиональных стандартов ВО ФГОС профессионального образования в части профессиональных компетенций [4]. Так начался процесс модификации ФГОС ВО 3+, целью которого было усиление взаимодействия ФГОС и профессиональных стандартов (ПС). И с 2018 года началось применение ФГОС ВО 3++.

Изменения коснулись всех участников образовательного процесса. Теперь выпускник после успешного освоения примерной ООП должен обладать обязательными профессиональными и профессиональными компетенциями, которые устанавливаются образовательной организацией самостоятельно на основе ПС, которые располагаются в

приложении к стандарту. Это сделано в целях облегчения актуализации стандарта при изменении профессионального стандарта. Что же касается преподавательского состава, то не меньше 70% сотрудников должны вести научную деятельность, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

Данная версия стандартов сопровождалась следующими недостатками:

1. структура не подходит для реализации системы 2+;
2. создание противоречий между примерной основной образовательной программой (ПООП) и «Обязательная в части отдельных разделов»;
3. трудности в разработке образовательной программы, удовлетворяющей требованиям нескольких ПС;
4. постоянная актуализация ФГОС в случаях изменения профессиональных стандартов;
5. отсутствие способов по реализации индивидуальных образовательных программ;
6. отсутствие привлечения федерального учебно-методического объединения.

Таким образом, можно сделать вывод, что актуализация стандартов 3 поколения в течение 11 лет кардинально изменила стандарт выпуска 2009 года. Изменениям подверглись как структура, так и отдельные составные элементы, включая появление требований к самой учебной организации.

На сегодняшний день начинается обсуждение и разработка стандартов ФГОС ВО 4. К стандартам нового поколения для областей «Инженерное дело, технологии и технические науки» выдвигаются новые требования [5].

1. Поручения от Президента России, рассматриваемые в качестве инноваций:

- увеличение возможностей развития индивидуального обучения;
- стандарты должны обеспечить выбор направления подготовки с 3 курса;
- обновление ФГОС;
- актуализация требований (регуляторная гильотина);

2. В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ ФГОС должны обеспечить соблюдение требований, указанных в статье 11 (например, единство образовательного пространства), а также способствовать реализации и освоению основной образовательной программы.

3. Решения ассоциации «Глобальные университеты» постановили разработку ФГОС как часть изменений нормативно-правового обеспечения, например, порядок приёма в высшие образовательные организации.

Что же касается новизны в ФГОС ВО 4, то она отражается в ряде аспектов:

1. механизм изменения срока обучения по очной форме и объёма ООП с целью реализации индивидуального обучения;
2. примерная основная образовательная программа носит рекомендательный характер;
3. изменение в структуре стандарта (только основная часть и приложение);
4. с целью контроля качества образования подключается ФУМО (федеральное учебно-методическое объединение);
5. включение требований к организации «системы 2+» и др.

К основной части стандарта предлагается установить требования к структуре ООП, её объёму, условиям реализации, результатам освоения, перечню компетенций и идентификаторов достижений, требования к оценке качества образования и прочее.

ФГОС ВО 4 в соответствии с поручением Президента должен быть «гибким», т.е. стандарт 4 поколения должен в равных соотношения с образовательной организацией регламентировать образовательную программу.

Обобщая всё выше сказанное, видно, что образовательные стандарты высшего образования совершили огромный скачок в своём развитии. Менялись образовательные подходы (минималистический – процессно-методический - компетентностный), требования к содержанию и структуре стандарта, к студентам и образовательным организациям, к качеству обучения и показателям оценки качества. Более чем за 20 лет вузам расширили возможность

самим определять структуру и содержание ООП в соответствии с профессиональными стандартами, требованиями рынка и желаниями обучающихся.

Делая прогноз на то, каким будет ФГОС ВО 4 поколения, можно предположить, что это будет новый этап в самоопределении студентов, то есть отложение выбора специальности с возможностью выбора индивидуальной траектории обучения. Благодаря внедрению «системы 2+» обучающиеся смогут поменять направление подготовки в течение первых двух лет обучения. Поскольку эти годы будут одинаковы для многих. Это должно повысить востребованность выпускников на рынке труда, а также снизить количество отчислений из-за неправильного выбора учебного заведения.

Список литературы

1. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта» от 01.12.2007 N 309-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72965/ (дата обращения 19.10.2021).
2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения 19.10.2021).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» от 05.03.2014 (последняя редакция) [Электронный ресурс] // ГАРАНТ.РУ. - URL: <https://www.mos.ru/donm/documents/normativnye-pravovye-akty/view/169899220/>.
4. Федеральный закон «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и статьи 11 и 73 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 02.05.2015 N 122-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_178864/ (дата обращения 19.10.2021).
5. О концепции ФГОС ВО четвертого поколения для области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» [Электронный ресурс] // - URL: https://25fumo.mai.ru/meetings/Materialy_KS_31.03.2021.pdf (дата обращения 19.10.2021).

УДК 620.179.162

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОСВЕЩЕННОСТИ ПЕШЕХОДОВ НА ОСНОВЕ ПАРАМЕТРОВ ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕТА

Дарибаева Аязоз Мерекеевна, Есенбаев Салым Хусайнович
Карагандинский технический университет, г. Караганда
E-mail: ayagoz14.04.98@mail.ru

A TECHNIQUE FOR ASSESSING THE ILLUMINATION OF PEDESTRIAN CROSSING BASED ON THE PARAMETERS OF LIGHT INTENSITY

Daribayeva Ayagoz Merekeevna, Esenbaev Salim Khusainovich. Associate professor
Karaganda technical university, Karaganda

Аннотация: одной из возможных превентивных мер, которые могли бы повысить безопасность на переходах, является оценка состояния освещенности осветительной установки, расположенной в зоне перехода для пешеходов. Город Караганда предпринял

комплексную оценку пешеходных переходов для определения уровня безопасности дорожного движения и состояния освещения. Были исследованы условия освещения, связанные с пешеходными переходами без светофоров в трех центральных районах города.

Abstract: one of the possible preventive measures that could improve safety at crossings is the assessment of the state of illumination of the lighting system located in the pedestrian crossing zone. The city of Karaganda has undertaken a comprehensive assessment of pedestrian crossings to determine the level of road safety and the state of lighting. Lighting conditions associated with pedestrian crossings without traffic lights in three central districts of the city were investigated.

Ключевые слова: пешеходный переход, освещение, безопасность, дорожные движения.

Keywords: pedestrian crossing, lighting, safety, traffic.

Одной из возможных превентивных мер, которые могли бы повысить безопасность на переходах, является оценка состояния освещенности осветительной установки, расположенной в зоне перехода для пешеходов. Как видно из отчетов о безопасности дорожного движения [1], в Казахстане на протяжении многих лет наблюдается большое количество аварий на пешеходных переходах (см. рисунок 1).

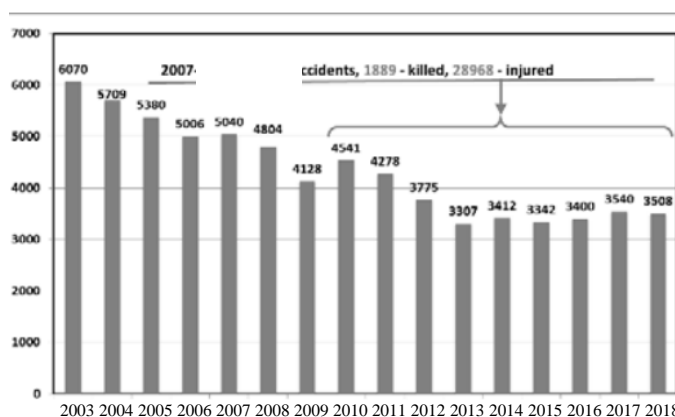


Рисунок 1 – Количество дорожно-транспортных происшествий на пешеходных переходах в Казахстане в 2003-2018 годах

Были приняты меры по повышению безопасности уязвимых участников дорожного движения в городах. Несмотря на усилия по повышению безопасности пешеходов в Караганде в 2014–2018 годах, не наблюдалось четкой тенденции к какому-либо сокращению числа несчастных случаев с пешеходами (434–490 несчастных случаев в год). Только в 2018 году произошло снижение до 390 несчастных случаев.

Освещение пешеходных переходов является одним из элементов контроля безопасности дорожного движения. В целях улучшения текущего состояния опасности для уязвимых участников дорожного движения необходимо провести всестороннюю проверку пешеходных переходов [2]. Рекомендовать модернизировать пешеходные переходы в соответствии с полной оценкой других факторов безопасности дорожного движения. На этой основе должны быть выявлены и классифицированы факторы риска. В результате можно будет обозначить пешеходные переходы, которые требуют корректирующих действий в отношении инфраструктуры освещения.

В городских агломерациях оценка инфраструктуры освещения очень важна с точки зрения поддержания или улучшения условий освещения. Город Караганда предпринял попытку всесторонне оценить существующие пешеходные переходы, чтобы определить уровень безопасности дорожного движения и оценить освещение. Исследование пешеходных переходов без светофоров проводилось в трех центральных районах города. Освещение пешеходных переходов в городских районах часто осуществляется с помощью установки уличного освещения или с использованием специальных светильников. Огни, установленные на пешеходном переходе, также должны обеспечивать, чтобы:

- в случае водителя – соответствующие условия для определения дорожной ситуации и для того, чтобы увидеть фигуру пешехода, находящегося в поле зрения водителя,
- в случае пешехода – соответствующие условия для наблюдения за окружающей средой пешеходного перехода и приближающимися транспортными средствами.

Для оценки освещенности пешеходных переходов можно использовать несколько параметров освещения [3]. На рисунке 2 показана базовая геометрия пешеходных переходов с указанием направлений движения и точек измерения интенсивности света. Для изучения состояния освещения пешеходных переходов в полевых условиях были приняты точки сетки в плоскостях E_h (плоскость дороги, на которой происходит переход, вместе с ожиданиями по площади - точки от 1 до 30) и E_v (вертикальная плоскость, проходящая через ось пешеходных переходов, которая определяет освещенность фигуры пешехода с направлением обзора, связанным с направлением движения – точки от 31 до 50). Измерительные точки для измерения величины E_v расположены на высоте 1 м над поверхностью дороги вдоль оси проезда. Эта мера учитывает мнение водителя, приближающегося к пешеходному переходу в ситуациях, когда дорогу переходят инвалиды в инвалидных колясках, люди с маленькими детьми и детскими колясками.

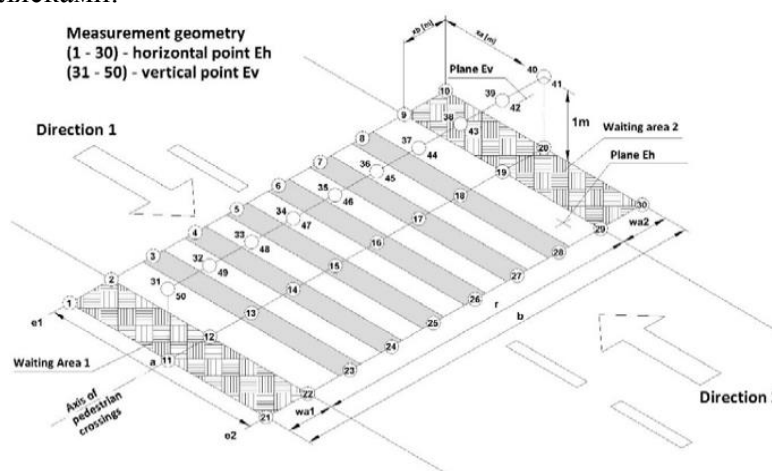


Рисунок 2 – Базовая геометрия пешеходных переходов с указанием точек измерения

Для измерений горизонтальной освещенности E_h на пешеходных переходах был принят класс освещения “С”, связанный с освещением конфликтных зон (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Класс С освещения и предлагаемая шкала точечных отметок

Класс С	Горизонтальная интенсивность освещенности E_h		Рейтинг RC
	$E_h w$ [lx] (наименьшее значение, ожидаемое значение)	U_0 [наименьшее значение]	Точки
C0	50	0.4	6
C1	30		5
C2	20		4
C3	15		3
C4	10		2
C5	7.5		1
нет класса	< 7.5	-	0

Для измерения вертикальной интенсивности освещенности E_v на пешеходных переходах мы приняли класс освещения EV [4], связанный с освещением вертикальных поверхностей (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Класс освещения EV и предлагаемая балльная шкала оценок

Вертикальная интенсивность освещенности E_v		Рейтинг REV1 и REV2
Класс EV	$E_v, \text{min w [lx] (maintained)}$	Точки
EV1	50	6
EV2	30	5
EV3	10	4
EV4	7.5	3
EV5	5	2
EV6	0.5	1
нет класса	< 0.5	0

Измерения состояния освещения на пешеходных переходах в Караганде проводились командами из 3–4 человек, в состав которых входили лица, имеющие опыт проведения специализированных полевых исследований дорожного освещения. Все команды проводили измерения по единой методике. Карта каждого пересечения содержит все данные о посещении места, фотографическую документацию, оценку и субъективное мнение группы оценки. Субъективная оценка SE выдается группой оценки во время оценки в полевых условиях и предназначена для представления субъективных ощущений оценщиков, связанных с ожиданиями освещения зоны пешеходного перехода, освещением фигуры пешехода, находящегося на пешеходном переходе, и состоянием уличного освещения в среде, где переходят пешеходы. Шкала баллов для описания субъективных условий освещения SE: 0 – очень плохое, 1 – плохое освещение, 2 – посредственное, 3 – удовлетворительное, 4 – хорошее, 5 – очень хорошее. Результаты оценки затем суммируются в базе данных измерений освещения и позволяют составить сводный отчет.

Используя процедуру присвоения баллов для каждого класса C (см. таблицу 1, RC) и EV (см. таблицу 2, REVD1, REVD2) стало возможным обозначить объективную оценку освещения пешеходных переходов в зависимости от класса освещения:

$$OE = f_1 + RC + f_2 REVD_1 + f_3 REVD_2, \quad (1)$$

где:

OE – это объективная оценка,

RC – это оценка, связанная с освещением горизонтальной плоскости,

REVD₁ – оценка, связанная с освещением вертикальной плоскости в направлении 1,

REVD₂ – оценка, связанная с освещением вертикальной плоскости в направлении 2,

f_1, f_2, f_3 , весовой коэффициент = 0,33.

Окончательная оценка состояния освещения пешеходных переходов FR проводится на основе частичной оценки субъективного и объективного:

$$FR = f_4 SE + f_5 OE, \quad (2)$$

где:

FR – итоговый рейтинг,

SE – субъективная оценка,

ОЕ – объективная оценка,
f₄, f₅, весовой коэффициент = 0,5.

В результате работы установлены параметры освещения витрины данных. Пешеходные переходы могут быть отфильтрованы по различным критериям, например, по рейтингам. В ходе части работы был выявлен ряд нарушений, например, 41 из рассмотренных случаев, когда необходимо немедленно провести процедуры технического обслуживания уличного освещения.

Список литературы

1. Ежегодный отчет о безопасности дорожного движения за 2018 год (ОЭСР, Международный транспортный форум, 2018).
2. Дорожно-транспортные происшествия в Казахстане в 2018 году. Отчет Главного полицейского управления Казахстана (Караганда, 2019).
3. А. Монтелла, Ф. Мауриелло, Проверки безопасности пешеходных переходов: процедура оценки безопасности, в: 4-й инт. Сочувствующий. Высокий. Геом. Дес., (ТРБ, 2010).
4. П. Томчук, Оценка состояния освещения выбранных пешеходных переходов на основе параметры освещенности, электротехнический обзор. 90 стр. 303–306 (2014).

УДК 006.91

К ВОПРОСУ О ПРОЕКТИРОВАНИИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ И РАБОЧЕЙ СРЕД В УСЛОВИЯХ ФГАОУ ВО «СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Джаманакова Джамиля Тынарбековна, Юдина Татьяна Вячеславовна,
Белая Марина Николаевна*

*ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь
E-mail: jamanakova.53@mail.ru*

TO THE QUESTION OF DESIGNING A METROLOGICAL LABORATORY FOR MEASURING THE PARAMETERS OF THE ENVIRONMENT AND WORKING ENVIRONMENT UNDER CONDITIONS FSEI HE "SEVASTOPOL STATE UNIVERSITY"

*Dzhamanakova Jamilya Tynarbekovna, Yudina Tatiana Vyacheslavovna,
Belaya Marina Nikolaevna*

FSEI HE "Sevastopol State University", Sevastopol

Аннотация: статья посвящена определению задач проектирования, создания, планирования и подготовки к аккредитации метрологической лаборатории измерения (испытания) параметров окружающей среды и рабочей среды в условиях ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет». Проведенное исследование позволяет установить последовательность действий от проектирования до аккредитации, и определить первостепенные задачи при прохождении аккредитации измерительной (испытательной) лаборатории. Данное исследование является первым этапом создания проекта в условиях кафедры «Техногенная безопасность и метрология» СевГУ.

Abstract: the article is devoted to the definition of design tasks, creation, planning and preparation for the accreditation of a metrological laboratory for measuring (testing) environmental and working environment parameters in the conditions of FSEI HE "Sevastopol State University". The conducted research allows to establish a sequence of actions from design to accreditation, and to determine the primary tasks when passing the accreditation of a measuring (testing) laboratory. This study is the first stage in the creation of a project under the conditions of the Department of Technogenic Safety and Metrology, SevSU.

Ключевые слова: аккредитация; проектирование; испытательная лаборатория; параметры окружающей среды; параметры рабочей среды.

Keywords: accreditation; design; testing laboratory; environmental parameters; parameters of the working environment.

В повседневной жизни человек постоянно и ежедневно взаимодействует с окружающей его природой. Измерения необходимы для проведения диагностики состояния окружающей среды и проведения экологического мониторинга.

В производственных условиях человек взаимодействует с рабочей средой, т.е. с факторами, оказывающими воздействие на работника, а также для проведения аттестации рабочих мест.

Это связано с тем, что работа в производственных условиях нередко предполагает взаимодействие человека с широким спектром неблагоприятных и даже опасных для организма физических факторов. Под такими факторами можно подразумевать, например, влияние всевозможных излучений, электромагнитных полей, которые обязательно образуются около электротехники, включая телефоны, компьютеры, радиоприемники, некоторые производственные машины.

Для получения достоверных, объективных и беспристрастных результатов измерений и испытаний лаборатории необходимо подготовиться и пройти аккредитацию в соответствии с критериями аккредитации, установленными в ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 [1].

Проектирование, создание и аккредитация испытательной (измерительной) лаборатории является

На базе ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» кафедры «Техногенная безопасность и метрология» создание испытательной лаборатории является реальной и выполнимой задачей.

Целью статьи является определение этапов (задач) проектирования, создания, планирования и подготовки к аккредитации метрологической лаборатории измерения параметров окружающей среды и рабочей среды.

Аккредитованные испытательные лаборатории, или организации, претендующие на статус аккредитованной испытательной лаборатории, должны представлять собой сложную систему, состоящую из элементов:

- оборудование;
- инфраструктура;
- методики измерений;
- процессы;
- персонал;
- методы работы;
- документация и пр.

Совокупность элементов представляет собой систему менеджмента качества. В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000 «система менеджмента качества – это часть системы менеджмента применительно к качеству» [2].

Сложность проектирования и создания испытательной (измерительной) лаборатории состоит в том, что все элементы системы работали, скоординировано и правильно.

При проектировании и создании лаборатории необходимо:

- осуществить анализ состояния имеющихся помещений кафедры «Техногенная безопасность и метрология» в соответствии с требованиями;
- определить общую концепцию деятельности проектируемой метрологической лаборатории измерения параметров окружающей и рабочей сред;
- разработать технические требования для функционирования проектируемой лаборатории (по персоналу, помещениям и окружающей среде);

- разработать планировочное решение помещения лаборатории с рациональной расстановкой необходимого лабораторного оборудования и соответствующей мебелью;
- спланировать область аккредитации с учетом результатов проведения SWOT-анализа;
- провести SWOT-анализ с целью выявления конкурентов в заявленной области аккредитации, и выявить сильные стороны, слабые стороны, возможности и угрозы проектируемой лаборатории;
- рассчитать окупаемость разработанного проекта лаборатории.

Для принятия обоснованного решения разработки проекта целесообразно использовать методику SWOT-анализа, позволяющую оценить последствия принимаемого решения, при принятии которого руководствуются знанием и пониманием окружающей среды.

Применение SWOT-анализа позволит структурировать и систематизировать всю имеющуюся информацию и, видя ясную картину, принять взвешенные решения, касающиеся проекта метрологической лаборатории измерения (испытания) параметров окружающей среды и рабочей среды в условиях ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет».

При планировании и подготовки к аккредитации метрологической лаборатории измерения (испытания) параметров окружающей среды и рабочей среды в условиях ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» необходимо определить область аккредитации.

Федеральный закон № 412-ФЗ определяет аккредитацию как подтверждение органом по аккредитации соответствия юридического лица или индивидуального предпринимателя критериям аккредитации, являющееся официальным свидетельством компетентности осуществлять деятельность в определенной области аккредитации [3].

При подготовке лаборатории к аккредитации необходимо создать макеты форм документов, подтверждающих соответствие критериям аккредитации. Данные документы можно разделить на:

- организационно-правовые документы;
- документы системы менеджмента лаборатории;
- документы о персонале;
- документы по охране труда;
- документы об оснащенности лаборатории ресурсами;
- документы о прослеживаемости образцов и испытаниях.

К основным документам системы менеджмента качества лаборатории относятся:

- документ, описывающий систему менеджмента качества (например, руководство по качеству);
- декларация о соответствии лаборатории требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019;
- документы системы менеджмента качества, на которые ссылается Руководство по качеству. Например, документированные процедуры, рабочие инструкции и др. с листами ознакомления;
- реестр внутренних документов лаборатории. Реестр должен включать, но не ограничиваться: руководство по качеству, документированные процедуры, рабочие инструкции, формы записи (в т. ч. журналы). Может быть из двух частей (документы и записи в виде Номенклатуры дел);
- программа внутренних проверок;
- план (график) проведения внутренних проверок в течение отчетного периода;
- отчеты о проведении внутренних проверок и документы об устранении несоответствий;
- анализ со стороны руководства, проведенный за время отчетного периода;
- план корректирующих действий и результаты их выполнения;

- план управления рисками и возможностями и результаты их выполнения;
- план внутреннего лабораторного контроля качества исследований или план мониторинга достоверности результатов;
- журналы регистрации проведения внутреннего лабораторного контроля;
- политика в области качества лаборатории;
- декларация о независимости и беспристрастности лаборатории;
- сведения об участии в межлабораторных сличительных испытаниях (измерениях) (МСИ) за отчетный период. План участия в МСИ, договоры и свидетельства. В случае неуспешного прохождения МСИ - документы о выполнении корректирующих мероприятий и другие документы. Удобно сделать сводную таблицу, где указать информацию о выполненных МСИ за отчетный период;
- документы, подтверждающие валидацию (верификацию) методик, которые лаборатория заявила в Области аккредитации;
- сведения об оснащении средствами измерения, испытательным оборудованием, вспомогательными средствами, стандартными образцами. Необходимо структурировать сведения по каждому адресу места осуществления деятельности отдельно.

При прохождении аккредитации необходимо выбрать систему аккредитации, т.е. орган по аккредитации. В Российской Федерации, в настоящее время, существует один государственный орган по аккредитации – Росаккредитация и несколько негосударственных органов по аккредитации, среди которых ААЦ «Аналитика», АО «НТЦ «Промышленная безопасность», АО «Мосстройсертификация».

Если лаборатория осуществляет испытания для целей обязательного подтверждения соответствия, то для нее обязательной является аккредитация в Росаккредитации. Подробно об этом сказано в Федеральном законе № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Статья 31:

«Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по оценке (подтверждению) соответствия, осуществляется национальным органом по аккредитации в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации».

Функции национального органа по аккредитации в Российской Федерации возложены на Федеральную службу по аккредитации (Росаккредитация).

Для лабораторий, не принимающих участие в деятельности по техническому регулированию, аккредитация в негосударственных органах может быть приемлемой альтернативой прохождению проверки в Росаккредитации. Некоторые лаборатории аккредитуются в нескольких органах одновременно.

Основным фактором при выборе негосударственного органа по аккредитации является признание результатов его оценки заказчиком и области, в которых орган по аккредитации компетентен, проводить оценку соответствия.

Список литературы

1. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий / Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». — Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200166732> (дата обращения: 20.10.2021).
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь / Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». — Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200124393> (дата обращения: 20.10.2021).
3. Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» / Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». — Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/499067411> (дата обращения: 20.10.2021).

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МОТОРНЫХ МАСЕЛ

Есбергенава Акерке Алмазкызы, Айжамбаева Сайле Жакешовна
Карагандинский технический университет, г. Караганда
E-mail: yes_akerke@mail.ru, sauleaizh@mail.ru

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF QUALITY CONTROL OF MOTOR OILS

Yesbergenova Akerke Almazkyzy, Aizhambaeva Sayle Zhakeshovna
Karaganda Technical University, Karaganda

Аннотация: статья посвящена изучению свойств моторного масла и применению для его контроля датчика качества масла. Внедрение датчика, работающего на основе диэлектрической проницаемости, дает возможность своевременно реагировать на изменение состава моторного масла в ходе эксплуатации. Своевременное реагирование на факт загрязнения масла позволяет обеспечить рациональное использование и в последующем замену масла.

Abstract: the article is devoted to the study of the properties of engine oil and the use of an oil quality sensor for its control. The introduction of a sensor operating based on dielectric permittivity makes it possible to respond in a timely manner to changes in the composition of engine oil during operation. Timely response to the fact of oil contamination, allows for rational use and subsequent oil replacement.

Ключевые слова: моторное масло, смазочная система, датчик, диэлектрическая проницаемость.

Keywords: engine oil, lubrication system, sensor, dielectric constant.

Все передовые масла состоят из базисных масел и присадок, модернизирующих их качества. В качестве ведущих масел, как правило, применяются дистиллятные и остаточные составляющие разной вязкости, их консистенции, углеводородные составляющие, приобретенные гидрокрекингом и гидроизоляцией, а еще синтетические продукты [1].

От качества масла напрямую зависит качество работы всей системы. Масло имеет свойство образования примесей и следов эксплуатации, теряет свою вязкость, меняет состав по истечению n количества времени. Для контроля качества моторного масла используют разные методы, в данной статье рассматривается теоретическое введение датчика качества и контроля масла в работу двигательной системы.

Говоря о конструкции датчика, следует отметить, что он имеет винт G3/4 и может быть смонтирован в баке. Чувствительный элемент, измеряющий параметры масла, планируется разместить в узком отсеке.

Датчик посылает информацию через последовательный интерфейс RS232 или 2 аналоговых выхода (4 ... 20 мА), а также может быть отправлен по линии CANopen.

Чтобы обеспечить долгосрочную запись измерения датчика в течение полугода, Встроенная память batg он может считаться с интерфейсом RS232 или через сеть CAN.

Датчик может одновременно измерять следующие физические характеристики статического и динамического масла: температуру, относительное количество влаги и степень активности парообразования воды, сравнительную диэлектрическую проводимость, уровень и электропроницаемость масла (см. рисунок 1).

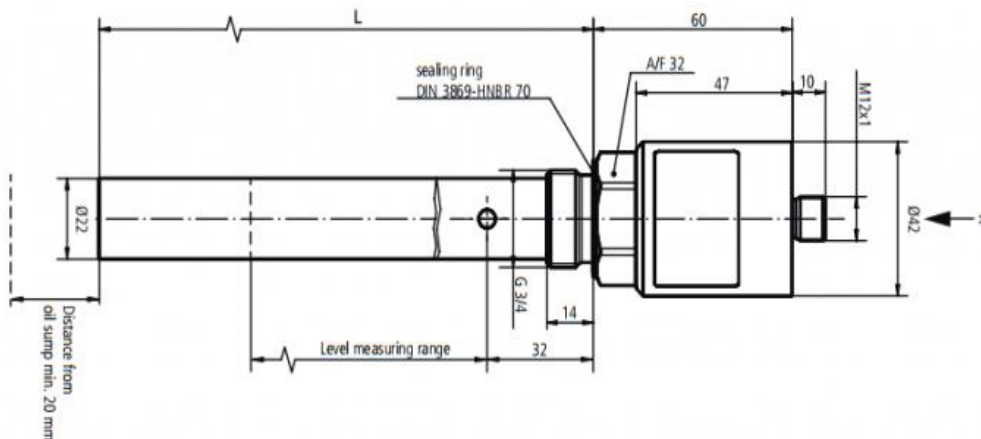


Рисунок 1 – Вид датчика контроля качества масла

Поскольку электропроводность и относительная диэлектрическая проницаемость четко взаимосвязаны с температурой, по значениям этих характеристик при нынешнем температурном значении датчик выдает величину, приведенную к температуре 40 °С.

Датчик является автоматизированным устройством и отслеживает изменения каких либо параметров масла. При наличии изменения, предупреждения предаются по шине данных CAN либо в виде кода ошибки через интерфейс RS232.

Использование датчика дает возможность не только наблюдать за качеством масла, но и позволяет отслеживать относительное количество влаги в масле и степень износа масла [2].

Структурную схему функционирования датчика качества масла можно представить на рисунке 2.

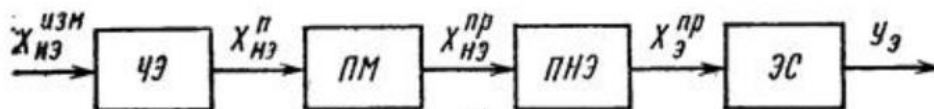


Рисунок 2 – Структурная схема датчика контроля качества масла

Каждый блок, показанный на рисунке, имеет свою функцию:

ЧЭ – чувствительный элемент;

ПМ – трансмиссионный (передаточный) механизм;

ПНЭ – преобразование неэлектрической величины в электрическую ;

ЭС – электрическая схема.

Предлагаемый датчик имеет в своей конструкции зубцы из медных полосок, которые образуют соединения электродов. Данная конструкция легка в эксплуатации и значительно снижает уровень электромагнитного шума при работе.

Для установки в масляный фильтр датчик качества масла может иметь форму в виде цилиндрического круга. Вышеупомянутые соединения электродов образуют каждый отдельный датчик, что значительно повышает качество работы датчика.

Моторное масло в чистом виде является диэлектрическим материалом. И попадание в масло стружек и других продуктов износа приводит к изменению состава масла. В таком случае электроды датчика, расположенные в моторном масле, начинают выполнять роль конденсаторов, когда на них подается переменное напряжение. Второй электрод начинает вырабатывать ток. Образовавшийся ток пропорционален амплитуде напряжения. А в случае наличия примесей в моторном масле, амплитуда искажается. Чем выше уровень загрязнения масла, тем больше искажений. Ток, созданный электродом поступает в усилитель и преобразуется в напряжение. Далее он передается в контролирующее устройство, где поступившие значения сравниваются с эталонными значениями. Если устройство выявит

несоответствия, то загорается уведомительный световой сигнал, либо прекращается работа двигателя.

Как говорилось ранее, поскольку изменение диэлектрической проницаемости масла влияет на работу датчика, нужно выбирать место его расположения так, чтобы он частично был погружен в моторное масло (см. рисунок 3, 4) [3].

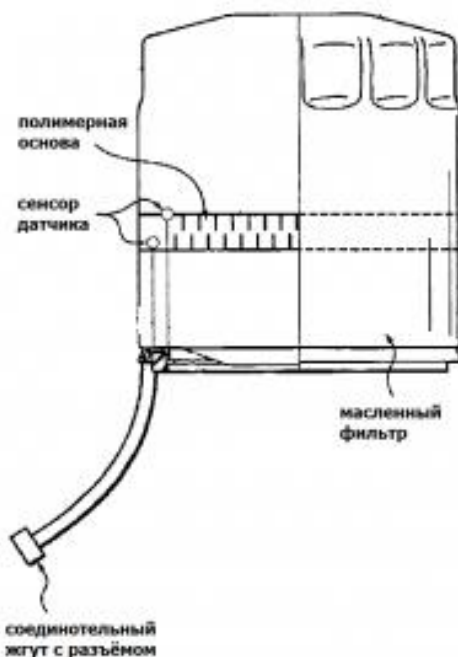


Рисунок 3 – Пример размещения датчика

Само масло сразу же может оказаться контрафактным, то есть грязным, нечистым. Современные масла, в особенности синтетические, имеют особую концентрацию, состоящую из базового основания и редкой колонны, снижающей испарение. Это обеспечивает понижение расхода паробразования в камере сгорания. Принцип состоит в том, что чем больше испарений нужно убрать с масла, тем выше его стабильность температуры.

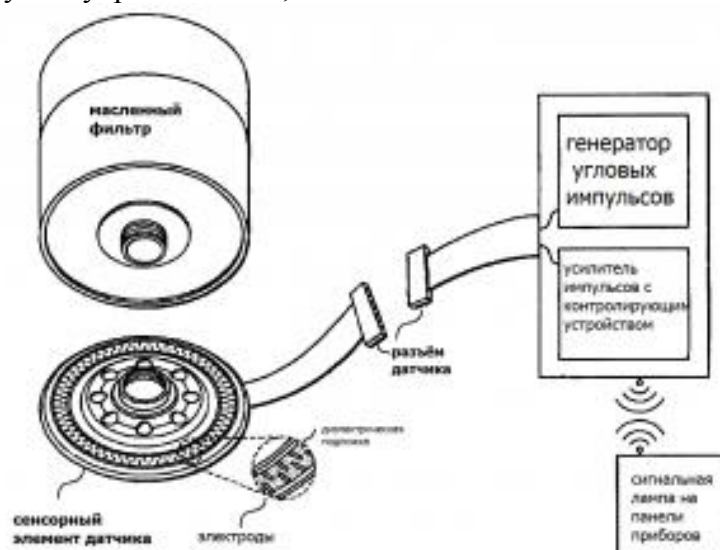


Рисунок 4 – Размещение датчика

Самая распространенная проблема в двигателях – коксование колец из-за плохого моторного масла и эксплуатация транспортного средства на малых оборотах. Коксование приводит к большему износу цилиндров, гильзы, а также поршней (в моторное масло падают стружки и другие продукты износа). В свою очередь, это приводит к увеличению нагрузки на

торцевую и шатунную шейки коленчатого вала и происходит различная компрессия по цилиндрам. В данном случае износ деталей увеличивается, масло больше начинает загрязняться, а это приведет к потере смазочных и промывочных свойств.

Все эти проблемы можно исключить введя контроль за качеством масла, что привело бы к долгой службе моторного масла и работоспособности всей смазочной системы.

Список литературы

1. Устройство, техническое обслуживание и ремонт; Легион-Автодата - М., 2019. – 353 с.
2. Кашкаров А. П. Датчики в электронных схемах. От простого к сложному; ДМК Пресс - Москва, 2013. – 200 с.
3. Справочник по цифровой схемотехнике / В.И. Зубчук, В. П. Сигорский, А. Н. Шкурко. – К. Техника, 2015. – 448 с.
4. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации; Академия - М., 2020. – 368 с.
5. Балтенас Р., Сафонов А.С., Ушаков А.И., Шергалис В. Моторные масла. Производство. Свойства. Состав. Применение. М.-СПб., 2000.

УДК 66.076

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОБАЛЛОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ГБО)

Зайцева Екатерина Александровна

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: eaz24@tpu.ru

INCREASING THE SAFETY IN THE OPERATION OF GAS EQUIPMENT (LPG)

Zaitseva Ekaterina Aleksandrovna

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: в данной работе рассмотрено газобаллонное оборудование, а именно баллоны. Рассмотрен состав баллона и его окраска. Приведены правила их хранения и эксплуатации, а также приведена динамика аварийности, ЧС, связанные с баллонами.

Abstract: in this paper we consider the gas cylinder equipment, namely cylinders. The composition of the cylinder and its coloring. The rules of their storage and operation are given, as well as the dynamics of accidents associated with cylinders.

Ключевые слова: газобаллонное оборудование, газ, эксплуатация, хранение.

Keywords: gas equipment, gas, operation, storage.

Газовое оборудование имеет широкий перечень сфер применения. Без него непросто представить современное коммунальное хозяйство, работу производства.

Различают следующие виды газового оборудования для промышленных предприятий: горелки газового типа, редуктор, газгольдер, регулятор давления, установка биогазового типа. Баллоны должны изготавливаться с расчетом на давление 9,8; 14,7; 19,6 МПа (углеродистая сталь) и из легированной стали с расчетом на давление 14,7 и 19,6 МПа [1].

В данной работе более подробно рассмотрен вид ГБО – баллоны. В состав баллона (см. рисунок 1) входят: 1 – вентиль; 2 – колпак; 3 – табличка паспорта баллона; 4 – корпус баллона; 5 – днище; 6 – опорный башмак; 7 – подкладные кольца; 8 – верхняя сфера [2].

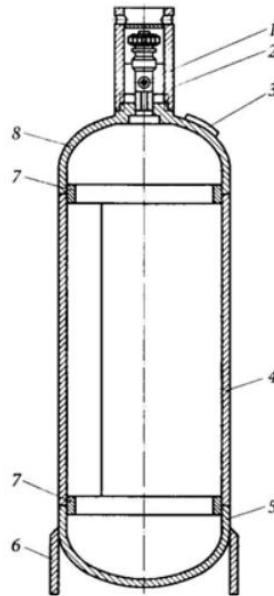


Рисунок 1 – Баллон

Проектирование, изготовление, наладка, монтаж, ремонт и диагностика баллонов должны подчиняться правилам, утвержденных Госгортехнадзором России [3].

При выпуске одного или партии баллонов необходимы документы об их качестве:

- товарный знак и наименование изготовителя;
- сорт продукта, марка и наименование;
- номер выпуска;
- дата изготовления;
- количество газа в кг или м³.

При использовании баллона на корпусе должны быть нанесены и хорошо видны данные:

- товарный знак завода, где был изготовлен баллон;
- номер баллона;
- вес пустого баллона;
- вместимость (л);
- дата производства баллона;
- максимальное разрешенное давление (р, кгс/см²);
- дата проведения следующего технического освидетельствования;
- клеймо организации, проводившей технический осмотр.

Запрещено пользоваться баллонами, на которых нет одного из данных, приведенных выше.

Корпус баллона должен быть окрашен. Каждый газ должен иметь свой цвет баллона, цвет текста и полосы. К примеру, баллон с азотом имеет черную окраску, цвет текста - желтый, цвет полосы – коричневый [4].

Газ во время эксплуатации баллонов запрещается расходовать полностью. Давление газа, которое в остатке, должно быть не менее 0,05 МПа

Наполненные баллоны с насаженными на них башмаками должны храниться в вертикальном положении.

Чтобы избежать падение баллонов нужно устанавливать их в специально оборудованные гнезда, клетки или ограждать барьером. Баллоны с браком, независимо от их назначения, проводится списание баллонов.

Транспортировка баллонов должна совершаться не менее чем 2 рабочими, в транспортном средстве должен быть огнетушитель, кошма, токопроводящая полоса для заземления статического электричества и четкий знак маркировки опасных грузов, баллоны

нужно укладывать в деревянные гнезда, которые обиты мягким материалом или войлоком, перевозка баллонов в пределах рабочего места должна производиться путем кантовки в слегка наклоненном положении. Перемещение баллонов запрещается на руках без носилок и на плечах.

Из-за того, что ГБО используются повсеместно, соответственно, происходят ЧС. На рисунке 2 и рисунке 3 за последние 5 лет изображена динамика по аварийности и травматизму при эксплуатации газобаллонного оборудования. Заметно, что за предоставленный период на объектах произошло 15 случаев со смертельным исходом и 23 аварии [5].

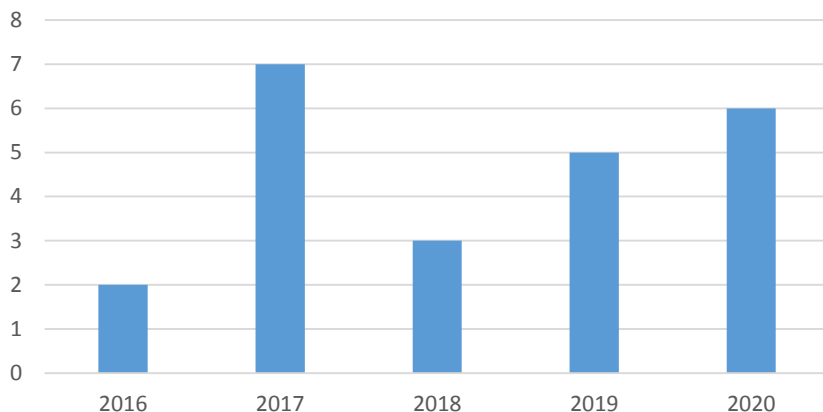


Рисунок 2 – Динамика аварийности при эксплуатации ГБО

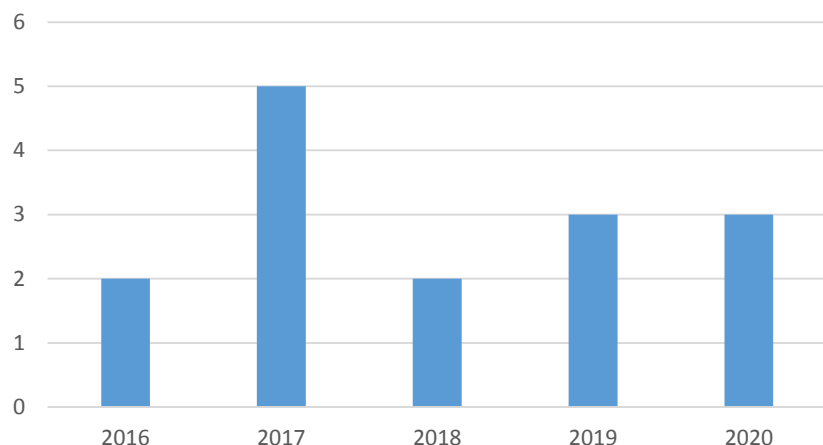


Рисунок 3 – Динамика аварийности со смертельным исходом при эксплуатации ГБО

В итоге за 5 лет 35 человек получили травмы различной степени тяжести:

- 21 – это рабочие, обслуживающий технические устройства;
- 5 – это персонал, осуществляющий безопасность эксплуатации технических устройств;
- 3 – это сотрудники организаций, в которых произошел несчастный случай, не связанный с эксплуатацией ГБО;
- 6 – это работники, не числящиеся в организации.

На рисунке 4 приведены частые ЧС, связанные с баллонами в 2018 г [5].

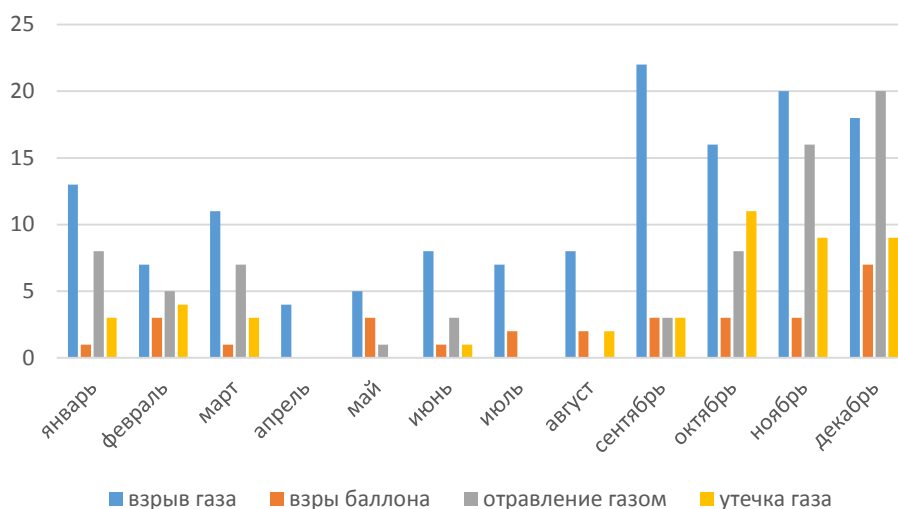
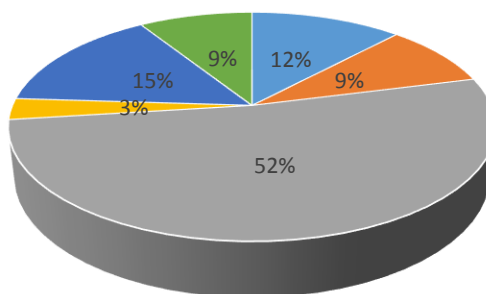


Рисунок 4 – ЧС, связанные с баллонами в 2018 г.

На рисунке 5 показан итог проведенного анализа основных причин аварий и несчастных случаев [5].



- эксплуатация оборудования за пределами разрешенных сроков
- низкое качество ремонта оборудования
- низкое качество проведения обслуживания, освидетельствования и ЭПБ оборудования
- заводские дефекты оборудования
- дефекты вследствие эксплуатации оборудования
- нарушение трудовой и производственной дисциплины

Рисунок 5 – Анализ основных причин аварий и несчастных случаев, происшедших в период 2016–2020 гг.

По рисунку видно, что больше 50% аварий и несчастных случаев произошли в результате низкого качества проведения обслуживания, диагностирования, освидетельствования и экспертизы безопасности оборудования.

Самыми вероятными ЧС с использованием ГБО являются взрывы, которые происходят по разным причинам. В результате возможна реализация следующей цепочки событий. Можно предположить развитие событий, если произойдет взрыв баллонов на складе баллонов с пропаном. Воздействие вторичных факторов (причин, способствующих возникновению и развитию аварий) формирование топливовоздушной смеси → воспламенение паров → взрыв → разрушение зданий, сооружений и технологического оборудования → поражение персонала обломками и осколками, образовавшимися при разрушении оборудования, строительных конструкций → загрязнение окружающей среды продуктами сгорания.

Далее представлены основные мероприятия, которые помогут снизить аварии с участием ГБО: проведение внеплановых инструктажей, проведение экзаменов у рабочих на проверку знаний, соблюдение правил по хранению баллонов внутри помещения.

Работники, эксплуатирующие баллоны, за допущенные ими нарушения производственных инструкций требований безопасности, изложенных в проектах производства работ, технологических регламентах, нарядах-допусках и других документах по безопасному производству работ несут ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Список литературы

1. ГОСТ 949-73 «Баллоны стальные малого и среднего объема»
2. ГОСТ 15860-84 «Баллоны стальные сварные для сжиженных углеводородных газов».
3. Госгортехнадзор РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rts-tender.ru/poisk/rukovodjajwjj-dokument/03112194-1098-03>
4. ГОСТ 26460-85 Продукты разделения воздуха. Газы. Криопродукты. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.
5. Ростехнадзор «Анализ причин аварий и несчастных случаев со смертельным исходом на поднадзорных объектах» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/industrial/equipment/Analysis/>

УДК 004.4

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ ЭМУЛЯТОРОВ СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Истратова Евгения Евгеньевна, Пономарёв Дмитрий Николаевич
Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск
E-mail: istratova@mail.ru

APPLICATION OF NETWORK EQUIPMENT SOFTWARE EMULATORS IN THE LEARNING PROCESS

Istratova Evgeniya Evgenievna, Ponomarev Dmitry Nikolaevich
Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk

Аннотация: статья посвящена исследованию программных решений для эмуляции работы сетевого оборудования с целью определения наиболее оптимального варианта для применения в образовательном процессе. В ходе проведения сравнительного анализа были выполнены: анализ предметной области, программных решений и критериев для проведения сравнительного анализа; проектирование корпоративной компьютерной сети; экспериментальная оценка эмуляторов и обработка результатов исследования. На основе полученных данных, был сделан вывод о том, что GNS3 является интуитивно более понятным, и требует меньше времени для выполнения экспериментального теста.

Abstract: the article is devoted to the study of software solutions for emulating the operation of network equipment in order to determine the most optimal option for use in the educational process. In the course of the comparative analysis, the following were carried out: analysis of the subject area, software solutions and criteria for the comparative analysis; design of a corporate computer network; experimental evaluation of emulators and processing of research results. Based on the data obtained, it was concluded that GNS3 is more intuitive and takes less time to complete the experimental test.

Ключевые слова: эмуляторы; сетевое оборудование; учебный процесс; компьютерные сети; информационные технологии.

Keywords: emulators; network equipment; educational process; computer networks; information technology.

Программные и аппаратные эмуляторы сетевого оборудования в настоящее время достаточно активно применяются не только в промышленных условиях для отработки различных моментов при проектировании локальной или корпоративной компьютерной сети, но и в образовательном процессе. Причина этого заключается в том, что за счет максимально реалистичного отображения реальных процессов работы сетевого оборудования, данный вид программных продуктов позволяет предельно точно выявлять ошибки при передаче данных, имитировать изменения сетевого трафика, что, в результате, дает возможность спрогнозировать изменения пропускной способности сети [1,2].

Современные программные решения, используемые в сфере эмуляции работы сетевого оборудования, можно разделить на два вида. Первое направление представлено аппаратными продуктами, которые по сути являются специализированным оборудованием. Работа сети в данном случае имитируется в результате подключения к аппаратным эмуляторам реального сетевого оборудования, что позволяет как выявить проблемы в работе этого оборудования, так и смоделировать поведение сетевого трафика в процессе эксплуатации корпоративной или локальной компьютерной сети. Как правило, данный вид эмуляторов позволяет определить причины задержек в сети, наличие искажения данных при их передаче, а также возможные причины потери пакетов. Применяется этот вид оборудования для исследования работы реального сетевого оборудования в основном в промышленных условиях и крайне редко в образовательных целях.

Второй вид эмуляторов сетевого оборудования представляет собой различные программные решения, которые позволяют не только воспроизводить работу реального телекоммуникационного оборудования, но и имитировать взаимодействие данного оборудования с командными интерфейсами. При этом основной задачей эмуляторов, относящихся к этому виду, является осуществление научно-исследовательской и экспериментальной функций для изучения и прогнозирования поведения сетевого трафика, выявления возможных неполадок в сети, а также для эффективного и оперативного обучения персонала работе с современным сетевым оборудованием.

Таким образом, целью исследования являлось проведение сравнительного анализа различных программных эмуляторов сетевого оборудования при проектировании корпоративной компьютерной сети.

Для реализации цели исследования были выполнены задачи по выбору наиболее подходящих программных решений; выявлению критериев для проведения сравнительного анализа; разработке корпоративной компьютерной сети, проведению исследования и обработке его результатов.

Современные информационные технологии все чаще находят применение в образовательном процессе. В ряде литературных источников можно найти примеры такого взаимодействия в области обучения сетевым информационным технологиям. В статье [3] рассмотрены особенности проектирования лабораторных работ с использованием программных и аппаратных эмуляторов и симуляторов сетевого оборудования. В результате чего, указанные программные продукты решают задачи повышения качества обучения и поддержки образовательных технологий.

Данная тенденция подтверждается рядом литературных источников. Так, в статье [4] приведены результаты исследования различных подходов к разработке виртуальных лабораторных работ по дисциплине «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации». Среди рассмотренных методов в качестве наиболее перспективного был отмечен подход с использованием в учебном процессе программно-аппаратных эмуляторов сетевого оборудования.

В литературном источнике [5] приводится обоснование необходимости развития компетенций в сфере сетевых информационных технологий у студентов, обучающихся по ИТ-направлениям, особенно это актуально в условиях современной стремительно развивающейся информатизации в области образования. В данном контексте авторами статьи была

предложена методика применения эмуляторов сетевого оборудования в учебном процессе для знакомства студентов с различными видами сетевого оборудования и их характеристиками.

В статье [6] представлены различные варианты использования программно-конфигурируемых сетей в учебном процессе, а также определены ключевые требования, предъявляемые к лабораторным стендам для тестирования способов применения программно-конфигурируемых сетей при их интеграции в структуру классических корпоративных компьютерных сетей передачи данных. При этом основное внимание авторами уделяется вопросу тестирования отдельных компонентов сетей с использованием виртуального оборудования, то есть коммерческих и бесплатных программных решений. В качестве подобных эмуляторов сетевого оборудования в статье были рассмотрены Cisco Packet Tracer и GNS3.

В настоящее время наиболее распространенными программными решениями для эмуляции работы сетевого оборудования являются: Graphical Network Simulator (GNS3); Emulated Virtual Environment Next Generation (EVE-NG); Virtual Internet Routing Lab (VIRL).

Graphical Network Simulator (GNS3) представляет собой кроссплатформенный программный продукт с открытым исходным кодом и достаточно большим набором документации. Этот эмулятор дает возможность работать как с виртуальными машинами, так и с реальными компьютерными сетями. Основным недостатком данного инструмента является снижение производительности в результате увеличения масштабов сети.

Emulated Virtual Environment Next Generation представляет собой кроссплатформенный проект, отличительной особенностью которого является поддержка многопользовательской работы, что предоставляет возможности регистрации и настройки сетевой топологии в процессе работы. Основным недостатком является недостаток документации.

Virtual Internet Routing Lab — это программное обеспечение из линейки Cisco, распространяемое на коммерческой основе. В качестве основных преимуществ выступают наличие функций экспорта схем топологии сети и возможностей для настройки базовых устройств. Помимо стоимости, к недостаткам можно также отнести высокую ресурсоемкость и отсутствие возможности работы с командными интерфейсами.

Для проведения сравнительного анализа эмуляторов сетевого оборудования была спроектирована корпоративная компьютерная сеть, схема которой изображена на рисунке 1.

Для получения результатов сравнительного анализа (см. рисунок 2) был проведен ряд экспериментальных тестов для спроектированной корпоративной компьютерной сети, в ходе которых были измерены такие параметры, как: качество выполнения тестовых заданий, то есть отношение числа выполненных правильно тестов к их общему числу в процентах, и время выполнения тестов в минутах.

На основе полученных результатов исследования можно сделать вывод о том, что по показателю качества выполнения тестовых заданий изучаемые эмуляторы сетевого оборудования показали примерно одинаковый результат, в то время, как по продолжительности выполнения заданий эмулятор EVE-NG несколько уступает другим программным продуктам. Причиной этого является то, что GNS3 и VIRL являются интуитивно более простыми и понятными программными решениями, что и объясняет меньшее значение продолжительности времени, затраченного на выполнение тестовых заданий.

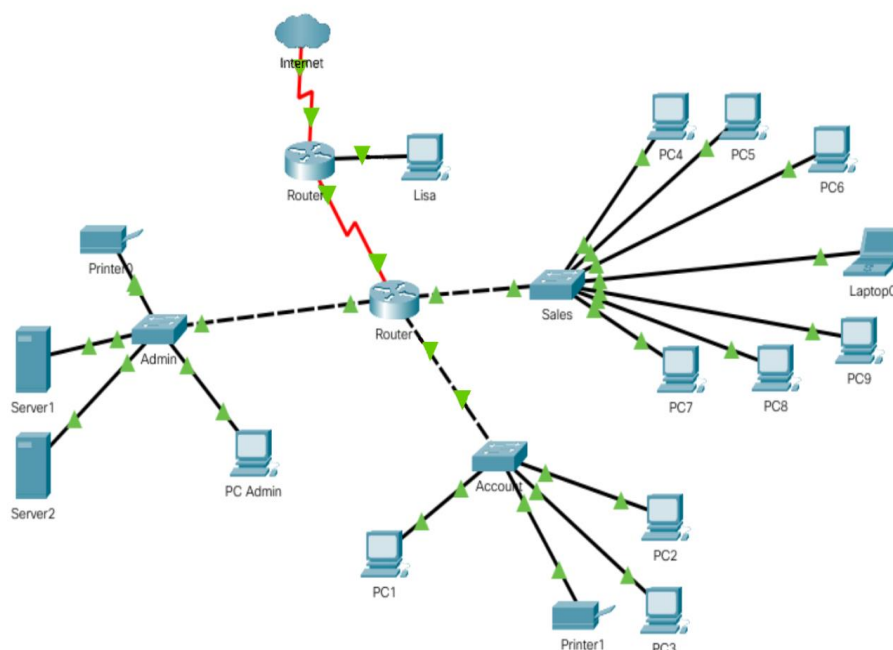


Рисунок 1 – Схема корпоративной компьютерной сети

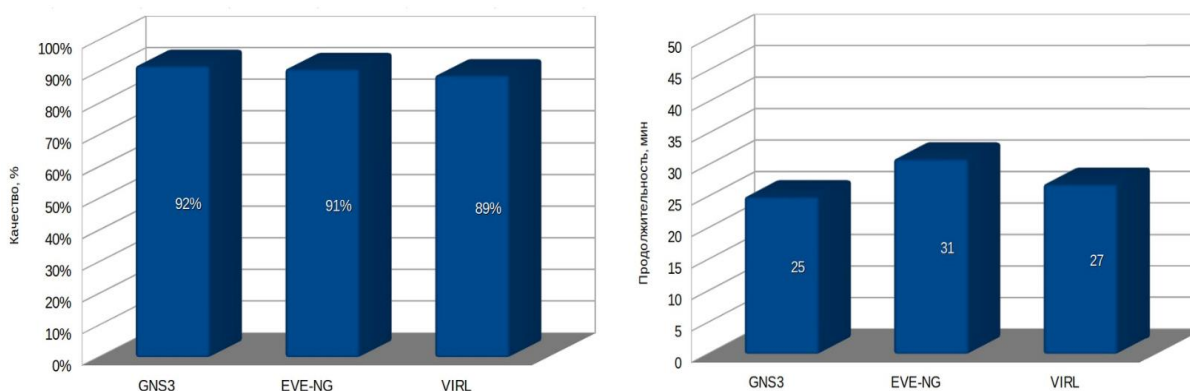


Рисунок 2 – Результаты сравнительного анализа программных эмуляторов сетевого оборудования

Таким образом, результаты исследования показали, что каждый из эмуляторов сетевого оборудования предоставляет различные возможности для работы, может быть использован специалистами с разным уровнем подготовки, требует различных по величине финансовых вложений. В связи с этим, выбор оптимального решения рационально осуществлять, исходя не только из функциональных целей, но и финансовых возможностей проекта.

Список литературы

1. Катунцов Е.В. Применение средств электронного обучения при подготовке специалистов в области информационных технологий / Е.В. Катунцов, А. Б. Маховиков // Записки Горного института. – 2019. – № 2. – С. 503–508.
2. Павлов А.А. Проблемы использования средств тестирования многошаговых беспроводных сетей / А.А. Павлов, И.О. Датьев // Труды Кольского научного центра РАН. – 2020. – № 3-8 (8). – С. 116–123.
3. Кряженков К.Г. Конфигурирование сетевых образовательных ресурсов / К. Г. Кряженков // Психологическая наука и образование. – 2019. – № 3 (15). – С. 65–70.

4. Говоров А.И. Основные подходы к проектированию виртуальных практикумов по компьютерным сетям для технологий дистанционного обучения / А. И. Говоров, М. М. Говорова, А. Н. Шиков // Наука и современность. – 2020. – № 31. – С. 105–109.
5. Насейкина Л.Ф. Формирование компетентности в области сетевых информационных технологий на основе внедрения автоматизированных систем в образовательный процесс вуза / Л. Ф. Насейкина // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2021. – № 4. – С. 132–138.
6. Лапониная О.Р. Лабораторный стенд для тестирования возможностей интеграции ПКС-сетей и традиционных сетей / О. Р. Лапониная, М. Р. Сизов // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – № 9. – С. 3–12.

УДК 004.4

РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Истратова Евгения Евгеньевна, Карпухина Алёна Сергеевна, Ермаков Игорь Вадимович
Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск
E-mail: istratova@mail.ru

DEVELOPMENT OF THE DIGITAL TWIN METHODOLOGY FOR USAGE IN THE EDUCATIONAL INFORMATION SYSTEM

Istratova Evgeniya Evgenievna, Karpukhina Alena Sergeevna, Ermakov Igor Vadimovich
Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk

Аннотация: в статье показано использование цифрового двойника промышленной информационной системы для описания структуры объектов, основных компонентов и взаимосвязей с образовательным процессом технического университета. Цель исследования заключалась в применении принципов проектного подхода для формирования структуры цифрового двойника информационной системы предприятия, изучения перспектив его использования в образовательном процессе, поиска путей масштабирования данной технологии при формировании цифровой среды и повышения эффективности взаимодействия всех участников процесса. В качестве ключевых преимуществ внедрения цифрового двойника информационной системы предприятия в учебный процесс можно выделить следующие результаты: формирование информационной среды для междисциплинарного взаимодействия в вузе; повышение востребованности студентов вузов среди работодателей; рост качества образования в вузе; повышение рейтинга вуза.

Abstract: the article shows the digital twin of an industrial information system usage to describe the structure of objects, main components and relationships with the educational process of a technical university. The main purpose of the study was to form the digital twin structure for applying in the design approach of the educational information system, study the prospects for its use in the educational process, find ways to scale this technology in the formation of the digital environment and increase the efficiency of interaction of all participants in the process. The following results can be singled out as the key advantages of introducing the digital twin of the enterprise information system into the educational process: the formation of an information environment for interdisciplinary interaction at the university; increasing the demand for university students among employers; growth in the quality of education at the university; increasing the rating of the university.

Ключевые слова: цифровой двойник, информационная система, технический университет, учебная программа, образование.

Keywords: digital twin, information system, technical university, curriculum, education.

Среди множества характеристик, принадлежащих цифровым двойникам и способствующих их широкому внедрению в различные процессы, в том числе и обучающие,

можно выделить их эффективность и простоту, что являются важными факторами при их применении при формировании и развитии навыков практической работы у студентов. При этом вполне естественно, что закрепление приобретенных навыков обучающимися оказывается на порядок эффективнее не в процессе прослушивания теоретических материалов, а в процессе осуществления различного рода трудовых действий и операций. Именно поэтому применение цифровых двойников в учебном процессе максимально полно соответствует требованиям к высокому уровню освоения практических компетенций выпускников. Кроме того, использование в процессе обучения данного подхода в ряде случаев позволяет достаточно правдоподобно имитировать действия обучающихся при авариях или в условиях отказа промышленной техники, не подвергая при этом их реальной опасности, моделировать все возможные сценарии, характерные для реальных объектов или производственных структур. Подобный комплекс программно-аппаратных средств, помимо всего прочего, обладает таким немаловажным фактором, как экономическая целесообразность, позволяющая объективно оценить уровень образования с использованием минимальных финансовых затрат.

Внедрение в образовательную программу технологии цифровых двойников информационной системы промышленного предприятия уже на самых начальных этапах позволит существенно повысить как вовлеченность студентов в сам учебный процесс, так и качество подобного обучения, что в результате будет способствовать еще и развитию междисциплинарных взаимодействий и принципов командной работы. При этом акценты в обучении будут смещаться в сторону взаимодействия базовых кафедр и промышленных предприятий, которое будет активно развиваться за счет решения реальных производственных задач. Таким образом, целью статьи является анализ применения цифрового двойника информационной системы предприятия при реализации образовательных программ в техническом вузе.

Еще пару лет назад в ряде литературных источников можно было встретить упоминания о методике обучения на рабочем месте. Так, в статье [1] применение цифровых технологий противопоставляется использованию опыта наставничества. В преобладающей массе профессий молодые специалисты не проходят тренинги, осуществляемые в «искусственной реальности». Поэтому рабочее место оказывается для них единственной средой для развития, а подчас и формирования профессиональных навыков. При этом подобное обучение на рабочем месте включает в себя не только дополнительное самостоятельное изучение теоретического материала, но и полное погружение в окружающую рабочую среду с ее условиями, промышленными объектами и технологическими процессами.

В статье [2] приведены примеры подобного обучения на рабочем месте, авторами были сделаны выводы об эффективности, оперативности и экономичности данного процесса. Такой подход можно отнести к категории организационных мероприятий, инициируемых администрацией промышленного предприятия.

При этом ряд литературных источников акцентирует внимание на вопросах применения дополнительного аппаратного и программного обеспечения. В статье [3] приведены результаты исследования подхода к решению вопроса эффективной модернизации уже существующих на предприятиях информационных систем в сфере машиностроения под требования со стороны четвертой промышленной революции Индустрия 4.0 для обеспечения непрерывности процесса обмена знаниями и практическим опытом между высококвалифицированными специалистами производства и выпускниками. В рамках данного исследования был предложен подход к внедрению цифровых двойников, получаемых на основе информационной системы предприятия, с информационными системами высших учебных заведений. Также были приведены примеры участия базовой кафедры в процессе системного взаимодействия вуза и предприятия, и исследовательских задач подготовки студентов по данной специальности.

Внедрение цифровых двойников в работу, как и внедрение любых современных технологий, автоматически повышает уровень требований к квалификации специалистов,

работающих в данной конкретной сфере. Причем уровень квалификации в теоретических вопросах должен повышаться одновременно с развитием практических навыков. Для развития уже существующих и формирования новых трудовых профессиональных навыков можно применять не только классические образовательные технологии, но и более современные, связанные с использованием тренажеров и технологий виртуальной реальности [4].

В настоящее время организация цифрового производства промышленных предприятий, производящих сложную наукоемкую продукцию, затрудняется неоднородностью семантических данных, разрозненностью программных комплексов, требует единой интегрированной платформы управления данными. Таким образом, для решения вопроса качественного изменения концепции образования важно учитывать, как методологическую, так и программно-аппаратную составляющие для перехода к промышленной революции Индустрия 4.0.

Ориентация программ кафедр образовательных организаций на использование передовых технологий конкретного промышленного предприятия приводит к актуальной задаче по организации инновационной обучающей площадки в виде цифрового двойника информационной системы предприятия в университете. При этом процесс построения цифрового двойника информационной системы предприятия предъявляет к информационной образовательной среде высшего учебного заведения следующие требования:

- наличие программно-аппаратных ресурсов, по уровню соответствующих технологическому и техническому развитию цифрового двойника, разработанного на основе информационной системы промышленного предприятия;
- соответствие сетевой инфраструктуры целям обмена информацией между всеми компонентами как самого цифрового двойника, так и образовательной системы вуза, в которую он внедрен;
- наличие двух категорий квалифицированного персонала, одна из которых отвечает за техническое сопровождение цифрового двойника в условиях вуза, и другая, ответственная за консультирование студентов по вопросам работы с ним;
- наличие дополнительных информационно-технических средств и инструментария для организации обмена между всеми участниками образовательного процесса, работающими с цифровым двойником.

При выполнении указанных технических требований в структуру высшего учебного заведения может быть внедрен цифровой двойник информационной системы предприятия, формируя тем самым единую образовательно-производственную среду. На рисунке приведена схема обмена данными между всеми участниками данной среды с указанием основных информационных потоков.

Процесс работы с цифровым двойником инициируется производственной отраслью, которая может включать одну или несколько компаний. Производственная среда на основании функциональных особенностей технологического процесса и профессиональных стандартов формирует актуальные задачи и требования к образовательным компетенциям, на базе которых преподаватели различных кафедр могут путем коллективной работы составить задания и образовательные кейсы для обучения студентов.

Кроме того, внедрение передовых технологий в учебный процесс происходит также за счет разработки преподавателями кафедр современных адаптированных учебных программ, устраняющих разрыв между компетенциями выпускников образовательной организации и требованиями производства путем модернизации учебных планов в соответствии с актуальными задачами промышленных предприятий.

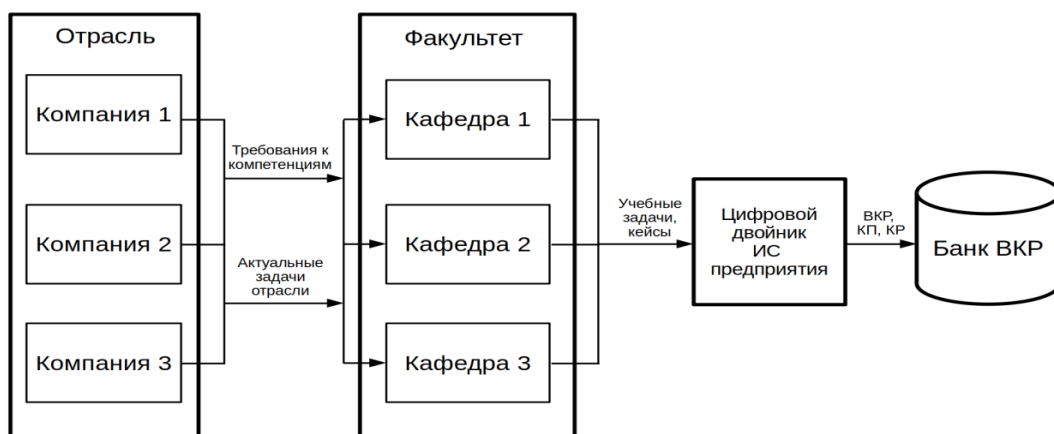


Рисунок – Схема взаимодействия образовательной организации с производственной средой

Выполненные при помощи цифрового двойника информационной системы предприятия, курсовые и дипломные работы студентов сохраняются в банке данных и могут быть использованы в качестве наработок кафедры для дальнейших научных изысканий. В качестве основных преимуществ подобного подхода можно выделить получение студентами реального производственного опыта за счет решения актуальных задач, а также возможность организации проектных междисциплинарных команд внутри высшего учебного заведения.

Таким образом, при использовании цифрового двойника информационной системы предприятия студенты получают возможность использовать его при выполнении практических, лабораторных, курсовых и дипломных работ по различным дисциплинам. Используя цифровой двойник информационной системы, преподаватели могут реализовывать функции контроля, связанные с назначением тем проектов студентам, исходными данными, предоставляемыми для проектирования курсовых или дипломных работ, а также с наличием описаний для взаимодействий между реальными производственными объектами и т.д.

Применение в учебном процессе цифрового двойника информационной системы предприятия позволяет студентам познакомиться с актуальными задачами отрасли, преподавателям различных кафедр наладить междисциплинарные связи, а потенциальным работодателям найти и обучить под свои задачи будущих высококвалифицированных специалистов. Таким образом, внедрение в учебный процесс цифрового двойника той или иной информационной системы производственного предприятия является интересным решением не только для самого предприятия, но и для вуза, представляя собой стимул для развития его научно-исследовательской и коммерческой видов деятельности.

Список литературы

1. Kis V. Work, Train, Win: Work-Based Learning Design and Management for Productivity Gains // OECD Education Working Papers. – 2016. – № 135. – С. 12–26.
2. Сапожников А.Ю. Применение цифрового двойника информационной платформы предприятия в производственных и учебных процессах с учетом функциональностоимостных и временных ограничений / А.Ю. Сапожников, А.А. Кузнецов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2020. – № 3. – С. 47–56.
3. Куликов Г.Г. Подход к применению концепции цифровых двойников для трансформации корпоративной информационной системы под требования Industry 4.0 // Вестник УГАТУ = Vestnik UGATU. – 2019. – № 4 (86). – С. 154–160.
4. Истратова Е.Е. Разработка математической модели формирования проектного мышления у студентов творческих профессий / Е.Е. Истратова, П.В. Ласточкин // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. – № 3. – С. 22–24.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОБЛЕМ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ТОРФЯНИКОВ

Казарез Арина Алексеевна

РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва

E-mail: arinka.1006@mail.ru

ANALYSIS OF EXISTING PROBLEMS AND FIRE-FIGHTING PREVENTION OF PEAT BOGS

Kazarez Arina Alekseevna

RSAU-MTAA named after K.A. Timiryazev, Moscow

Аннотация: статья посвящена чрезвычайным ситуациям экологического характера, возникающих при горении торфяных залежей, нарушающих жизнедеятельность населения, а также противопожарной профилактике торфяников, обзору существующих методов борьбы с торфяными пожарами. Направленна на освещение проблем пожаров торфяников и развитию системы противопожарных профилактик.

Abstract: the article is devoted to environmental emergencies arising from the burning of peat deposits that disrupt the life of the population, as well as fire prevention of peat bogs, a review of existing methods of combating peat fires. Aimed at publicizing the problem of peat bog fires and developing a fire prevention system.

Ключевые слова: торф; торфяные залежи; пожар; противопожарная профилактика; лесные пожары.

Keywords: peat; peat deposits; fire; fire prevention; forest fires.

Противопожарная профилактика торфяников является актуальной проблемой для многих регионов РФ, она предусматривает проведение комплекса мероприятий, направленных на предупреждение возникновения торфяных пожаров, ограничение их распространения и создание условий для обеспечения успешной борьбы с ними. Глубина прогорания торфяной залежи определяется уровнем залегания грунтовых вод, поэтому гидрологический режим торфяников является главным фактором при выборе мероприятий по предупреждению возникновения и распространения торфяных пожаров.

Целью является разработка мероприятий, направленных на обеспечение противопожарной защиты торфяных болот, на основе изучения отечественного опыта прогнозирования, предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с торфяными пожарами.

Торф представляет однородную массу бурого цвета, которая образуется из болотных растений. Торф уникальное сырье, пользующиеся огромной популярностью в сельскохозяйственной промышленности, для получения высокоэффективных удобрительных составов, мелиорантов, торфоаммиачных удобрений и др. Однако, в залежах торфа из-за недостатка кислорода процесс гниения останавливается, в результате чего, получается опасный горючий продукт.

Торфяные пожары – это разновидность пожаров, возникающих спонтанно, за счет самовозгорания, при лесном пожаре, или по антропогенным причинам на территории болта или в месте бывших болот, в котором образовались залежи торфа [1].

Главной отличительной особенностью торфяного пожара является его скорость, значительно медленнее чем лесной пожар, около 10 метров в сутки, а также его продолжительность, которая может исчисляться месяцами или даже годами, до полного выгорания месторождения торфа. В большинстве случаев не наблюдается открытого воспламенения. Вещество медленно тлеет, выделяя огромное количество едкой гари. Также риск предоставляет подземный огонь, который потушить можно только тщательным перемешиванием породы с большим объемом жидкости.

Возникающие пожары приводят к большим экономическим потерям, связанным с гибелью древостоев и пожаротушением, они ухудшают санитарную обстановку в прилегающих населенных пунктах, являются источником залповых выбросов углекислого газа в атмосферу, приводят к деградации ландшафта и снижению биологического разнообразия.

Торфяные пожары могут стать причиной экологической чрезвычайной ситуацией, нарушающие жизнедеятельность целых городов, так в 2010 году пожары в Подмосковье вызвали сильнейший смог в городе Москве, концентрации вредных веществ, таких как угарный газ, диоксид азота и взвешенные вещества, превышали ПДК более чем в 2 раза, а по некоторым параметрам и в 16 раз. Учитывая частоту природно-климатических изменений и прогнозы засушливости на 2021–2023 год, проблема пожаров на торфяниках является актуальной проблемой и требует комплексных решений по сохранению безопасной жизнедеятельности жителей Москвы и Московской области [2].

Причинами возникновения торфяных пожаров являются неправильное обращение с огнем, разряд молнии или самовозгорание, которое может происходить при температуре выше 50 градусов по Цельсию. Летом поверхность почвы в средней полосе может нагреваться до 52-54 градусов. Кроме того, достаточно часто почвенные торфяные пожары являются развитием низового лесного пожара (см. рисунок).

Торфяные пожары характерны для второй половины лета, когда после продолжительной засухи верхний слой торфа высыхает до относительной влажности 25-100%. При таком содержании влаги он может воспламениться и поддерживать горение в нижних, менее сухих слоях. Глубина горения торфяной залежи определяется уровнем залегания грунтовых вод.

Горение обычно происходит в режиме "тления", то есть в беспламенной фазе как за счет кислорода, поступающего вместе с воздухом, так и за счет его выделения при термическом разложении сгораемого материала.

Процесс горения в нижней части намного интенсивнее, чем в верхней. Это связано с тем, что холодный воздух, будучи более тяжелым, попадает в нижнюю часть зоны горения, где вступает в реакцию с горящим торфом. Углекислый газ и окись углерода, а также продукты пиролиза (термического разложения органических соединений без доступа воздуха) торфа в нагретом виде вымывают верхнюю часть зоны горения, препятствуя доступу кислорода. Кроме того, распространению горения в верхние слои почвы препятствует повышенная влажность в газообразном корневом слое почвы, который хорошо удерживает влагу от атмосферных осадков и капиллярного подъема грунтовых вод.

Очаг недавно возникшего торфяного пожара можно быстро потушить, облив водой горящий участок торфа, отделив его от краев образовавшейся воронки и загнув его обратно на обгоревший участок. Поскольку в верхних слоях торфа много корней деревьев и кустарников, эту работу следует выполнять очень острыми топорами или лезвиями. Если возможно, опрыскайте края воронки водой и смачивающим средством или химическими веществами из ранцевых опрыскивателей.

В случае мультиточаговых торфяных пожаров, которые, как правило, происходят на торфянистых почвах в результате низового пожара, локализация возможна только за счет тушения всей площади, на которых расположены вспышки. Такая локализация осуществляется с помощью котлованов или взрывов с последующей подачей воды из местных источников воды в канаву.

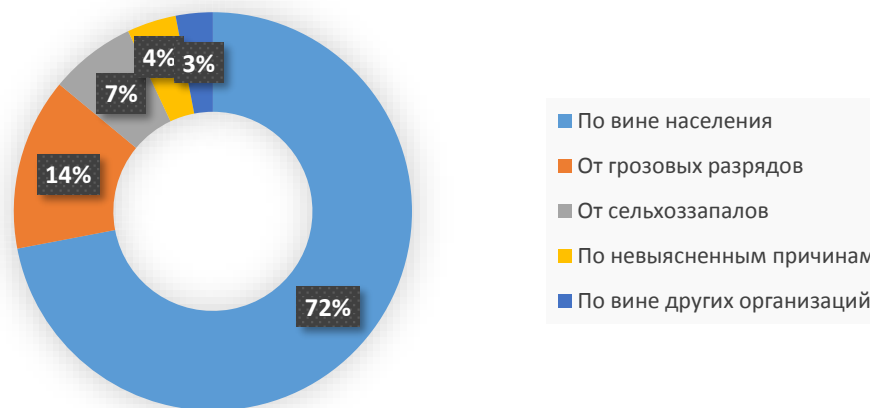


Рисунок – основные причины торфяных пожаров

Основными поражающими факторами пожаров являются: высокая температура, вызывающая возгорание всего, что окажется в районе пожара; задымление больших районов, оказывающее раздражающее воздействие на людей и животных, а в некоторых случаях и отравление их окисью углерода; ограничение видимости; устрашающее психологическое воздействие на людей.

Средняя температура горения лесных горючих материалов 500–900°C. Температура горения (тления) торфа 500°C (при влажности 10–30%), 300°C (при влажности 65%) [3].

Высота факела пламени определяется видом и силой пожара, скоростью ветра, шириной кромки и имеет следующие средние значения: для низового пожара – 0,05–3 м, для верховых пожаров – 3–15 м (над уровнем древостоя). Глубина прогорания торфа зависит от мощности слоя торфа, его влажности и может составлять 0,25–3 м.

Параметры загазованности среды в пределах кромки пожара характеризуется следующими средними величинами: объемная концентрация оксида углерода – 1,2%, диоксида углерода – 4,5%, кислорода – 12,5%.

Также, можно выделить следующие особенности горения торфяников:

- быстрое распространение огня по поверхности торфяного поля, появление новых очагов в результате переноса горящих частиц и искр на значительные расстояния при сильном ветре;
- распространение огня на соседние жилые дома, объекты, сельхозугодия, леса, сваи и торфяные караваны;
- обрушение поверхностного слоя при образовании выгорания внутри месторождения, внезапном падении деревьев, провале людей и техники при выгорании;
- генерация большого количества дыма с задымлением на большой площади.

На данный момент существует несколько превентивных мер борьбы с торфяными пожарами, а именно:

- Проливание торфа водой;
- Снятие торфяного слоя до грунта тракторами и бульдозерами с одновременной подачей воды;
- При небольших очагах «уколы» торфяными стволами типа ТС-1 и ТС-2 через 30–40 см в 2 ряда вокруг очага пожара. Ствол ТС-1 с закрытым краном вводится на всю глубину прогара и открывается кран для подачи воды;
- При горении торфа 20–25см эффективным является навал на него бульдозером мокрого или сильно влажного торфа.

Также существуют перспективные меры профилактики торфяных пожаров

- Использование взрывчатых веществ;

- Применение магистральных трубопроводов;
 - Каскады плотин;
 - Метод перемешивания тяжелой техникой;
- Существуют и разработанные инновационные методы;
- Вертолет, оснащенный противопожарными ракетами;
 - Автоматические способы предотвращения или обнаружения и тушения торфяных пожаров [4];
 - Использование БПЛА, оснащенные тепловизорами;
 - Гис-картографирование торфяных болот.

Профилактика торфяных пожаров. Для защиты населения и уменьшения ущерба в случае масштабных пожаров заранее принимаются меры по обустройству и расчистке выемок и полос грунта шириной от 5 до 10 метров в сплошных лесах и до 50 м в хвойных лесах. В населенных пунктах устраиваются пруды и водоемы, емкость которых принимается из расчета не менее 30 кубических метров на 1 гектар площади поселка или населенного пункта [5]. В случае возникновения пожара на торфяных болотах, в городской местности организуется пожарная команда для наблюдения за ситуацией с пожарами в лесах. Рядом с населенными пунктами расчищаются участки земли между застройками и прилегающими лесами, пожарные резервуары заполняются не менее 10 литров воды на 1 метр длины опушки леса, восстанавливаются колодцы и пруды, повязки из хлопчатобумажной марли, респираторы и другие средства защиты органов дыхания производятся, а режим посещения лесов в засушливый летний период ограничен (особенно на автомобилях).

Заключение. В настоящее время существует достаточное количество разработок и интересных идей по методам борьбы с торфяными пожарами, однако они не находят применения. Некогда эффективная система борьбы с пожарами на территории природы в нашей стране в последние годы находится в упадке. Наряду с этим актуальным вопросом является заблаговременное распознавание потенциальных очагов возгорания торфа и их ликвидация. Таким образом необходимо уделять большее внимание проблемам торфяных пожаров, проводить картографирование, авиационное патрулирование, спутниковое наблюдение, массовые мероприятия с целью выявления очагов торфяных пожаров и их заблаговременную ликвидацию.

Мониторинг торфяных пожаров позволит выявлять очаги возгорания и спрогнозировать опасные ситуации и предотвратить чрезвычайные ситуации, нарушающие жизнедеятельность мирного населения.

Список литературы

1. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов, Ю.И. Технологии гражданской безопасности // Лесные пожары в Российской Федерации (состояние и последствие) 2016. 4(10). С.12–22.
2. О санитарно-эпидемиологическом состоянии территорий, пострадавших от пожара и мерах, принимаемых Роспотребнадзором по состоянию на 6 августа 2010 года [Электронный ресурс] // URL: <http://37.rospotrebnadzor.ru/document/1198/> (дата обращения: 02.10.2021).
3. Хорошавин Л.Б., Медведев О.А., Беляков В.А., Михеева Е.В., Руднов В.С., Байтиминова Е.А. Торф: возгорание торфа, тушение торфяников и торфокомпозиаты / – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС МЧС России, 2013. – 256 с.
4. Белозеров В.В., Ворошилов И.В., Кальченко И.Е., Мальцев Г.И., Плахотников Ю.Г., Прус Ю.В., Олейников С.Н. Способ предотвращения или обнаружения и тушения торфяных пожаров, и установка для реализации способа – патент на изобретение RU 2530397 22.02.2013.
5. Асатрян, В. А., Белозеров В.В., Быков Д.А. Оптимизация методов и средств защиты торфа и торфяников // Международный студенческий научный вестник. – 2020. – № 2. – С. 69.

**ОСОБЕННОСТИ ДИСКРЕТНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СПЕКТРА ПРОТОНОВ
В НАНОМЕТРОВЫХ СЛОЯХ ПРОТОННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ
И ДИЭЛЕКТРИКОВ**

Калытка Валерий Александрович, Магауин Бекболат Куатбекович
Карагандинский технический университет, г. Караганда
E-mail: valerii.kalytka@gmail.com

Коровкин Михаил Владимирович
Томский государственный университет, г. Томск
E-mail: mvk@tpu.ru

Мади Перизат Шаймуратовна
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск
E-mail: perizat1@tpu.ru

Баширов Виталий Александрович
Карагандинский университет Казпотребсоюза, г. Караганда
E-mail: abashirov@keu.kz

**FEATURES OF THE DISCRETE ENERGY SPECTRUM OF PROTONS IN NANOMETER
LAYERS OF PROTON SEMICONDUCTORS AND DIELECTRICS**

Kalytka Valery Alexandrovich, Magauin Bekbolat Kuatbekovich
Karaganda Technical University, Karaganda

Korovkin Mikhail Vladimirovich
Tomsk State University, Tomsk

Madi Perizat Shaimuratovna
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Bashirov Vitaly Alexandrovich
Karaganda University of Kazpotrebsoyuz, Karaganda

Аннотация: выполняется строгое квантово-механическое исследование дискретного энергетического спектра протонов, двигающихся в невозмущенном потенциальном поле в кристаллах с водородными связями (КВС) при блокирующих контактах на границах образца. Расчетным путем обнаружены эффекты наноразмерного состояния КВС, проявляющиеся в аномальных снижениях теоретических значений максимального количества уровней энергии в потенциальных ямах (примерно на 99 % в сравнении с исходными измеренными при микрометровой толщине образца) для протонов, релаксирующих в области низкотемпературных (50-100 К) экспериментальных максимумов тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta(T)$. Эти эффекты объясняются переходом диэлектрика в квазисегнетоэлектрическое состояние, характеризующееся аномально высокими значениями вещественной компоненты комплексной диэлектрической проницаемости $(2,5 \div 3,5) \cdot 10^6$ наноразмерных слоев КВС при сверхнизких температурах (4-25 К).

Abstract: a rigorous quantum-mechanical study of the discrete energy spectrum of protons moving in an undisturbed potential field in hydrogen bonded crystals (HBC) with blocking contacts at the boundaries of the sample is performed. The effects of the nanoscale state of the HBC were found by calculation, manifested in anomalous decreases in the theoretical values of the maximum number of energy levels in potential wells (by about 99% compared to the initial ones measured at a micrometer thickness of the sample) for protons relaxing in the region of low-temperature (50-100 K) experimental maxima of the dielectric loss angle tangent $\text{tg}\delta(T)$. These effects are explained by the transition of the dielectric to a quasi-ferroelectric state, characterized by abnormally

high values of the real component of the complex dielectric permittivity $(2,5 \div 3,5) \cdot 10^6$ of nanoscale layers of HBC at ultra - low temperatures (4 - 25 K).

Ключевые слова: кристаллы с водородными связями (КВС); квантовая низкотемпературная поляризация; нелинейная объемно-зарядовая поляризация; туннелирование протонов в КВС; квантовое каноническое распределение Гиббса протонов в КВС.

Keywords: hydrogen bonded crystals (HBC); quantum low-temperature polarization; nonlinear space-charge polarization; tunneling of the protons in HBC; quantum transparency of potential barrier for the protons in HBC; Gibbs quantum canonical distribution for the protons in HBC.

В области низких температур ($T < 100$ K) основной вклад в поляризацию (и деполяризацию) кристаллов с водородными связями (КВС) вносят квантовые эффекты, обусловленные туннельными переходами ионов водорода (протонов) внутри и между ионами анионной подрешетки [1,2]. В области более высоких температур ($T=150-450$ K) туннелирование протонов продолжает, наряду с термической активацией (классические эффекты), влиять на механизм релаксационных процессов в КВС, обуславливая, нелинейную объемно-зарядовую поляризацию протонных полупроводников и диэлектриков (ППД) в области сверхвысоких температур ($T=550-1500$ K) и сильных полей (10 МВ/м-1000 МВ/м) [3].

При таких условиях теоретические исследования спектров комплексной диэлектрической проницаемости и токов поляризации в КВС должны проводиться в соответствии с квантовой статистикой для релаксирующих протонов, распределения по уровням энергии квазидискретного спектра, свойства которого существенно зависят от параметров кристаллического потенциального поля и размеров кристалла [1,2].

Для модели движения протона массой m с энергией $E^{(0)}$ в невозмущенном поле одномерного периодического потенциального рельефа (поле водородной связи) произвольной

формы $W_{C,[H^+]_j}(x) = \begin{cases} \check{W}_{C,[H^+]_j}(x), & a_j \leq x \leq b_j \\ \widehat{W}_{C,[H^+]_j}(x), & b_j \leq x \leq a_{j+1} \end{cases}$ [1], в кристалле толщиной d , в случае

$W_{C,[H^+]_j}(x) = \infty$ при $x < 0$, $x > d$, где $\check{W}_{C,[H^+]_j}(x)$, $\widehat{W}_{C,[H^+]_j}(x)$ – соответственно потенциальная энергия протона в области j -ой ямы (при $a_j \leq x \leq b_j$) и j -го барьера (при $b_j \leq x \leq a_{j+1}$), а параметры a_j , b_j вычисляются из равенства $\check{W}_{C,[H^+]_j}(x) = E^{(0)}$, уровни энергии протона вычисляются согласно трансцендентному спектральному уравнению [1]

$$\operatorname{tg}(2\varphi_n) = \frac{(\cos \varphi_n + \sin \varphi_n) z_{1,n} y_{N_w-1,n}}{z_{4,n} e^{\eta_n} \cos(2\varphi_n) - (z_{2,n} \cos \varphi_n + z_{1,n} \sin \varphi_n) y_{N_w-1,n} + e^{-\eta_n} z_{3,n}} \quad (1)$$

В (1) применены обозначения:

$$z_{1,n} = y_{N_w,n} - y_{N_w-2,n}, \quad z_{2,n} = y_{N_w,n} + y_{N_w-2,n}, \quad z_{3,n} = y_{N_w,n} y_{N_w-2,n}, \quad z_{4,n} = 1 + y_{N_w-2,n}^2, \\ y_{N_w-2,n} = \frac{\sin[(N_w-2)\arccos(\alpha_n)]}{\gamma_n}, \quad y_{N_w-1,n} = \frac{\sin[(N_w-1)\arccos(\alpha_n)]}{\gamma_n}, \quad y_{N_w,n} = \frac{\sin[N_w \arccos(\alpha_n)]}{\gamma_n}, \\ \alpha_n \approx e^{\eta_n} \cos \varphi_n, \quad \gamma_n = \sqrt{1 - (\alpha_n)^2}, \quad N_w - \text{число потенциальных ям в модели.}$$

В формуле (1) используются две инвариантные для данной модели величины

$$\phi_n \equiv \phi_{j,n} = \frac{\sqrt{2m}}{\hbar} \int_{a_{j,n}}^{b_{j,n}} \sqrt{E_n^{(0)} - \check{W}_{C,[H^+]_j}(x)} dx; \quad \eta_n \equiv \eta_{j,n} = \frac{\sqrt{2m}}{\hbar} \int_{b_{j,n}}^{a_{j+1,n}} \sqrt{\widehat{W}_{C,[H^+]_j}(x) - E_n^{(0)}} dx \quad (2)$$

Для модели потенциального рельефа прямоугольной формы, принимая $\hat{W}_{C_{jH^{j+1}}}(x) = \begin{cases} 0, a_j \leq x \leq b_j \\ U_0, b_j \leq x \leq a_{j+1} \end{cases}$ [1], где $W_{C_{jH^{j+1}}}(x) = \infty$ при $x < 0, x > d, d = (N_w - 1)(a + \delta_0) + a$, $a_j = (j-1)(a + \delta_0)$, $b_j = a_j + a$, a – ширина потенциальной ямы, δ_0 – ширина потенциального барьера; U_0 – высота потенциального барьера (энергия активации протона на водородной связи) [1,2], $a + \delta_0 = a$ – постоянная решетки, обозначая инварианты в (2) как $\varphi_n \equiv \varphi_{j,n} = \frac{\sqrt{2mE_n^{(0)}}}{\hbar} a$, $\eta_n \equiv \eta_{j,n} = \frac{\sqrt{2m}}{\hbar} \int_{b_{j,n}}^{a_{j+1,n}} \sqrt{U_0 - E_n^{(0)}} dx = \frac{\sqrt{2m(U_0 - E_n^{(0)})}}{\hbar} \delta_0$, принимая в ВКБ-приближении $\eta_n \gg 1$, пишем

$$\sin(2\varphi_n) \approx \frac{(\cos \varphi_n + \sin \varphi_n)(y_{N_w;n} - y_{N_w-2;n})y_{N_w-1;n}}{1 + (y_{N_w-1;n})^2} \exp(-\eta_n). \quad (3)$$

Выражение (3) позволило рассчитать максимальное число уровней энергии протонов в потенциальных ямах в образцах природного флогопита $KMg_3(AlSi_3O_{10})(OH)_2$ и халькантита $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ при температурах экспериментальных максимумов тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta_{th}^{(v_1)}(T) \approx \frac{\text{Im}[\varepsilon^*(v_1, T)]}{\text{Re}[\varepsilon^*(v_1, T)]}$ [2], измеренных при частоте внешнего переменного электрического поля $\nu_1 = 7$ МГц и толщине диэлектрика $d = 30$ мкм.

Расчет численных значений энергии активации протонов U_0 проводился на основании квантово-механической схемы расчета теоретических спектров комплексной диэлектрической проницаемости (КДП) для КВС [3]

$$\varepsilon^*(\omega, T) = \varepsilon_\infty + \frac{1}{\varepsilon_0 E_0} \exp(-i\omega t) \int_V \Psi^* \hat{P}(\vec{r}, t) \Psi dV. \quad (4)$$

путем сопоставления результатов теории и эксперимента методом минимизации функции сравнения (МФС-методом) [4]. Как и в [4], варьирование теоретической толщины кристаллического слоя выполнялось в пределах от 30 мкм до 3 нм.

Согласно результатам численных расчетов по формулам (3), (4) и из [3], обнаружено, что сокращение толщины кристалла d до нанометровых размеров приводит к существенному уменьшению максимального количества уровней энергии N_{\max} в невозмущенных потенциальных ямах для протонов, активированных в области низкотемпературных экспериментальных максимумов тангенса угла диэлектрических потерь ($T_{\max, \text{exp}} \approx 50-100$ К; $\text{tg}\delta_{\text{exp}}^{(v_1)}(T_{\max, \text{exp}}) \approx (0,5 \div 1) \cdot 10^{-4}$), сопровождающемуся аномальным смещением теоретических максимумов $\text{tg}\delta_{th}^{(v_1)}(T_{\max, th})$ в сторону сверхнизких температур с уменьшением амплитуд теоретических максимумов на 3-4 порядка ($T_{\max, th} \approx 4-25$ К; $\text{tg}\delta_{th}^{(v_1)}(T_{\max, th}) \approx (0,5 \div 1) \cdot 10^{-8}$). В [3] эти закономерности объясняются изменениями конфигурации дискретного энергетического спектра протонов при толщине пленки КВС 1-10 нм, из-за снижения энергий активации низкотемпературных релаксаторов (протонов) от 0,05-0,07 эВ (при 1-10 мкм) до 0,01-0,03 эВ (при 1-10 нм) и, для уровней энергии, попадающих в изолированную потенциальную яму, проявляются аномально высокие квантовые прозрачности потенциального барьера (0,8-0,9). Этот эффект отражает переход диэлектрика в квазисегнетоэлектрическое состояние, характеризуемое аномально высокими значениями вещественной компоненты КДП $\text{Re}[\varepsilon^*(v_1, T)] \approx (2,5 \div 3,5) \cdot 10^6$.

Так, в халькантите $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, измеренный при толщине кристалла 30 мкм максимум тангенса угла диэлектрических потерь ($T_{\max, \text{exp}} \approx 92 \text{ K}; \text{tg}\delta_{\text{exp}}^{(v_1)}(T_{\max, \text{exp}}) \approx 0,76 \cdot 10^{-4}$), характеризуемый энергией активации протонов $U_0 \approx 0,07$ эВ с максимальным количеством уровней энергии протонов в невозмущенных потенциальных ямах $N_{\max} \approx 2 \cdot 10^2$, при сокращении толщины кристалла до 3 нм преобразуется в теоретический максимум ($T_{\max, \text{th}} \approx 25 \text{ K}; \text{tg}\delta_{\text{th}}^{(v_1)}(T_{\max, \text{th}}) \approx 0,35 \cdot 10^{-8}$), характеризуемый соответствующими параметрами: $U_0 \approx 0,02$ эВ, $N_{\max} \approx 3$. Во флогопите $KMg_3(AlSi_3O_{10})(OH)_2$ установлено смещение соответствующего максимума, от состояния ($T_{\max, \text{exp}} \approx 105 \text{ K}; \text{tg}\delta_{\text{exp}}^{(v_1)}(T_{\max, \text{exp}}) \approx 0,38 \cdot 10^{-4}$) с энергией активации протонов $U_0 \approx 0,05$ эВ и максимальным количеством уровней энергии в невозмущенных потенциальных ямах $N_{\max} \approx 3,5 \cdot 10^2$ при толщине кристалла 30 мкм до состояния ($T_{\max, \text{exp}} \approx 29 \text{ K}; \text{tg}\delta_{\text{exp}}^{(v_1)}(T_{\max, \text{exp}}) \approx 0,57 \cdot 10^{-8}$) с параметрами: $U_0 \approx 0,03$ эВ, $N_{\max} \approx 6$.

Также, на примере халькантита и флогопита установлено, что для высокотемпературных экспериментальных максимумов $\text{tg}\delta_{\text{exp}}^{(v_1)}(T_{\max, \text{exp}})$, по мере возрастания температуры $T_{\max, \text{exp}}$ (при толщине кристалла 30 мкм), теоретические значения максимального количества уровней энергии в потенциальных ямах N_{\max} изменяются незначительно при сокращении толщины кристалла до 3 нм. Получается, что у низкотемпературных релаксаторов (50-100 К) сокращение размеров кристалла от 30000 до 3 нм приводит к уменьшению числа N_{\max} примерно на 99 %, а для высокотемпературных релаксаторов (150-450 К) только на 1 %, то есть высокотемпературная релаксация, протекающая преимущественно за счет термически активируемых переходов протонов [1], к величине толщины кристалла практически не чувствительна [3].

Список литературы

1. Калытка В.А. Электрофизика протонных полупроводников и диэлектриков// Монография: ISBN 978-601-320-067-5. Издательство КарГУ, Караганда, 2018. – 154 с.
2. Калытка В.А. Нелинейные квантовые явления при поляризации нанометровых слоев протонных полупроводников и диэлектриков // Известия Алтайского государственного университета. Физика. 2021. №4(120). – С. 35–42. DOI: [https://doi.org/10.14258/izvasu\(2021\)4-05](https://doi.org/10.14258/izvasu(2021)4-05)
3. Калытка В.А., Алиферов А.И., Коровкин М.В., Мехтиев А.Д., Мадипашаев П.Ш. Квантовые свойства диэлектрических потерь в нанометровых слоях твердых диэлектриков при сверхнизких температурах // Доклады академии наук высшей школы Российской Федерации. – 2021. – № 2 (51). – С. 14–33. DOI: 10.17212/1727-2769-2021-2-14-33
4. Калытка В.А. Разработка схемы численного расчета параметров нелинейных электрофизических процессов методом минимизации функции сравнения // «Пространство, время и фундаментальные взаимодействия». – Изд-во: ООО «ПРОФИЛЬ – 2С», г. Москва. – 2018 г. – № 3(24). – С. 68–77. DOI: 10.17238/issn2226-8812.2018.3.68-77.

ДОСТИЖЕНИЕ ПРИБЫЛЬНОСТИ ПРОЕКТОВ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОСТАВОК КОМПОНЕНТОВ ИННОВАЦИОННОЙ АВТОТЕХНИКИ

Касьянов Станислав Владимирович, Набиева Регина Камиловна
Набережночелнинский институт Казанского Федерального университета,
г. Набережные Челны
E-mail: SVKasyanov@kpfu.ru

ACHIEVING PROFITABILITY OF PROJECTS FOR THE PREPARATION OF PRODUCTION AND SUPPLY OF COMPONENTS OF INNOVATIVE VEHICLES

Kasyanov Stanislav Vladimirovich, Nabieva Regina Kamilovna
Kazan Federal University, Naberezhnye Chelny

Аннотация: рассмотрены отличия особенностей работы предприятий в административной и рыночной экономике; для экономической оценки проектов предложена характеристика прибыльность в производственной системе проекта. Для предупреждения потерь предложена система мероприятий, система экспертной оценки значимости потенциальных потерь прибыльности, типовые планы управления ответственными работами, соответствующий статус одобрения результатов. Сделан вывод о необходимости повышения информационной культуры в управлении.

Abstract: the differences between the features of the work of enterprises in the administrative and market economy are considered; for the economic evaluation of projects, the profitability characteristic in the production system of the project is proposed. To prevent losses, a system of measures is proposed, a system of expert assessment of the significance of potential profitability losses, standard management plans for responsible work, the corresponding status of approval of results. The conclusion is made about the need to improve the information culture in management.

Ключевые слова: предупреждение потерь, прибыльность в производственной системе проекта, проектные работы, подготовка производства, риски потери прибыльности.

Keywords: prevention of losses, profitability in the production system of the project, project work, preparation of production, risks of loss of profitability.

Народное хозяйство страны нуждается в обновлении автопарка магистральных тягачей. Но их повышенная скорость и грузоподъемность будет бесполезной, если не достичь надежного их обеспечения в каждом элементе автомобиля.

Используемая много лет стандартизованная система подготовки производства [1] создавалась для условий административной экономики, когда все предприятия были в собственности государства. Она не может дать необходимого уровня стабильности технологий. Это подтверждается значительным количеством рекламаций и претензий заказчиков по качеству поставок. В результате падает спрос на автомобили, а поставщики автокомпонента лишаются средств на улучшение и теряют конкурентоспособность [2].

Чтобы не допустить этого, сначала сравним условия работы предприятий в условиях административной и рыночной экономики (см. таблицу 1). Главное отличие в том, что раньше государство поддерживало стабильный объем заказов и обеспечивало нормативное финансирование всех видов деятельности, даже если хромало качество продукции и случались срывы поставок. В этом случае для экономической оценки улучшений деятельности использовался «экономический эффект» [3].

В рыночной среде значимое несоответствие, дошедшее до потребителя, может привести к необходимости снизить цену, а также к снижению объема заказов вплоть до полного отказа. Поэтому пришло время от устаревшего понятия «экономический эффект» перейти к оценке прибыльности производственной системы проекта подготовки производства и поставок нового продукта. Поскольку причины несоответствий могут появиться и в ходе подготовки

производства [4]. В нее наряду с производственными подразделениями, входит проектная служба предприятия, а также сервисные организации.

Цель данной работы: предупредить возникновение значимых потерь прибыльности в производственной системе, а также максимального оперативного устранения причин выявленных потерь.

Традиционно после обнаружения потери на этапе поставок (см. рисунок, а) проводится поиск процесса, в котором находится ее основная причина. Но явный недостаток информации не гарантирует ее объективного выявления.

Сегодняшняя практика проведения корректирующих действий оставляет риск неполного устранения причины (см. рисунок, б).

Наконец, не удастся избежать продолжения возникновения различных потерь, если не проанализировать необходимые изменения в каждом процессе на плече потери (см. рисунок, в).

Результаты анализа показывают, что традиционные попытки устранения причин выявленных потерь не могут гарантировать, что они не могут повториться.

Наиболее результативным подходом может быть только предупреждение всех видов потерь в ходе подготовки производства нового продукта.

Поскольку степень управляемости должна быть адекватной значимости рисков, предложена методика экспертной оценки важности проектных работ (см. таблицу 2). В планах выполнения проектов каждая работа получает категорию значимости по 4-х балльной шкале. Его определяет межфункциональная команда специалистов (МФК) [5]. Степень риска определяется значимостью решаемых задач, а также их новизной. Чем больше опыт выполнения работы, тем категория меньше.

Для каждой категории работ предложены типовые схемы управления (см. таблицу 3). Упор сделан на тщательное планирование и подготовку их выполнения. Помимо мониторинга предусмотрен соответствующий статус одобрения.

Таблица 1 – Условия получения дохода в проекте

№ п/п	Характеристика	Административная экономика (СССР)	Рыночная экономика
1	Объем продаж	Стабильный, в соответствии с <u>государственным</u> планом	В зависимости от конъюнктуры рынка и требований заказчика
2	Цена продукта	Установленная, стабильная	В зависимости от конъюнктуры рынка и требований заказчика
3	Стоимость ресурсов	Установленная, стабильная	В зависимости от конъюнктуры рынка
4	Последствия несоответствий в поставках	Плановый объем продаж сохраняется	Снижение цены, потеря объемов продаж, отказ заказчика от поставок
5	Значимость санкций	Оплата из собственных средств	Оплата из полученного дохода, потеря позиций на рынке

Таблица 2 – Степень значимости потерь

Вероятные потери объема планового %	Возможные последствия для проекта	Степень тяжести последствий	Категория риска
≥100, 100-70	Закрытие проекта	катастрофическая	А
70-25	Привлечение дополнительных инвестиций	критическая	В
25-5	Привлечение дополнительных заемных средств	значительная	С
≤5	Ликвидация потерь за счет собственных средств	незначительная	Д

Таблица 3 – Типовой план управления проектной работой

Категория риска	Планирование работы	Мониторинг выполнения	Статус одобрения результатов
A	Проверка наличия требований: - потребителя; - нормативных документов; Утверждение специальных характеристик работы; Назначение контрольных точек; Сдача пробной работы	Отчет в МФК по контрольным точкам	Руководитель организации; Согласование с заказчиком и надзорными органами
B	Утверждение специальных характеристик работы, назначение контрольных точек	Контроль качества в ходе работ руководителем МФК	Руководитель организации
C	Назначение контрольных точек	Контроль хода работ руководителем МФК	МФК
D	Инструктаж исполнителя	Самоконтроль выполнения	Непосредственный руководитель

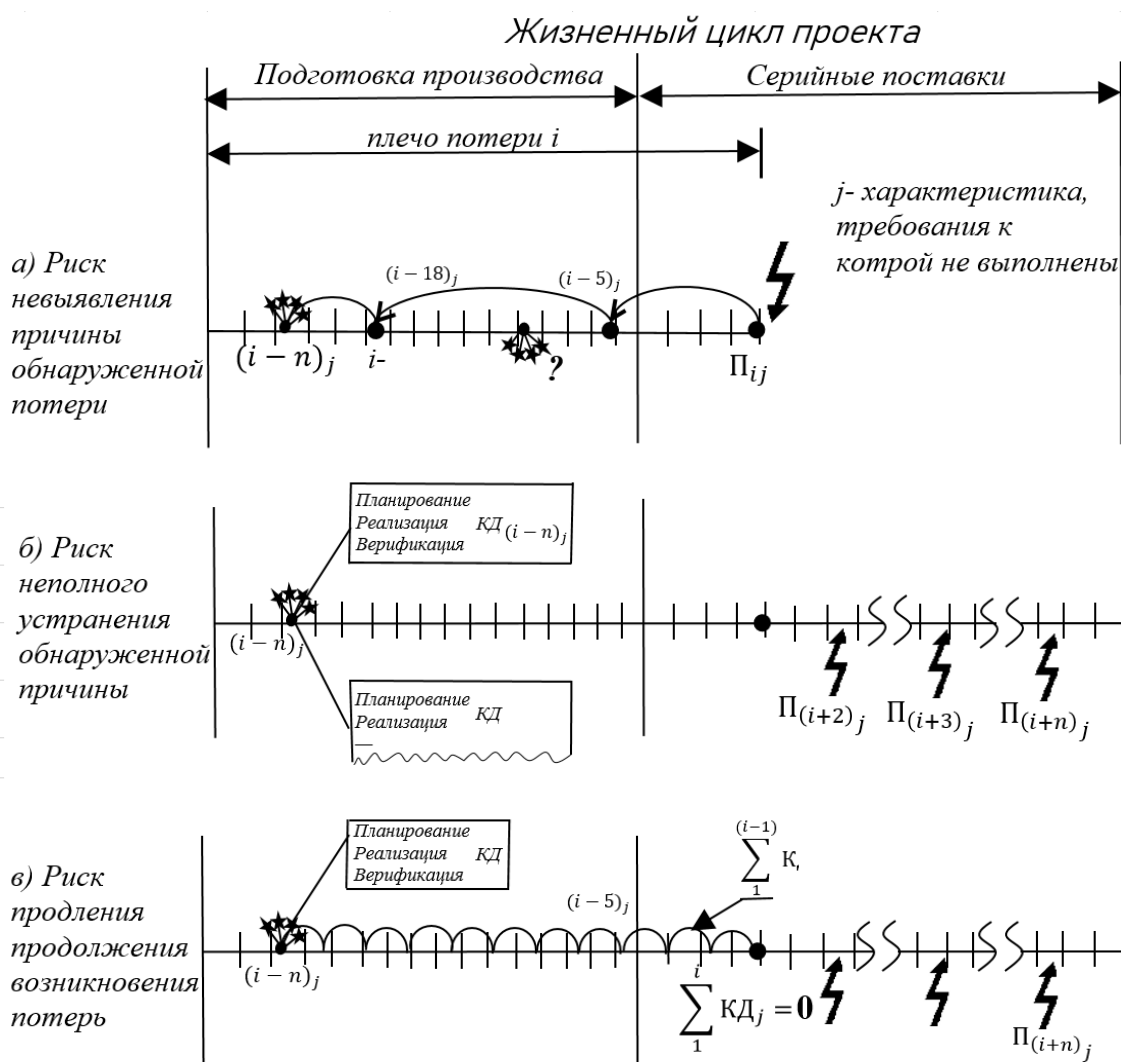


Рисунок – Риски возникновения потерь прибыльности

Таким образом, повышение качества поставок в интересах потребителя, необходимое для поддержания долгосрочной конкурентоспособности предприятия, требует пересмотра

устоявшихся представлений об управлении производством. Но главное – это результативное применение огромных массивов информации. Для этого придется воспитывать у специалистов и руководителей новый уровень информационной культуры и готовность работать в соответствии с документацией.

Список литературы

1. ГОСТ 14.001-73 ЕСТПП. Общие положения.
2. Касьянов С.В., Гречишников В.А., Юрасова О.И., Романов В.Б. Повышение конкурентоспособности предприятия на стадии подготовки производства автокомпонентов. Вестник МГТУ «СТАНКИН» №2 (37), 2016. – С. 128–131.
3. Латенко В.А., Родионов Б.Н. Организация, планирование и управление машиностроительным предприятием: Учебник в 2-х частях: Ч.II. Внутривзаводское планирование/ под ред. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1979. – 232 с.
4. ГОСТ Р 51814.6-2005. Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Менеджмент качества при планировании, разработке и подготовке производства автомобильных компонентов.
5. Касьянов С.В., Набиева Р.К. Систематизация потоков потенциальных потерь прибыли в APQP-проекте. Избранные научные труды двадцатой Международной научно-практической конференции «Управление качеством», 11–12 марта 2021 года / ФГБОУ ВО МАИ. – М., 2021. – 404 с.

УДК 338.3

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Климова Екатерина Ивановна

МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва

E-mail: eiklimova@mail.ru

BASIC PRINCIPLES OF PROCESS MANAGEMENT

Klimova Ekaterina Ivanovna

MIREA – Russian Technological University, Moscow

Аннотация: процессное управление – один из наиболее востребованных подходов к менеджменту. В данном подходе компания рассматривается как сеть бизнес-процессов, которые взаимосвязаны между собой, в отличие от функционального подхода, в котором бизнес-процессы рассматриваются как разрозненные функции. Статья посвящена рассмотрению основных принципов процессного управления: принцип взаимосвязи процессов, принцип востребованности процесса, принцип документирования процессов, принцип контроля процесса, принцип ответственности за процесс. Внедрение этих принципов дает возможность повысить продуктивность работы. Благодаря процессному управлению становится возможным оценивание вклада каждого бизнес-процесса в конечный результат деятельности компании.

Abstract: process management is one of the most popular approaches to management. In this approach, the company is considered as a network of business processes that are interconnected, in contrast to the functional approach, in which business processes are considered as separate functions. The article is devoted to the consideration of the basic principles of process management: the principle of interconnection of processes, the principle of relevance of the process, the principle of documenting processes, the principle of process control, the principle of responsibility for the process. The implementation of these principles makes it possible to increase the productivity of work. Thanks to process management, it becomes possible to evaluate the contribution of each business process to the final result of the company's activities.

Ключевые слова: процессное управление; документирование; востребованность; взаимосвязь, ответственность; контроль; управление бизнес-процессами.

Keywords: process management; documentation; relevance; relationship; responsibility; control; business process management.

С конца второй половины 19 века наиболее эффективным методом организации системы управления и продуктивной работы компании признан процессный подход. Бизнес-процесс – последовательность действий, направленная на получение заданного результата, ценного для организации (см. рисунок 1). Основная задача процессного управления – выделение конкретных бизнес-процессов, а также назначение одного из участников в качестве владельца данного процесса, в дальнейшем все обязанности и вся ответственность по управлению возлагается на него [1].



Рисунок 1 – Схема бизнес-процесса

Несмотря на все преимущества процессного управления над функциональным, многие отечественные компании до сих пор используют функциональную модель управления, в которой предусмотрено сложное взаимодействие между подразделениями.

Переход к процессному управлению сопровождается сложностями, чаще всего в процессе внедрения информационных систем компания сталкивается с неподготовленностью работников к изменениям. Персонал не видит смысла в том, чтобы бизнес-процессы были контролируемым и нормированными. Применение информационных систем дает возможность выявить наименее эффективных сотрудников, что приводит к сокращению штата.

От того насколько успешно будет произведено внедрение процессного управления, зависит и работоспособность принципов, которые заложены в процессный подход. Рассмотрим пять принципов процессного управления (см. рисунок 2).

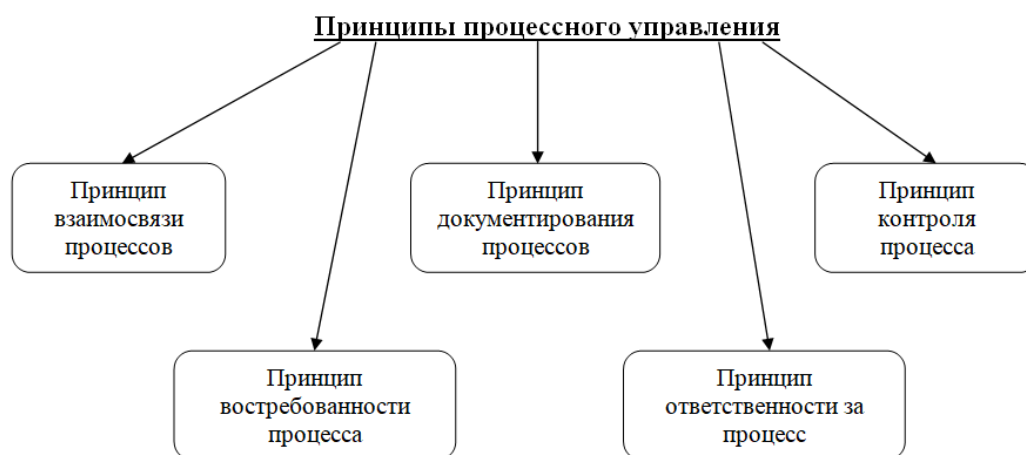


Рисунок 2 – Принципы процессного управления

1. Принцип документирования процессов.

В рамках процессного подхода выполнение всех задач требует фиксирования в документах. Документирование осуществляется с тщательным учетом всех составляющих бизнес-процессов организаций, которые связаны с её функционированием. Для каждой функции требуется документ, с помощью которого возможно стандартизировать процесс и получить информацию для его изменения и дальнейшей модернизации. Каждый документ

включает в разработку различных стратегий, регулирующих все функции организаций, связанные с основной деятельностью.

2. Принцип востребованности процессов.

У каждого процесса должна быть конечная цель, результаты деятельности процесса должны быть востребованы, иначе он не имеет смысла. До начала работы необходимо четкое осознание того, кто будет являться потребителем результата процесса, то есть свой потребитель – внешний или внутренний. Востребованность – это функция управления, связанная с организацией и эффективным использованием человеческих ресурсов, денег, программного обеспечения, материалов и техники для достижения целей организации.

3. Принцип взаимосвязи процессов.

Организация – сеть различных процессов. Процессом является любая деятельность, которая приводит к появлению какого-либо результата. Все существующие процессы тесно взаимосвязаны между собой, являются частями одного итогового результата. Организация разделена на различные функциональные подразделения, такие как производство, управление материалами, финансы и бухгалтерия, продажи и маркетинг, управление персоналом, информационные технологии и проекты и т.д. Управления этими процессами возложены на старших сотрудников, назначенных руководителем отдела. Если не будет грамотного взаимодействия у данных подразделений, то в компании наступит хаос, чего ни в каком случае не должно произойти. Таким образом, взаимосвязь процессов является важной функцией управления, объединяющей всю организацию.

4. Принцип контроля процесса.

Контроль – это одна из основных функций менеджмента, направленная на регулирование и оптимизацию общей деятельности организации. Функция управленческого контроля требует хорошей системы сбора информации, отчетности и анализа на различных уровнях управленческой команды, включая главного исполнительного директора (генерального директора). У каждого процесса есть начало и есть конец, которые показывают его границы. Для каждого процесса необходимо определить и задать показатели, которые будут характеризовать процесс и его результаты. Должны быть поставлены временные рамки и критерии для оценки полученного результата. Для контроля процесса должна быть создана группа с административными функциями, которая определяет эталонные показатели, с которыми будет сравниваться показатели, полученные в итоге функционирования процесса.

5. Принцип ответственности за процесс.

Несмотря на то, что в выполнении процесса могут участвовать различные специалисты и работники, отвечать за процесс и его итоговый результат должен один человек. Принцип контроля заключается в том, что ответственность несет только руководитель того или иного процесса. Владелец бизнес-процесса – назначенное лицо, которое несет ответственность за результат и деятельность внутри процесса, он распоряжается ресурсами, необходимыми для выполнения процесса. Исполнители бизнес-процесса – кросс-функциональная команда, выполняющая действия процесса. Исполнители сосредоточены на получение результата, так как при процессном управлении практикуется распределение бонусов среди команды при наличии хорошего конечного результата [2–4].

Процессное управление предполагает наличие ключевых элементов (см. рисунок 3), без которых внедрение в организацию невозможно.

Процессный подход создает горизонтальные связи в работе организации, это позволяет получить ряд преимуществ по сравнению с функциональным подходом.

Преимущества процессного управления:

1. Ориентированность сотрудников и руководителей на результат.
2. Процесс проходит сквозь отделы.
3. Уменьшение обязанностей у руководителей, их вмешательство необходимо только в том случае, если происходят значительные отклонения.
4. Повышение операционной эффективности.
5. Невостребованные процессы исключаются.

6. Происходит сокращение вертикальных связей, которые являются лишними.
7. Действия для достижения результата становятся более прозрачными.



Рисунок 3 – Ключевые элементы процессного управления

Необходимость внедрения процессного управления в организации чаще всего объясняется тем, что:

- появляется необходимость в решении не отдельных проблем деятельности при итоговом результате, а в устранении причин возникновения данных проблем;
- большая часть проблем появляется на границах между подразделениями организации, подобные проблемы решаются, когда деятельность рассматривается как процесс;

Применение процессного управления является актуальным и необходимым подходом для формирования систем управления предприятиями. Именно процессный подход становится доминирующим из всех подходов к управлению. Это обусловлено тем, что при развитии предприятия его структура управления становится ориентированной на бизнес-процессы, в которых конечной целью является создание товаров или услуг. Эти продукты представляют собой ценность для внутренних и внешних потребителей [4-5].

Список литературы

1. Свод знаний по управлению бизнес процессами. ВРМ СВОК 3.0, 2016
2. Громов А.И., Чеботарев В.Г. Применение системного подхода к идентификации процессов организации // Информационные технологии в проектировании и производстве, №3. -М.: Изд-во ФГУП «ВИМИ», 2008. – С. 18–22.
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Система менеджмента качества. Требования. – М.: Изд-во стандартов, 2008. – 23 с.
4. Процессный подход в формировании организационно-функциональной структуры предприятия, И. К. Астахова, Е.И. Лобовикова [Электронный ресурс] // URL - https://storage.tusur.ru/files/11000/УИ_ИИ-1420_Астахова_Лобовикова.pdf
5. Варзунов, А.В. Анализ и управление бизнес-процессами: учебное пособие / А.В. Варзунов, Е.К. Торосян, Л.П. Сажнева. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 112 с.

ЦИФРОВЫЕ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РУЛЕТКИ ДЛЯ РЕЗЕРВУАРОВ С НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Клочков Артем Сергеевич

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: ask130@tpu.ru

Юрченко Владислав Владимирович

Карагандинский технический университет, г. Караганда

E-mail: jurchenkovv@mail.ru

DIGITAL MEASURING TAPE FOR OIL TANKS

Klochkov Artem Sergeevich

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Yurchenko Vladislav Vladimirovich

Karaganda Technical University, Karaganda

Аннотация: статья посвящена аналитическому обзору характеристик, принципов работы и построения, а также устройства и конструкции цифровых контрольно-измерительных рулеток для резервуаров с нефтепродуктами. Исследование реализуемых на данный момент моделей цифровых рулеток-уровнемеров может служить теоретической основой для планируемой в дальнейшем разработки собственной модели цифровой контрольно-измерительной рулетки.

Abstract: the article is devoted to an analytical review of the characteristics, principles of operation and construction, as well as the structure and design of digital measuring tape for tanks with petroleum products. Research of the currently implemented models of digital measuring level gauge can serve as a theoretical basis for the future planned development of our own model of a digital UTI meter.

Ключевые слова: граница раздела; датчик; жидкость; измерение уровня; контрольно-измерительная рулетка; лента; нефтепродукт; резервуар; уровнемер.

Keywords: interface; sensor; liquid; level measurement; measuring tape; petroleum product; storage tank; level gauge.

Измерение и контроль уровня жидких, а также сыпучих сред – одно из важных и актуальных направлений в наши дни в информационно-измерительной технике. Эта задача широко распространена во множестве областей современной промышленности: в нефтегазовой отрасли, на предприятиях химической промышленности, в пищевой и фармацевтической промышленности.

В нефтегазовом деле продукт обычно хранится в специальных хранилищах – нефтерезервуарах. Общие технические условия для них прописаны в ГОСТ 31385 [1]. Измерение уровня проводится для крупных емкостей на нефтеперерабатывающих заводах, нефтебазах, нефтехранилищах и складах нефти, на АЗС, а также в терминалах и аэропортах.

Основным контролируемым параметром при учете нефтепродуктов является уровень, характеризующий расположение границ раздела разнородных сред. Еще одной важной задачей является определение подтоварной воды. Она появляется вследствие расслоения жидкостей и вносит значительную погрешность при учете дорогостоящих нефтепродуктов.

Для достоверной оценки необходимо также проводить измерение температуры, поскольку жидкости имеют коэффициент теплового расширения и необходимо оставлять некоторый запас объема при изменении температурных условий. Кроме того, температура оказывает влияние на электродинамические свойства жидкости, а при больших значениях может привести к возгоранию нефтепродукта.

Используются множество различных видов преобразователей уровня [2], в том числе контактный тип (емкостные, гидростатические, буйковые и т.д.), а также бесконтактные (акустические, радарные, радиоизотопные). По используемому режиму работы они делятся на уровнемеры (непрерывное слежение и измерение) и сигнализаторы уровня (сигнализация о предельных значениях). Каждый из них обладает своими значимыми недостатками, измерения и контроль уровня нефти проводятся в различных резервуарах, нефтепродукты обладают различными свойствами, и зачастую не представляется возможным достичь необходимого диапазона, точности измерений или измерить все необходимые параметры. Это не позволяет использовать какой-то один универсальный прибор на постоянной основе.

С целью устранения данных недостатков наиболее предпочтительными устройствами являются системы непрерывного измерения уровня нефтепродуктов, связанные с множеством физических величин и позволяющие также определять границы раздела сред (газ-нефть, нефть-вода). В современных системах учета эти измерения преобразуются в цифровую форму и передается в операторскую, откуда данные об объеме, уровне и массе жидкости передаются конечным пользователям.

Однако, для предотвращения переливов и ошибок учета, данные системы нуждаются в периодическом контроле и сверке. Электронные многофункциональные измерительные рулетки являются одним из наиболее подходящих вариантов для решения этой задачи. Их нельзя отнести к какой-то одной конкретной группе уровнемеров, поскольку в них могут использоваться различные методы и принципы измерения уровня. Они достаточно мобильны и универсальны, но при этом просты и надежны, обеспечивая неплохую точность измерений.

Важно отметить, что данную нишу занимают в основном зарубежные компании с относительно дорогостоящими вариантами исполнения прибора. Это означает, что исследование новых вариантов реализации крайне актуально. Кроме того, создание отечественного конкурентоспособного аналога должно заинтересовать российских потребителей, поскольку позволит уменьшить стоимость прибора, а также цену обслуживания и ремонта в дальнейшем за счет использования отечественных комплектующих.

Рулетки для измерения уровня бывают механические и цифровые.

Механические рулетки используют для контроля незаполненного пространства и уровня нефтепродукта, а показания снимаются оператором визуально непосредственно с ленты. Для облегчения распознавания границы среза используют специальные одноразовые водочувствительные или бензочувствительные ленты, индикаторные пасты, мази, мел [3].

Незаполненным пространством в нефтерезервуарах считается расстояние от контрольной точки до поверхности жидкости. Уровень нефтепродукта тогда будет определяться разностью базовой высоты и измеренного значения незаполненного пространства. Такие измерения проводятся чаще всего для мазута и сырой нефти. Измерения уровня заполненного объема производится в основном для чистых жидкостей, с полным погружением измерительной ленты до дна резервуара.

В наиболее распространенном варианте механические рулетки представляют из себя катушку с коррозионностойкой лентой (например, из нержавеющей стали), с грузом весом 1-2 кг на конце. Он служит для того, чтобы измерительная лента не отклонялась и не вызывала волну при опускании в резервуар. Регламентируются ГОСТ 7502-98 [4].

В качестве преимуществ данного оборудования можно выделить простоту эксплуатации и невысокую стоимость, а из недостатков – недолговечность, большую измерительную погрешность и весьма ограниченный функционал.

Цифровые рулетки в качестве дополнительных функций могут определять границу раздела нефтепродукт-вода и, в некоторых случаях, температуру. Показания у них снимаются с помощью отдельного окна. Момент перехода из одной среды в другую, а, следовательно, и уровень, определяется электроникой с использованием различных датчиков. Для измерений им необходим прямой контакт с контролируемой жидкостью, аналогично ручным рулеткам.

Электронных контрольно-измерительных рулеток на рынке присутствует несколько видов.

Во-первых, это трехфункциональные рулетки, представленные такими фирмами производителями как MMC International Corporation, Honeywell Enraf Tanksystem и Tanktech. Они помимо измерения уровня и определения границ раздела сред также могут измерять температуру жидкости. Имеют несколько вариантов исполнения, в том числе с использованием герметичных клапанов и, как дополнение, в герметичном корпусе.

Второй вид цифровых рулеток – это переносные уровнемеры без функции измерения температуры. Они представлены моделями фирм Heron Instruments, Solinst и Global Water. Заслуживает упоминания и электронная рулетка РУГ-РЭМИ от отечественной компании «ЦЭСИ». Герметичных исполнений не имеют, но некоторые модели имеют более компактные версии.

Для рассмотрения мной были выбраны цифровые трехфункциональные рулетки [5]. Обобщенная структурная схема цифровых трехфункциональных контрольно-измерительных рулеток представлена на рисунке 1. На этой схеме показано то, каким образом происходит взаимодействие конструктивных элементов рулетки между собой. Конструкция трехфункциональных рулеток показана на примере рулетки Tanktech T2000-TFC (см. рисунок 2).



Рисунок 1 – Обобщенная структурная схема цифровой трехфункциональной контрольно-измерительной рулетки

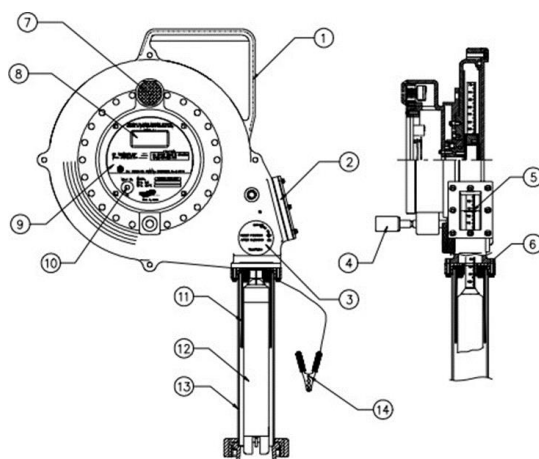


Рисунок 2 – Конструкция рулетки Tanktech T2000-TFC: 1 – ручка для переноски, 2 – окно считывания ленты, 3 – чистящее устройство, 4 – управляющая ручка, 5 – уровень для считывания, 6 – лента, 7 – динамик, 8 – ЖК дисплей, 9 – панель управления, 10 – выключатель, 11 – защитное устройство ленты, 12 – зонд, 13 – рама, 14 – заземляющий зажим

Лента рулетки Tanktech T2000-TFC состоит непосредственно из стальной ленты и двух электрических проводов, которые покрыты фторопластом-40. Фторопласт состоит из нейлона и обладает коррозионноустойчивыми свойствами по отношению к большинству химикатов, в том числе и необработанной нефти.

Непосредственно уровень считывается оператором в специальном смотровом окошке. При опускании зонда в контролируемый продукт сигнал с датчика переходит на АЦП, затем на управляющую схему, далее микроконтроллер в зависимости от среды передает сигнал на динамик, и он производит соответствующий звук. Если зонд находится в нефтепродукте – частый звуковой сигнал, а если в воде – постоянный. Температура измеряется постоянно и отображается на ЖК- дисплее.

Рассмотрим физику измерения и устройство датчиков в представленных приборах.

Датчик определения границы газ-нефть состоит из двух пьезокерамических пластин и электронной схемы. Принцип действия основан на затухании ультразвуковой волны в воздушной среде и довольно высокой скорости ее распространения в нефтепродукте. Передатчик генерирует волну определенной амплитуды и, если датчик располагается в воздушной среде, она не успевает достичь приемника до того, как рассеется. Как только между передатчиком и источником появляется нефть или нефтепродукт, излучаемый ультразвуковой сигнал определяется приемным устройством, кодируется и посылается в приборный блок, который активирует зуммер с постоянным сигналом.

Принцип работы датчика нефть-вода основан на измерении электропроводности между активным электродом и заземленным электродом, так как вода обладает большей электропроводностью по сравнению с нефтью. Датчик незаполненного объема определяет наличие жидкости, и электроды с соответствующими электронными схемами модулируют кодированный сигнал для генерирования прерывистого звукового сигнала. Основным преимуществом, используемых датчиков является низкая цена, простота конструкции и отсутствие мобильных частей, контактирующих с объектом исследования.

Измерение температуры проводит терморезистивный датчик в непрерывном режиме и выводит значение на дисплей. Элемент находится в температурном электроде, который заполнен передающей тепло составной пастой для сокращения времени реагирования. Сигнал RTD элемента цифровой, все ошибки (смещение, нелинейность и погрешность) исправляются и компенсируются микроконтроллером, расположенном в чувствительном датчике. Характеристики RTD элемента хранятся в памяти датчика и предназначены одному датчику. Поэтому замена датчика не требует новой калибровки.

Итогом проведенного предварительного исследования является определение типа датчиков цифровых рулеток, удовлетворяющих всем необходимым требованиям задачи измерения уровня, выделение особенностей конструкции, создание обобщенной структурной блок-схемы средства измерения. Все это может служить теоретической основой для будущего исследования, проектирования и создания собственной конкурентоспособной российской разработки. Проработки, в частности, требуют вопросы использования конкретных моделей датчиков и отечественных комплектующих, создания специального ПО и некоторые другие аспекты, работа над которыми планируется в дальнейшем.

Список литературы

1. ГОСТ 31385-2016. Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия: дата введения 2017-03-01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200138636> (дата обращения: 31.10.2021).
2. ГОСТ 24802-81. Приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих веществ. Термины и определения: дата введения 1982-07-01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200023290> (дата обращения: 31.10.2021).
3. Порядок и техника замера уровня и плотности нефти и нефтепродуктов // РОСПАЙП: производственная экосистема [Электронный ресурс]. URL: <https://ros->

pipe.ru/tekh_info/tekhnicheskie- stati/khranenie- i- transportirovka- efteproduktov/poryad ok-i-tekhnika-zamera-urovnya-i-plotnosti-nef (дата обращения: 31.10.2021).

- ГОСТ 7502-98. Рулетки измерительные металлические. Технические условия: дата введения 2000-07-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200004328> (дата обращения: 31.10.2021).
- Клочков А.С. Цифровые контрольно-измерительные рулетки для резервуаров с нефтепродуктами: бакалаврская работа / А.С. Клочков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности (ИШНКБ), Отделение контроля и диагностики (ОКД); науч. рук. Е. В. Якимов. — Томск, 2021.

УДК 534.1

РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОПОР КОНТАКТНОЙ СЕТИ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

*Кожевников Алексей Николаевич, Штрайх Артур Евгеньевич,
Николаева Екатерина Дмитриевна*

*Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск
E-mail: kozhevnikov.2010@corp.nstu.ru*

PUBLIC ELECTRICIFIED TRANSPORT OVERHEAD CONTACT LINE PYLONS TECHNICAL STATE NUMERICAL-EXPERIMENTAL ASSESSMENT

*Kozhevnikov Aleksey Nikolaevich, Shtrayh Artur Evgen'evich, Nikolaeva Ekaterina Dmitrievna
Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk*

Аннотация: статья посвящена описанию этапов и апробации расчетно-экспериментального подхода к определению технического состояния опор контактной сети городского транспорта г. Новосибирска. Предложенный подход основан на государственных стандартах, применимых для зданий и сооружений, и нацелен на их распространение для нового класса сооружений. Обсуждаются расчетный и экспериментальный этапы оценки состояния конструкций: особенности моделирования опор в среде Solid Works, методология определения динамических параметров опор измерительным комплексом «ЛЭПТОН» и сопоставление полученных результатов.

Abstract: the paper provides stages of development and testing of the numerical-experimental approach to identify Novosibirsk public transport overhead contact line pylons technical state. This approach is based on methodology specified in the Buildings and constructions national standards and aimed to extend the methodology upon new structures. Numerical and experimental investigation features are discussed, namely, pylon modelling specialties in Solid Works, introduction of complex tool “LEPTON” to eigenvalues identifying and results comparison.

Ключевые слова: опоры контактной сети; динамические параметры; частоты собственных колебаний; городской транспорт; техническое состояние.

Keywords: overhead line pylons; dynamic characteristics; eigenvalues; public transport; technical state.

Применение контактной сети для обеспечения питанием наземного электрического транспорта является распространенным подходом при проектировании троллейбусных и трамвайных маршрутов. Основными критериями для отбраковывания опор являются разрушение опоры или фундамента, обрушение отдельных элементов конструкции и чрезмерный крен опоры. Однако накопление повреждений за время эксплуатации может приводить к такому состоянию опоры, в котором она уже не способна выполнять свои функции и становится потенциально опасной для дальнейшего использования без существенных внешних проявлений.

Одним из наиболее эффективных подходов по предотвращению аварий является организация мониторинга технического состояния конструкций на регулярной основе. Дополнительной задачей выступает выбор отслеживаемого параметра, который будет рассматриваться в качестве индикатора технического состояния конструкции. Зачастую такими параметрами выступают динамические параметры конструкций [1], фигуры Лиссажу или фазовые портреты [2].

При рассмотрении контактной сети как набора сооружений становится возможным применение подхода к определению технического состояния согласно ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» [3]. Согласно тексту стандарта, необходимо определять значения низших частот собственных колебаний с заданной периодичностью (не реже одного раз в шесть лет). Снижение частоты более чем на 10% относительно нормативного значения интерпретируется как переход конструкции из безопасной эксплуатации к предаварийному дефектному состоянию. В этом случае необходимо выполнить детальный осмотр и предупредительный ремонт опоры.

Определение нормативных значений частот низших собственных колебаний является самостоятельной задачей, поскольку при периодическом мониторинге требуемые величины определяются статистически, но возможен и аналитический подход. В этом случае необходимо оценить динамические характеристики конструкции, затем сформировать набор сценариев накопления повреждений во время эксплуатации. Выполняя совместную оценку остаточной прочности и ресурса конструкции, можно определить скорость изменения частот собственных колебаний и назначить соответствующие критерии для ранжирования объектов исследования.

Для зданий и сооружений такая работа выполнена. ГОСТ 34081-2017 «Здания и сооружения. Определение параметров основного тона собственных колебаний» регламентирует методику определения низших тонов собственных колебаний по всем трем взаимно перпендикулярным направлениям [4]. Однако опоры контактной сети деформируются иначе, чем многоэтажные здания: частота колебаний в вертикальном направлении для зданий сопоставима с колебаниями в плоскости параллельной основанию здания; в то время как для опоры (фактически вертикального стержня переменного сечения) изгибные колебания имеют существенно более низкие значения частот колебаний, чем продольные (по высоте опоры). Возбуждение именно продольных колебаний со значительной амплитудой является маловероятным, поэтому определением соответствующей частоты можно пренебречь. Сформулированное предположение позволяет упростить диагностику опор контактной сети.

При экспериментальном обследовании опор контактной сети города Новосибирска предложено использовать измерительный комплекс «ЛЭПТОН». Принцип действия данного комплекса основан на определении относительных перемещений точки конструкции: по высоте конструкции размещается датчик с неподвижной базовой опорной точкой и подвижным индикатором перемещений. Под действием природно-техногенного воздействия в обследуемой конструкции возникают колебания некоторой амплитуды, что фиксируется датчиком в режиме реального времени. Затем записанный амплитудно-временной сигнал посредством Быстрого Преобразования Фурье трансформируется в амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) опоры [5].

Каждый пик на полученной характеристике соответствует одной из частот собственных колебаний. Ордината максимальной точки показывает уровень энергии системы при совершении опорой колебаний на заданной частоте: чем интенсивнее пик, тем большая амплитуда колебаний была зафиксирована в эксперименте.

При проведении экспериментального этапа работы заложена следующая последовательность действий (см. рисунок 1).



Рисунок 1 – Этапы проведения обследования опоры контактной сети

1. Оценка общего состояния конструкции с целью исключения очевидных повреждений, чрезмерного крена и для фиксации особенностей опор (знаки, провода, кронштейны, оттяжки, светофоры, грузовые компенсаторы).
2. Оценка технического состояния опорного узла, фиксация особенностей установки опоры (тип грунта, растрескивание бетонного основания, усиливающие силовые элементы).
3. Установка датчиков измерителя вибраций «ЛЭПТОН» на заданном уровне над поверхностью земли. Рекомендуется устанавливать два датчика во взаимно перпендикулярных направлениях: вдоль направления движения транспорта и в поперечном направлении.
4. Выполнение записи колебаний точек конструкции во времени. Предварительно необходимо определиться с временем записи сигнала, параметрами фильтрации и представления сигнала.

Расчетный этап исследования заключался в построении пространственной конечно-элементной модели обследуемой опоры в среде SolidWorks. Основными допущениями при построении расчетной схемы стали следующие особенности:

1. На большинстве опор размещены лампы городского освещения (уличные фонари). Они устанавливаются на вершине опор на искривленных кронштейнах. Геометрию кронштейнов установить не удалось, поэтому в силу относительно небольшой массы и жесткостных характеристик, они были исключены на этапе моделирования.
2. Установка всех опор контактной сети в городе Новосибирске происходит в грунт на глубину в 2,5 метра – до уровня вечной мерзлоты. Следовательно, на этом уровне будет осуществляться закрепление внешней поверхности опоры.
3. Значительная часть опор оборудована дополнительными кронштейнами, светофорами, знаками дорожного движения и оттяжками, что требует рассмотрения каждой опоры в качестве индивидуальной конструкции. Весовые и жесткостные характеристики всех перечисленных элементов неизвестны, поэтому учет их при моделировании не представляется возможным.

Среди обследованных опор, установленных по улице Блюхера города Новосибирска, выявлено четыре типа конструкций, в то время как по проектной документации указаны только два размера диаметров опор. Такое несоответствие можно объяснить тем, что вместо дефектной или аварийной опоры устанавливается имеющаяся в наличии конструкция наиболее близкого диаметра. Дополнительно сказывается разнообразие номенклатуры изделий от различных производителей, что также приводит к увеличению количества различных типов конструкций.

Полученные формы низших балочных форм собственных колебаний представлены на рисунке 2.

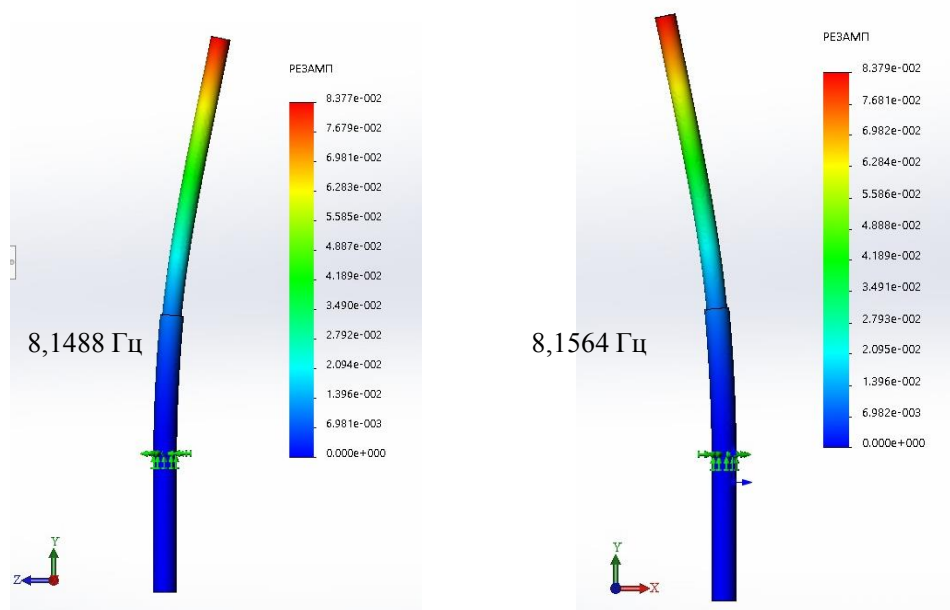


Рисунок 2 – Изгибные низшие формы собственных колебаний опоры контактной сети

Предположение о существенном влиянии закрепления опоры в грунте было проверено моделированием бетонного основания диаметром в 800 мм вокруг зафиксированной в грунте части конструкции. Корректировка значений частот собственных колебаний не превышает 1%, следовательно, учет бетонирования конструкции не оказывает существенного влияния на динамические характеристики опоры.

Сводные результаты расчетного и экспериментального исследований представлены в виде таблицы.

Таблица – Сопоставление расчетных и экспериментальных значений первых двух балочных (наиболее интенсивных) форм собственных колебаний

Номер опоры	Частота f_1 , Гц	Интенсивность I_1	Декремент δ_1	Частота f_2 , Гц	Интенсивность I_2	Декремент δ_2
12	2,497	0,393	0,095	1,305	0,359	0,242
	1,054	0,857	0,262	1,443	0,855	0,109
	7,743	1,000	0,025	7,391	0,914	
14	1,192	0,280	0,198	1,769	0,251	
	1,205	0,959	0,131	1,794	0,169	
	1,205	1,000	0,131	1,481	0,224	0,106
43	1,280	0,540		1,857	0,531	0,085
	1,845	0,882		1,807	0,840	
	2,196	1,000	0,090	1,807	0,654	0,262
45	1,619	0,551		1,456	0,544	
	1,631	1,000	0,145	1,280	0,834	
	1,845	0,973		1,619	0,929	
Минимум	1,192			1,280		
Максимум	7,743			7,391		
Среднее	2,109			2,084		
Медиана	1,625			1,694		
Расчет	8,149			8,156		

В качестве экспериментально определенных значений частот собственных колебаний следует рассматривать медианные значения, которые являются более устойчивым результатом относительно минимального/максимального и среднего значений.

Существенное различие между расчетным и экспериментально определенными частотами может быть интерпретировано как существенный износ обследованных опор или как недостаточно корректное моделирование опор в рамках расчетного исследования.

Данная работа выполнена в рамках гранта, по итогам конкурса мэрии города Новосибирска на предоставление грантов в форме субсидий в сфере научной и инновационной деятельности.

Список литературы

1. Большаков, В.П. Вибродиагностика конструкций по формам их собственных колебаний / В.П. Большаков, Е.А. Законников – Текст: непосредственный // Вибродиагностика и виброзащита машин и приборов. – 1989. – С. 71–76.
2. Бернс, В.А. Исследования достоверности диагностирования трещин по искажениям портретов вынужденных колебаний / В.А. Бернс, Е.П. Жуков, П.А. Лакиза, Е. А. Лысенко // Обработка металлов: технология, оборудование, инструменты. 2019. Т.21, № 2. С. 26–39. DOI: 10.17212/1994-6309-2019-21.2-26-39.
3. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное. Москва: Изд-во стандартов. 2011. 95 с.
4. ГОСТ 34081-2017. Здания и сооружения. Определение параметров основного тона собственных колебаний: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное. Москва, Изд-во стандартов. 2017. 26 с.
5. Постнов, В.А. Определение повреждений упругих систем путем математической обработки частотных спектров, полученных из эксперимента / В.А. Постнов – Текст: непосредственный // Механика твердого тела: изв. РАН. – 2000. – № 6. – С. 155–160.

УДК 005.591.1

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНЫХ УЛУЧШЕНИЙ: ОПЫТ СИБГИУ

*Кольчурина Ирина Юрьевна, Кольчурина Мария Андреевна,
Михайленко Ирина Александровна, Шабалин Валентин Сергеевич*
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк
E-mail: ira-kolchurina@yandex.ru, kolchurina.masha@yandex.ru, irina.buinevich08@gmail.com,
shabalin.valentin@yandex.ru

IMPLEMENTATION OF CONTINUOUS IMPROVEMENT SYSTEM: SIBGIU EXPERIENCE

*Kolchurina Irina Yurevna, Kolchurina Maria Andreevna, Mikhailenko Irina Aleksandrovna,
Shabalin Valentin Sergeevich*
Siberian State Industrial University, Novokuznetsk

Аннотация: в статье приведено обоснование необходимости создания системы непрерывных улучшений процессов и процедур внутри организации и привлечения к участию в ней работников, выделены основные причины низкой вовлеченности сотрудников и обучающихся ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет» в процесс совершенствования деятельности. Были предложены мероприятия по привлечению сотрудников и обучающихся в деятельность по улучшению, описаны методы мотивации. Представлен пример реализации проекта по улучшению, предложенного обучающимися и сотрудниками университета.

Abstract: the article substantiates the need to create a system of continuous improvement of processes and procedures within the organization and to attract employees to participate in it,

highlights the main reasons for the low involvement of employees and students of the Siberian State Industrial University in the process of improving activities. Measures were proposed to involve employees and students in improvement activities, and methods of motivation were described. An example of the implementation of an improvement project proposed by students and university staff is presented.

Ключевые слова: бережливое производство, улучшение, бережливый проект, мотивация

Keywords: lean manufacturing, improvement, lean project, motivation

Одним из принципов бережливого производства является постоянное улучшение всех аспектов деятельности организации, достижение которого невозможно без вовлечения в процесс персонала, ведь именно работники знают суть и проблемы процессов лучше всего [1]. Однако, в современных организациях потенциал сотрудников чаще всего не используется в ходе планирования мероприятий по улучшению, либо используется не в полной мере. Подобная ситуация возникла и в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», где большая часть работников и обучающихся не является участниками проектов развития университета. Для анализа ситуации было проведено анкетирование сотрудников и обучающихся и установлено, что анкетированные хотели бы принимать участие в деятельности по улучшению, однако у них отсутствует понимание порядка подачи и реализации своих идей, не хватает мотивации для проведения дополнительных работ и сложилось мнение, что незначительные преобразования не стоит предлагать к реализации (см. рисунок 1). В результате идеи участников процессов остаются незамеченными для руководства организации, что влечет за собой потери достаточно важного ресурса – человеческого капитала.

Для решения вышеперечисленных проблем было предложено реализовать в условиях университета систему подачи предложений по улучшению. Концепция подобной системы была предложена ОК «Росатом» [2] и успешно реализована в ряде университетов – кандидатов и членов Ассоциации бережливых вузов, например, в БелГУ [3].

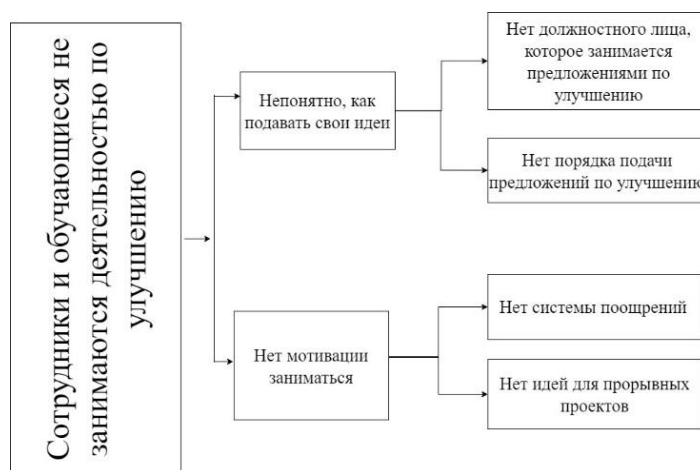


Рисунок 1– Причины низкой вовлеченности сотрудников и обучающихся в деятельность по улучшению

Схема системы представлена на рисунке 2. Она состоит из двух процессов, таких как управление предложениями по улучшению и управление проектами по улучшению, которые инициируются сотрудником или обучающимся, предлагающих идеи по совершенствованию того или иного процесса, в рамках подачи предложения по улучшению. Предложение по улучшению подаётся сотрудниками и обучающимися организации с использованием специального бланка, размещённого на тематическом стенде в структурном подразделении или в зоне рекреации. Возможно использование и электронной формы, ссылка на которую

представлена на стенде и на официальном сайте организации. Идеи, предлагаемые к реализации, могут быть любыми, но должны быть уникальными и новыми для организации, а их реализация должна преследовать такие цели, как:

- повышение качества оказываемых услуг внешним и внутренним потребителям;
- формирование эффективных методов работы, их стандартизация и масштабирование, устранение всех видов потерь, сокращение запасов;
- упрощение и устранение помех в работе, улучшение условий труда;
- внедрение современных технологий и другие изменения, направленные на повышение качества продуктов процесса и его эффективности [4].



Рисунок 2– Система улучшений

Все заявки регистрируются в специальном журнале, который также доступен всем заинтересованным лицам, что позволяет доказать сотрудникам и обучающимся, что их предложения интересны и ценятся в университете. Каждая из заявок рассматривается на совещании структурного подразделения и оценивается на предмет целесообразности реализации. Также по результатам рассмотрения предложения может быть принято решение о переводе предложения в статус проекта, если предложенные изменения возможно масштабировать на несколько структурных подразделений или же их внедрение потребует значительного пересмотра порядка организации труда.

Для повышения качества конечных результатов ППУ и бережливых проектов их результаты подвергаются оценке и анализу для определения степени достижения целей и повышения эффективности улучшаемого процесса. По итогам анализа принимается решение по дальнейшему развитию направления улучшения, то есть, реализуется цикл PDCA, позволяющий достигнуть максимального качества конечного решения и сформировать последовательную систему улучшений [5].

Немаловажным моментом является мотивация сотрудников. Для поддержания их интереса к деятельности по улучшению используется методы материального стимулирования разработки и реализации проектов в форме премий для сотрудников и повышенных стипендий для обучающихся, а также материального стимулирования: поощрение и признание заслуг лучших авторов предложений по улучшению в ходе совещаний структурных подразделений, ректорских приемов и в рамках публикации новостей в официальных аккаунтах в социальных сетях.

Использование предложенной системы позволило повысить интерес сотрудников к деятельности по улучшению. За первые месяцы работы был получен ряд предложений, которые были рассмотрены и реализованы как в статусе предложения по улучшению, так и как бережливый проект. Например, обучающимся было предложено оптимизировать процедуру получения справки за счёт использования возможностей сервиса Google.Формы при передаче заявки в дирекцию института. Данный проект был одобрен на заседании совета института и реализован в дирекции. По результатам рассмотрения предложения и его апробации было отмечено, что внедрение предложения будет более эффективно, если станет возможно цифровизировать процесс согласования документа и изменить используемую форму справки, поэтому данное предложение по улучшению было переведено в статус

бережливого проекта. В итоге сократилось время оформления справки об обучении, снизились потери рабочего времени должностных лиц на перемещения между структурными подразделениями в ходе процедуры согласования справки и возросла удовлетворённость обучающихся ходом процесса. Карты потоков создания ценности процесса до и после реализации проекта представлены на рисунке 3. Из их анализа можно сделать вывод, что время получения справки обучающимися удалось сократить на 876 минут и повысить эффективность процесса на 8 %, а также снизить потери времени, связанные с перемещением диспетчера между подразделениями в ходе согласования справки. Результаты проекта стали основой проекта развития университета по созданию единого центра управления документацией, который в настоящее время реализуется.

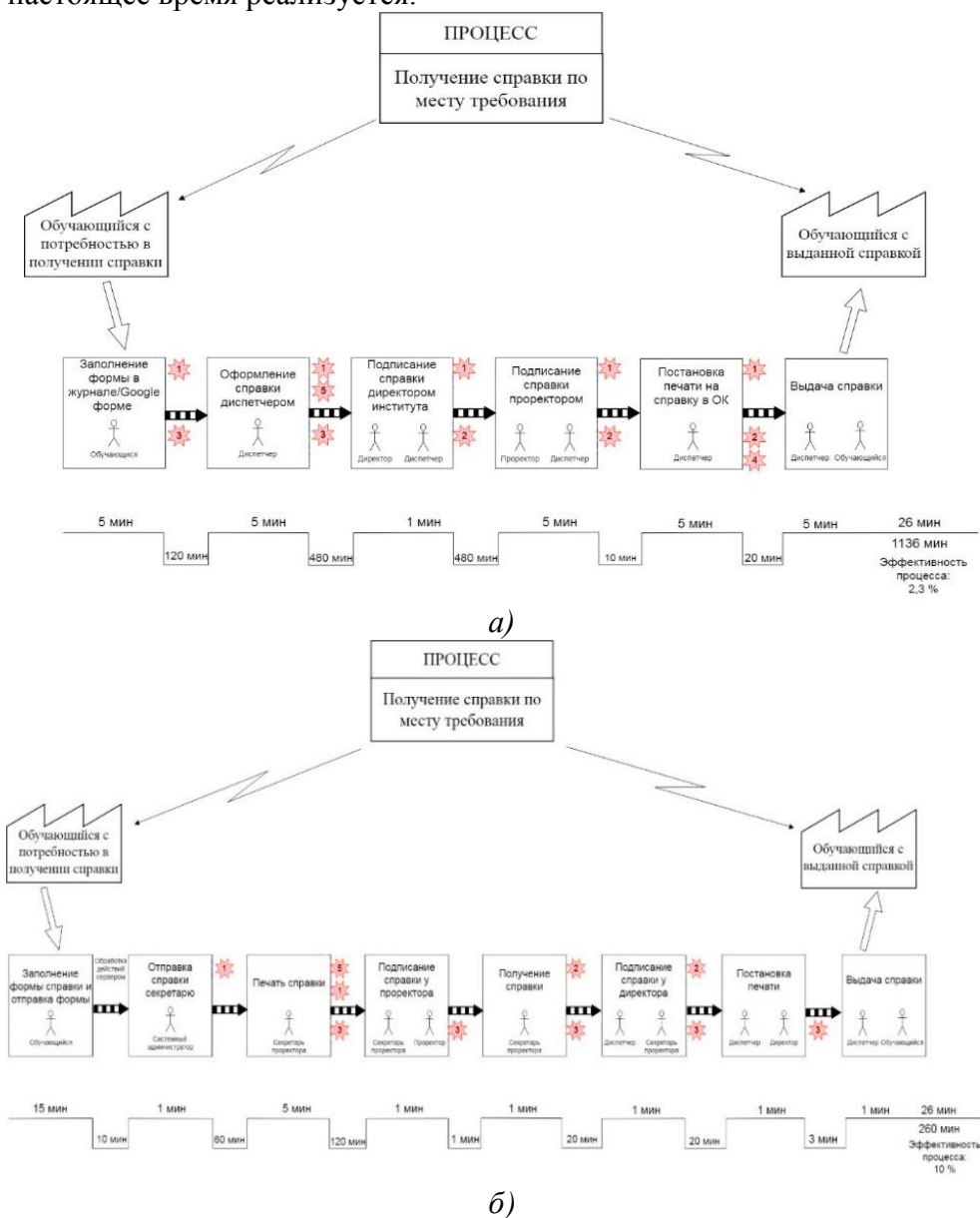


Рисунок 3 – Карты потока создания ценности процесса получения справки по месту требования обучающимся до и после реализации мероприятий по улучшению: а – карта потока создания ценности до реализации мероприятий по улучшению; б – карта потока создания ценности после реализации мероприятий по улучшению

Таким образом, внедрение системы подачи предложений по улучшению способствует мотивации и вовлечению работников и других заинтересованных лиц в деятельность по совершенствованию процессов и процедур и является важным элементом в системе непрерывного развития организации.

Список литературы

1. ГОСТ Р 56020-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Бережливое производство. Основные положения и словарь" [Электронный ресурс]. – Введ. 01.13.2015. – Москва: Стандартинформ, 2020 // Техэксперт: информационно-справочная система. – Электронные данные. – Москва, 2020. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394>
2. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» [Электронный ресурс] сайт. – Режим доступа: <https://www.rosatom.ru/> свободный (дата обращения 30.08.2021).
3. Белгородский государственный национальный исследовательский университет [Электронный ресурс] сайт. – Режим доступа: <https://www.bsu.edu.ru/bsu/structure/detail.php?ID=36432> свободный (дата обращения 30.08.2021).
4. Кольчурина И.Ю. К вопросу внедрения системы менеджмента бережливого производства в образовательной организации высшего образования / И.Ю. Кольчурина, М.А. Кроткова, И.А. Михайленко // Актуальные проблемы экономики и управления в XXI веке: сборник научных статей. Новокузнецк: Издательский центр СибГИУ, 2021. – Ч. I. С. 103-1107. – URL: <http://library.sibsiu.ru> (дата обращения 30.05.2021).
5. Попова Л.Ф. Совершенствование управления качеством по циклу PDCA // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2017. – № 4 (68). – с. 68–72.

УДК 504.062.2; 330.15

ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЛАГОУСТРОИТЕЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ КРУПНОГО ГОРОДА СИБИРИ

Королева Ольга Николаевна

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

E-mail: olg4.koroleva@yandex.ru.

Королева Елена Николаевна

Алтайский институт труда и права (филиал) ОУПВО «Академия труда и социальных отношений», г. Барнаул

E-mail: korka9919@mail.ru

AN EFFECTIVE MANAGEMENT SYSTEM FOR THE LANDSCAPING COMPLEX OF A LARGE SIBERIAN CITY

Koroleva Olga Nikolaevna

Altai State University, Barnaul

Koroleva Elena Nikolaevna

Altai Institute of Labor and Law (branch) of the Academy of Labor and Social Relations, Barnaul

Аннотация: эффективность системы управления видна из достижения показателей, целевых индикаторов, которые ставятся на краткосрочную или долгосрочную перспективы органами власти. От уровня достижения этих показателей напрямую зависит качество управления и профессионализм управленческих кадров. В статье проводится анализ опыта управления в сфере благоустройства крупнейшего города Сибири, который можно применить к другим городам для обеспечения комфортности проживания граждан.

Abstract: the effectiveness of the management system is visible from the achievement of indicators, target indicators that are set for short-term or long-term prospects by the authorities. The level of achievement of these indicators directly depends on the quality of management and the professionalism of management personnel. The article analyzes the management experience in the

field of improvement of the largest city in Siberia, which can be applied to other cities to ensure the comfort of citizens' living.

Ключевые слова: система управления, благоустройство, крупный город Сибири.

Keywords: management system, landscaping, large Siberian city.

Город Барнаул является столицей Алтайского края и в нем проживает 631124 человек. Расположен город на юге Западной Сибири в месте впадения реки Барнаулки в Обь. Возник в 1734—1735 годах и развивался как посёлок при сереброплавильном заводе Акинфия Демидова. В настоящее время крупный транспортный узел, промышленный, культурный, медицинский и образовательный центр Сибири.

Общий объем финансирования в сфере дорожно-благоустроительного комплекса в 2020 году составил 2 миллиарда 784 миллиона 817 тысяч рублей (2019 год – 2 миллиарда 657 миллионов 728 тысяч рублей), в том числе по уровням бюджетов:

федеральный – 890,3 млн. рублей (освоение – 100%);

краевой – 382,2 млн. рублей (освоение – 98,3%);

города – 1512,3 млн. рублей (освоение – 96,7%) [1].

Работа в сфере дорожно-благоустроительного комплекса, а точнее, управление данным комплексом, осуществлялась на основании Указа Президента РФ от 07.05.2018 №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» в части реализации национальных проектов «Безопасные и качественные автомобильные дороги», «Жилье и городская среда», «Экология» в соответствии с обозначенными индикаторами:

увеличение доли дорог местного значения города Барнаула Барнаульской городской агломерации, находящаяся в нормативном состоянии (достижение к 2024 году 85,1%);

снижение количества мест концентрации ДТП (аварийно-опасных участков) на дорогах местного значения города Барнаула Барнаульской городской агломерации (достижение к 2024 году 20%);

увеличение общественных территорий города, благоустроенных в рамках регионального проекта «Формирование комфортной городской среды» на 2 ед. в 2020 году (в 2019 году на 3 ед.).

Распределение средств по основным направлениям деятельности:

дорожное хозяйство – 2 миллиарда 157 миллионов рублей (78,5%),

транспорт – 219,5 миллионов рублей (8%),

благоустройство – 290 миллионов рублей (10,6%),

прочие мероприятия (в том числе водохозяйственные, природоохранные) – 78,7 миллионов рублей (2,9%) [2].

В сфере дорожного хозяйства осуществляется планомерная работа по текущему содержанию уличной дорожной сети, строительству, реконструкции автомобильных дорог и инженерных сооружений на них, ремонту автомобильных дорог в рамках национальных проектов, государственных и муниципальных программ.

Значительный объем бюджетных средств приходится на реализацию национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» – 1 миллиард 217 млн. рублей (в том числе средства федерального бюджета – 836,1 млн. рублей, краевого бюджета – 157,4 млн. рублей, бюджета города – 223,6 млн. рублей).

В 2019 году – 1075 млн. рублей, в том числе: федеральный бюджет – 690 млн. рублей, краевой бюджет – 286 млн. рублей, бюджет города – 99 млн. рублей.

В 2020 году в рамках проекта:

отремонтировано 40 участков дорог на общей площади более 360 кв.м, общей протяженностью 39,5 км; [3]

построена дорога по ул. Сиреновой, от ул. Взлетной до ул. Балтийской, площадью 6,7 тыс. кв.м, протяженностью 0,4 км, завершена реконструкция автомобильной дороги по ул.

Попова, от ул. Власихинской до ул. Трактовой, площадью 98,7 тыс кв.м, протяженностью 3,2 км;

приступили к выполнению работ по реконструкции моста через р. Власиха по ул. Мамонтова и строительству дороги по проезду Северному Власихинскому, от ул. Попова до пр-кта Энергетиков (период работ 2020-2021 годы),

В 2019 году выполнен ремонт 31 участка дорог на общей площади более 493 кв.м протяженностью 46,3 км, построена дорога по ул. Солнечная Поляна в границах от ул. Жасминной до ул. Энтузиастов, приступили к реконструкции автомобильной дороги по ул. Попова, от ул. Власихинской до ул. Трактовой.

По итогам исполнения 2020 года доля протяженности дорог города Барнаула, соответствующую нормативным требованиям, увеличилась до 71,4% (2019 год - 64,8%).

С 2011 года ведется планомерная работа по ремонту дорог в микрорайонах частной застройки и территорий сельских поселений, в 2020 году на условиях софинансирования расходов с краевым бюджетом отремонтирован 41 участок дорог общей площадью 52,1 тыс. кв.м, на сумму 68 млн. рублей (в 2019 году ремонт выполнен на 25 участках дорог общей площадью 46,8 тыс.кв.м, на сумму 33,1 млн. рублей).

Кроме того, с 2018 года осуществляется ремонт дорог сельских поселений в рамках реализации проектов поддержки местных инициатив.

Общий объем средств с учетом поступлений от физических и юридических лиц, направленный на ремонт и капитальный ремонт дорог, в 2020 году составил 3,4 млн. рублей (ремонт дороги по ул. Надежды, от ул. Соколиной до дома №38 по ул. Надежды, в п. Казенная Заимка, капитальный ремонт тротуара по пер. Благодатному, от ул. Благодатной до ул. Архитектурной, в мкр. Благодатное) (в 2019 году выполнен ремонт 1 объекта стоимостью 1,2 млн. рублей).

В целом с 2011 года в микрорайонах частной застройки и территорий сельских поселений отремонтировано 249 объектов, общей площадью более 460 тыс. кв. м.

В 2020 году с привлечением средств краевого бюджета выполнены работы по ремонту дороги по ул. Малахова (малая), от ул. Балтийской до проезда Северного Власихинского, и ремонту перекрестка на пересечении ул. Малахова с ул. Взлетной с устройством светофорного объекта, общая стоимость работ – 9,9 млн. руб. [4].

В рамках индивидуальной программы развития Алтайского края в 2020 году выполнено строительство автомобильной дороги по ул. Взлетной, от ул. Солнечная Поляна до проезда Северного Власихинского. Стоимость работ 46,5 млн. рублей.

В 2021 году будет выполнено строительство дороги по проезду Северному Власихинскому, от пр-кта Энергетиков до Павловского тракта, стоимость работ – 116,2 млн. руб.

В рамках адресной инвестиционной программы города Барнаула в 2020 завершено строительство автомобильной дороги по ул. Солнечная Поляна, от дома №99 до ул. Взлетной, начатое в 2019 году. Стоимость работ 27,5 млн. рублей.

Сложные погодные условия, перепады температур значительно влияют на состояние улично-дорожной сети города.

В рамках исполнения муниципального задания в 2020 году работы по текущему ремонту улично-дорожной сети города с применением горячей асфальтобетонной смеси выполнены на площади 46,9 тыс. кв. м, уложено 6,9 тыс. т асфальта. Ремонт тротуаров выполнен на площади 16,9 тыс. кв. м.

Общая площадь содержания уличной дорожной сети города составляет 7,1 млн. кв. м – 95% от общей площади (7,5 млн. кв. м, протяженность 1359 км).

Предусмотрено в зимнее время

обслуживание 613 улиц, расположенных в черте города,

492 дороги, расположенные на поселковых и сельских территориях,

45 внутриквартальных проездов (находящихся на содержании Автодорстроя), ведущих к социально-значимым объектам,

129 тротуаров.

По мере возможности для более эффективного управления сферой благоустройства происходит обновление техники муниципальных бюджетных учреждений «Автодорстрой» г. Барнаула и «Благоустройство и озеленение» проведена большая работа по поставке 21 единицы техники:

8 единиц для уборки тротуаров (5 минипогрузчиков, 3 трактора) за счет средств бюджета города на общую сумму 23 млн. рублей [5];

13 ед. техники для уборки автомобильных дорог и пешеходных зон (4 комбинированные дорожные машины, 5 тракторов, 2 фронтальных погрузчика, 2 автогрейдера) за счет средств краевого бюджета на общую сумму 66 млн. рублей.

В настоящее время вся техника выполняет работу в учреждениях.

В 2019 году для МБУ «Автодорстрой» приобретено 10 единиц специализированной техники на сумму 47,0 млн. рублей.

Одним из приоритетных направлений управленческой работы, безусловно, является безопасность дорожного движения.

Для достижения намеченных целей выполнен комплекс мероприятий на общую сумму 64,7 млн. рублей.

Это и установка светофорных объектов, и нанесение дорожной разметки с применением термопластика, и улучшение освещенности пешеходных переходов, а также установка перильных ограждений и др.

Проведена работа по улучшению освещенности на 11 пешеходных переходах (в 2019 году – на 30 пешеходных переходах).

Общее количество пешеходных переходов с дополнительной подсветкой – 115.

Кроме того, существенное влияние на обеспечение безопасности дорожного движения оказывает установка комплексов фото-видеофиксации нарушений Правил дорожного движения (далее – камера).

Число камер, фиксирующих нарушения на улично-дорожной сети города на конец 2020 года возросло до 48 (КГКУ «Алтайавтодор» установили шесть единиц).

Комплекс реализованных мероприятий по безопасности дорожного движения позволил добиться снижения аварийности по всем основным показателям:

количество зарегистрированных дорожно-транспортных происшествий, подлежащих учету, снизилось на 11,8% (с 1144 до 1109);

количество погибших снизилось на 3,1% (с 32 до 31);

количество раненых в них людей снизилось на 13,1% (с 1417 до 1232).

Вместе с тем, несмотря на улучшение всех показателей необходимо отметить, что тяжесть последствий дорожно-транспортных происшествий по городу (далее – ДТП), характеризующая число лиц, погибших в ДТП, в расчете на 100 погибших и раненых в ДТП, возросла до 2,5 (2019 год – 2,2).

В 2020 году зарегистрировано снижение количества ДТП по вине пассажироперевозящего транспорта на 50,8% (2020 – 31, 2019 – 63).

Учитывая вышеизложенное, система управления сферой благоустройства, сложившаяся на территории крупного города Сибири Барнаула дает положительные показатели и приводит к комфортному проживанию каждого жителя. Данную систему управления возможно применять не только в столицах регионов, но в поселках и селах.

Список литературы

1. Решение БГД от 06.12.2019 №411 "О бюджете города на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов" [Электронный ресурс] // URL: <https://barnaul.org/pravoportal/portal/mpa/duma/reshenie-bgd-ot-06-12-2019-412-o-byudzhete-goroda-na-2020-god-i-na-planovyy-period-2021-i-2022-godov/>(дата обращения: 06.10.2021).

2. Официальный сайт города Барнаула // URL: <https://barnaul.org/> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Королева Е.Н. Решение экологических проблем в рамках национального проекта "Экология" на примере города Барнаула // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2020. – № 9-2 (65). – С. 79–85.
4. Королева Е.Н., Мищенко И.К. Поиски новых подходов к компенсационному озеленению на территории города Барнаула // Международная экономика. – 2020. – №11. – С. 57–62.
5. Официальный сайт МБУ «Автодорстрой» г. Барнаула / URL: <http://avtoadsline.ru/tehnika/> (дата обращения: 06.10.2021).

УДК 372.8:51

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ, КАК ФОРМА ПОЛУЧЕНИЯ ЗНАНИЙ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кочнева Виктория Дмитриевна, Смагин Андрей Андреевич
Российский государственный социальный университет г. Москва
E-mail: vikochneva@gmail.com

DISTANCE LEARNING AS A FORM OF OBTAINING KNOWLEDGE USING COMPUTER TECHNOLOGIES

Kochneva Victoria Dmitrievna, Smagin Andrey Andreevich
Russian State Social University of Moscow

Аннотация: в связи со сложившейся обстановкой – Covid–19, тема дистанционного обучения и использование компьютерных технологий очень актуальна. Важно не допустить катастрофу, связанную с прерыванием образовательного процесса. А для этого необходимо предпринимать срочные действия и не останавливать развитие человечества. Образовательные потери угрожают охватить и будущие поколения и ликвидировать достигавшийся десятилетиями прогресс. На протяжении всей своей истории человечество сражалось за знания и для получения хорошего образования. **Образование** –

- это концепция обучения и преподавания персоны, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, способностей, ценностных конструкций, функций, навыка работы, также компетенций.
- это основополагающее право, от которого зависит реализация всех систем воспитания и обучения личности.

И для того, чтобы не останавливать процесс развития человечества и с целью снижения, сдерживания заражения коронавирусом, управление приняло решение перевести образовательный процесс в режим дистанционного обучения.

Abstract: due to the current situation - Covid-19, the topic of distance learning and the use of computer technology is very relevant. It is important to prevent the catastrophe associated with the interruption of the educational process. And for this it is necessary to take urgent action and not stop the development of mankind. Educational losses threaten to reach future generations and reverse decades of progress. Throughout its history, humanity has fought for knowledge and for a good education. **Education** –

- it is the concept of learning and teaching a person, as well as a set of acquired knowledge, skills, abilities, value structures, functions, work skills and competencies.
- it is a fundamental right on which the implementation of all systems of education and training of individuals depends.

And in order not to stop the process of human development and in order to reduce and contain the infection of the coronavirus, the department decided to transfer the educational process to distance learning.

Ключевые слова: образование; дистанционное обучение; компьютерные технологии; искусственный интеллект.

Keywords: education; distance learning; computer technology; artificial intelligence.

В своей статье я хочу рассмотреть вопросы:

- Как влияет дистанционное обучение на ребенка?
- Самочувствие ребенка после дистанционных занятий?
- Способен робот заменить учителя?
- Могут ли компьютерные технологии заменять живое общение?
- Робот-учитель (искусственный интеллект)

Цель работы: рассмотреть компьютерные технологии и дистанционное обучение (ДО), как форму получения знаний.

Задачи:

1. Ознакомиться с понятием дистанционное обучение, компьютерные технологии.
2. Проанализировать все плюсы и минусы ДО.
3. Рассмотреть и ответить на вопросы, поставленные в этой статье.

Для начала ознакомимся с понятием и обозначением терминов: Суть дистанционного обучения (удаленного) состоит в том, что идет получение образования, новых знаний, навыков на расстоянии, с сохранением элементов учебного процесса и использованием интернет-технологий. Это более широкое понятие, чем онлайн, его особенность – расстояние между учащимся и обучающим. Для дистанционного обучения использует разные форматы, компьютерные технологии и инструменты, в том числе и онлайн-обучение, которое является основным способом и источником организации процесса. ДО стало эффективным благодаря интернету и его возможностям взаимодействия и работы с информацией.

Основные цели дистанционного образования можно свести к следующим:

- Пополнение и усвоение знаний, совершенствование их.
- Подготовка школьника по отдельным учебным предметам к сдаче экзаменов экстерном.
- Подготовка к поступлению в учебные заведения.
- Получение постоянной консультации у преподавателей.
- Возможность пользоваться учебной литературой, без ее приобретения.

Проблема заключается в том, что при языковом образовании, очень важен фактор присутствия общения, разговора людей, обмен информацией, формирование языковой сферы, также применение видеоконференций.

Неужели дистанционное обучение является лучшей идеей? Стоит ли полностью переходить на нее? Давайте рассмотрим все ее формы, перейдем к плюсам и минусам дистанционного обучения.

Плюсы дистанционного обучения

1. Доступность. Несомненно, что во время дистанционного обучения идет полная форма доступности. Вы можете находиться где угодно, в любой точке мира, во время любого путешествия, любой прогулки, достаточно просто подключиться. Такая возможность является важной чертой дистанционного образования.

2. Гибкость. Дает возможность обучаться в любое свободное для тебя время, в любом месте, в любой день.

3. Экономия денег и времени. Человек не тратит время на дорогу, идет снижение затрат на обучение за счет технических и транспортных средств. Также дается возможность не покупать литературные пособия, книги, словари, ведь достаточно найти в интернете нужную информация, можно заглянуть в интернет-библиотеку. Помимо экономии денег это позволяет сохранить массу свободного времени.

4. Конкретные знания. Дистанционное обучение дает конкретный набор знаний и навыков человеку, то, что, по его мнению, пригодится в жизни, те предметы, которые нужны ему для выбранной профессии.

5. Социальное равноправие. Равные возможности получения образования независимо от места проживания, состояния здоровья, элитарности, материальной обеспеченности.

Минусы дистанционного обучения

1. Ограниченный выбор. Безусловно, что просто невозможно обойтись без практических занятий, невозможность подкрепить знания, а для некоторых профессий это просто необходимо (к примеру такие направления специальностей, как пилот, хирург).

2. Нехватка личного общения. Очное обучение предусмотрено не только для получения знаний, навыков, но и общение, взаимосвязь с преподавателями, с одногруппниками. А в онлайн режиме этого нет. Человек перестает общаться и контактировать с людьми, что является большой проблемой человечества.

3. Отсутствие положительных «побочных эффектов». Во время очного обучения у нас разрабатывается скорость письма, идет выделение важных фрагментов из контекста, развивается механическая память. Все эти навыки очень полезны в повседневной жизни, но дистанционное обучение их не дает.

4. Коварные обстоятельства. Во время дистанционного обучения могут случиться неприятные обстоятельства, которые мешают учебе. Это может быть отключения электричества, обрывание связи, посторонний шум. Все это влияет на обучение.

5. Отсутствие контроля. Является очень сильной проблемой для обучения. Не каждый может заставить себя работать, трудиться, выполнять задания, читать дополнительную информацию, контролировать свое выполнение заданий, бороться с желанием бросить работу. Создается отсутствие контроля преподавателя к ученику. Студент рассчитывает на полную свободу, отдых, ему может казаться, что отсутствие контроля дает ему полную свободу. На самом же деле, дистанционное обучение требует от учащегося сильной мотивации, самодисциплины и терпения. Нужно не лениться, а учиться и бороться со своей ленью. Все зависит от вас самих [1–3].

Дистанционное обучение не всегда положительным образом влияет на ребенка. Начнем с того, что нет важного процесса – передачи знания от преподавателя к ученику вживую. Именно живое общение – главный способ передачи знаний, навыков. Ребенку необходимо общаться со своими сверстниками, одногруппниками, поскольку идет развитие самого себя. По данным отмечено, что появились проблемы со здоровьем, сократилось время на прогулки, снижение физической активности, снижение времени на сон, возникли проблемы со зрением. Кроме того, ДО оказало влияние на психику ребенка. Установили расстройство личности, характеризующейся эмоциональной неустойчивостью, высокой тревожностью, и слабым самоконтролем, боязнью публики. Ухудшилось настроение детей, самочувствие, дети неподвижны и большую часть дня сидят перед монитором, появляются проблемы со сколиозом. Если в условиях пандемии по стране мы не можем перейти к очному обучению, то просто необходимо снизить количество неблагоприятных факторов.

Может ли учитель заменить новые компьютерные технологии?

Автоматизация и роботизация все стремительнее вводится в области существования человека. Наиболее важный опыт, независимый от робота – это критическое познание – конкретная конструкция мнений, наблюдения предметов, творчество. Робот просто не способен разглядеть потенциалы каждого ученика, его уникальность, способность в той или иной сфере. Он не запрограммирован на артистизм, умение выслушать ребенка – все это просто необходимо ребенку и очень значимо. Только учителя способны на такое, а не роботы. Кроме того, психологи утверждают, что человек точно не запоминает сведения, но оставляет в памяти чувства, эмоции, которые передал человек. Никогда живое человеческое общение не заменит компьютер, как никогда электронный вариант учебника не сможет заменить настоящую книгу.

Давайте поговорим про будущее, как же будут развиваться и обучаться школьники в будущем? Инновационные технологии обучения развиваются с невероятной силой, и будущие поколения будут учиться совершеннее. Уже скоро нас будет обучать искусственный интеллект.

К примеру, Microsoft выпустил приложение для изучения и освоения китайского языка. Как работает это приложение? Все просто, ученик отвечает на письменные вопросы и аудиосообщения. Робот анализирует работы, говорит ошибки, поправляет произношение и подбирает нужную нагрузку. Все же сегодняшнее образование должно модернизироваться, совершенствоваться и подстраиваться под будущее поколение людей. Нужно учитывать особенности нынешних детей и вносить новые технологии в образовательных учреждениях. Для создания оживления учебы применяется геймификация: в образовательный процесс внедряются элементы игр (в том числе компьютерных и видеоигр). Геймификация помогает проще относиться к ошибкам – дети перестают бояться условной двойки. Вероятность преодоления пути вновь значимый принцип в компьютерной забаве. Разрешено сколько угодно находить решение, также находить новые решения для прохождения трудностей. В интернет-школе «Фоксфорда», где на расстоянии обучаются дети, геймификация благополучно используется в практике. За осуществление школьных задач ребята приобретают очки навыка – XP (experience points). Вам не напоминает эту игру? Ребенку очень весело и интересно обучаться. Любое упражнение обладает своим уровнем трудности, чем сложнее задание, тем больше очков можно получить. Если ты работаешь без подсказок, то больше получишь XP [4–5].

В заключении, хочу сказать, что дистанционное обучение может рассматриваться, как форма получения знаний. Но для этого у человека должно быть все необходимое, и человек должен быть готов перейти на эту форму обучения. Я составила памятку родителям и детям, о том, как нужно подготавливаться к онлайн-урокам:

1. Подготовка рабочего места.
2. Проверка на доступ к интернету.
3. Проверка работы камеры и микрофона.
4. Установление всех необходимых программ.
5. Навык работы с компьютерными технологиями.
6. Планирование рабочего дня.
7. Составление расписания занятий.
8. Ознакомление с платформой.
9. Поддержка связи с учителем.
10. Мотивационный настрой.
11. Контроль родителя за состоянием и самочувствием ребенка.
12. Чередование занятий и физической нагрузки.
13. Соблюдение здоровьесберегающих технологий.
14. Поддержка живого общения.

Список литературы

1. ЭБ Инновационные модели и технологии обучения [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс дисциплины по образовательной программе бакалавриата 230400.62 "Информационные системы и технологии", профиль - "Информационные системы и технологии в образовании" / сост. А. М. Лейбов; Новосиб. гос. пед. ун-т. – Новосибирск: НГПУ, 2014.
2. ЭБ Аллен, Майкл. E-learning [Электронный ресурс]: как сделать электронное обучение понятным, качественным и доступным / Аллен, Майкл; Майкл Аллен; пер. с англ. И. Окуньковой; ред. В. Ионов. - Москва: Альпина Паблишер, 2017.
3. Абышов И.А. Применение ИКТ повысит качество образования // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – №3.

4. Баранова Н.В. Организация самостоятельной работы студентов с использованием компьютерных технологий // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – №1
5. Ильина Н.Ф. Особенности методического обеспечения инновационной педагогической деятельности // Инновации в образовании. – 2011. – № 10.

УДК 620.179.162

ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕКТОРНЫХ ЖИЛ

Креков Владимир Игоревич

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: vik22@tpu.ru

Белик Михаил Николаевич

Карагандинский технический университет

E-mail: m_belik@inbox.ru

DEVICES AND METHODS FOR CONTROL OF GEOMETRIC PARAMETERS OF THE CABLE SECTORS VEINS

Krekov Vladimir Igorevich

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Belik Michail Nikolaevich

Karaganda Technical University, Karaganda

Аннотация: статья посвящена аналитическому обзору методов и приборов для контроля геометрических параметров секторных жил. Проведено исследование приборов и методов контроля геометрических параметров секторных жил. На основе полученных данных была предложена структурная схема прибора для контроля геометрических параметров секторных жил. Данная проблематика актуальна именно для Российской Федерации, поскольку в нашей стране, несмотря на актуальность использования кабелей с секторным сечением, не производятся приборы для их контроля.

Abstract: the article is devoted to an analytical review of methods and devices for controlling the geometric parameters of sector veins. A study of devices and methods for controlling the geometric parameters of sector veins has been carried out. On the basis of the data obtained, a structural diagram of the device for monitoring the geometric parameters of sector veins was proposed. This issue is relevant specifically for the Russian Federation, since in our country, despite the relevance of using cables with a sectorial cross-section, devices for their control are not produced.

Ключевые слова: секторные жилы; геометрические параметры; оптические методы контроля; приборы для контроля геометрических параметров; структурная схема.

Keywords: sector veins; geometric parameters; optical control methods; instruments for the control of geometric parameters; structural scheme.

Основным критерием при производстве протяжных продуктов, как кабели, является качество, которое улучшается за счет совершенствования технологии контроля как электрических, так и геометрических параметров. Контроль геометрических параметров позволяет снизить растраты сырья и материалов. Электрические параметры в свою очередь связаны с геометрическими, следовательно, нарушение допусков геометрических параметров приведет к нарушению в электрических, что недопустимо. Также необходимо измерять геометрические параметры в технологическом потоке.

В настоящее время широко используются кабели отличного от круглого сечения. У них имеется ряд преимуществ перед кабелями круглого сечения, в основном связанные с эксплуатацией. Также в настоящее время распространены в основном зарубежные системы

контроля. Для российских потребителей они обладают рядом недостатков, таких как высокая стоимость и непригодные эксплуатационные характеристики.

Целью работы было предложение методики для решения проблемы ротации секторной жилы во время контроля, а также выбор подходящих приборов и методов контроля геометрических параметров секторных жил.

В данной работе объектом контроля является кабель с секторным сечением жилы. Кабель — тип линий передачи, устройство для передачи электромагнитной энергии или сигналов от одного объекта к другому. Секторные жилы – токопроводящая фасонная жила формы сектора (сегмента) с закругленными углами (см. рисунок 1). Фасонная жила – токопроводящая жила, у которой поперечное сечение или поверхность, ограниченная контуром, описанным около поперечного сечения, имеет форму, отличную от круга.

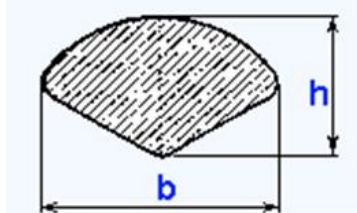


Рисунок 1 – Пример формы секторной жилы

Разрушающий метод контроля геометрических параметров секторных жил представлен в виде электронно-микроскопического исследования. Суть данного метода заключается в том, что от кабеля отрезается образец, параметры которого контролируются при помощи микроскопа.

Автоматические емкостные измерители реагируют на изменение емкости при контроле толщины пластиката в кабелях, толщины изоляционной оболочки и центра проводящей жилы.

Ультразвуковым методом измеряется внешний диаметр кабеля, толщина пластиката и эксцентricность проводящей жилы. Принцип работы измерителя состоит в отправке импульса на пьезоэлектрический датчик из процессора. Звуковые волны улавливаются датчиком.

Радиационный метод контроля изоляции основан на регистрации изображений рентгеновских снимков. Объект, подлежащий контролю, помещается в изолированную защитными стенками рабочую зону, чтобы лучи радиации не причиняли вреда организму оператора. В рабочей зоне находятся источник излучения в виде рентгеновской трубки и приёмник в виде пленки.

Самыми распространёнными методами определения геометрических параметров секторных жил являются оптические методы, поскольку они наиболее точные и более просты в проведении.

Основа метода измерения мощности потока излучения базируется на том, что фотоприёмник воспринимает излучение, мощность которого подвергается измерению. Параллельный световой поток протекает через рабочую зону, в которую помещается объект контроля, загораживая часть света, попадающего на фотоприёмник, он уменьшает мощность излучения, попадающую на фотоприёмник. Для измерения геометрических параметров секторных жил недостающая мощность преобразовывается в геометрический параметр.

Метод измерения сканированием. Устройство, реализующее данный метод, содержит сканирующий узел, создающий тонкий луч, равномерно перемещающийся с постоянной скоростью V в зоне измерения шириной W . Пересекая измеряемый объект, луч прерывается, и на фотоприемнике, воспринимающем излучение, возникает импульс, длительность которого равна времени движения луча t в поперечном сечении объекта измерения.

Теневой метод в квазипараллельном пучке. Излучатель с помощью оптической системы коллиматора создает в рабочей зоне пучок света, близкий к параллельному. Сквозь рабочую зону горизонтально движется измеряемый объект, его тень попадает на многоэлементный

фотоприемник, ячейки которого расположены вертикально в линию. Число затемненных ячеек n фотоприемника, помноженное на ширину одной ячейки l [1–3].

Стоит отметить, что все методы релевантны для контроля геометрических параметров секторных жил при наличии многокоординатной системы измерений или же при наличии механизма ротации.

Ввиду того, что секторные жилы необходимо контролировать в двух координатных плоскостях, поскольку геометрические параметры, подлежащие контролю, расположены перпендикулярно относительно друг другу, необходимо чтобы система измерений либо была многокоординатной, либо в системе измерения должна предполагаться функция поворота. Поэтому были рассмотрены некоторые импортные приборы для измерения геометрических параметров секторных жил.

На основе исследованных методов и приборов была составлена структурная схема прибора для измерения геометрических параметров секторных жил (см рисунок 2).

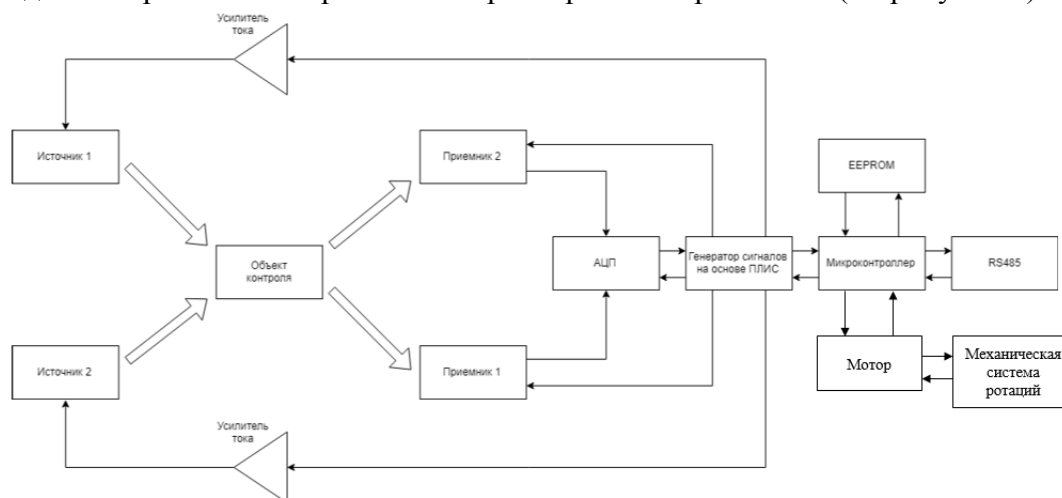


Рисунок 2 – Структурная схема предлагаемой измерительной установки

Проанализировав методы и приборы контроля геометрических параметров секторных жил, можно сделать вывод, что эффективными методами контроля являются оптические (представленные выше) и радиационные, которым характерны такие параметры как: высокая точность, простота обработки измерений и что наиболее важно применимость во время производства. Также были рассмотрены методы контроля изоляции, среди которых наиболее эффективным признан радиационный метод по тем же параметрам. Среди приборов наиболее предпочтительными являются измерительные системы таких иностранных компаний как «Zumbach» и «Sikoga». Данные системы обладают всеми необходимыми параметрами для точного измерения геометрических параметров секторных жил.

Для решения проблемы ротации секторной жилы во время контроля была предложена структурная схема оптической двухкоординатной системы измерения на основе оптического метода в квазипараллельном пучке. Прибор на основе данной схемы будет обладать всеми преимуществами метода. Все недостатки метода минимизированы. В будущем планируется конструктивная проработка установки и разработка программного обеспечения для отслеживания отклонений геометрических параметров секторных жил и оповещения о них.

Список литературы

1. Фёдоров Е. М. Технологический контроль диаметра и эксцентricности электрического кабеля в процессе производства: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: спец. 05.11.13 / Е. М. Фёдоров; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); науч. рук. А. Е. Гольдштейн. – Томск, 2010. – 155 с.: ил.
2. Аникеенко, Владимир Михайлович. Основы кабельной техники: учебное пособие / В. М. Аникеенко, С. С. Марьин; Томский политехнический университет (ТПУ). –

Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 193 с.: ил. — (Учебники Томского политехнического университета) – На обложке автор указан неверно: Аникиенко В. М. – Библиогр.: с. 174-175.

3. Принцип и особенности бесконтактного измерения диаметра [Электронный ресурс] // CABLE-CONTROL.RU: Разработка и производство контрольно- измерительного оборудования для кабельной промышленности. – Режим доступа: <http://www.cable-control.ru/products/diametr/solutions/> (дата обращения: 10.05.2021).

УДК 378.147.227

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ, ПРОВЕДЕНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ НАСТОЛЬНЫХ ИГР В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Кузьменко Егор Дмитриевич

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: edk10@tpu.ru

METHODOLOGY OF DEVELOPMENT, IMPLEMENTATION AND INTEGRATION IN THE EDUCATIONAL PROGRAM OF BOARD GAMES IN THE FIELD OF MATERIALS SCIENCE

Kuzmenko Egor Dmitrievich

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: статья посвящена обзору правил разработки настольных игр, позволяющих в доступной форме закрепить изученный материал студентам. Проведенное исследование содержит разработанную игру, посвященную изучению основ физики твердого тела, материаловедения и контроля качества материалов.

Abstract: the article is devoted to an overview of the rules for developing board games that allow students to consolidate the studied material in an accessible form. The conducted research contains a developed game dedicated to the study of the basics of solid state physics, materials science and quality control of materials.

Ключевые слова: деловые игры, обучение, материаловедение.

Keywords: business games, training, materials science.

В современном процессе обучения имеется большое количество возможностей проведения занятий. В последнее время часть образовательного процесса, направленная на самостоятельное обучение студентов зачастую связана с применением электронных ресурсов. Подобное направление имеет свои перспективы. Оно мобильно, доступно из любой точки мира, может быстро модифицироваться преподавателем в зависимости от количества изученного материала или дисциплины. Также имеются и недостатки данного метода обучения. Среди них выделяются отсутствие достаточного уровня мотивации, неправильное планирования времени на изучение материала и невысокой уровень дисциплины в целом. Данные проблемы решает метод обучения через деловые игры. Деловые игры появились в начале тридцатых годов прошлого века, но к данному времени они сохраняют своё значение. Рассмотрим новый подвид деловых игр, а именно настольные деловые игры.

При подготовке к разработке настольной игры требуется учесть формат её проведения и отведенное на неё время. Для сохранения концентрации внимания студентов рекомендуется устанавливать продолжительность обучающей игры более чем тридцать минут. С учётом среднего размера групп студентов в 25 человек следует также рассмотреть формат, по которому все обучающиеся в формате одной пары смогут принять участие в процессе. Для этого требуется разбить группу на подгруппы, тем самым участники смогут не только повторить одну из разбираемых тем, но и увеличить своё понимание вопросов, применяемых для участников следующей подгруппы. Рассмотрим пример игры, подготовленной для

закрепления пройденного материала по материаловедению. Игра рассчитана на 15 – 20 минут, для участников в количестве до шести человек. Для игры требуется игровое поле, карточки с заданиями, фишки (по количеству участников), и шестигранный кубик. Данная обучающая настольная игра построена по принципу симуляции образовательного процесса и построения дальнейшей профессиональной карьеры. В игре выделены две структуры: Томский политехнический университет, с ранжированием по курсам обучения, и предприятие НПЦ Полюс. Цель игры: Стать первым игроком, закончившим университет и прошедшим рабочую карьеру на предприятии.

При создании игрового поля требуется оценивать в первую очередь формат, доступный для печати А3, А2 и т.д. Следует внимательно отнестись к цветовому оформлению игрового поля, важно чтобы каждый участник со своего места мог прочитать любой текст, напечатанный на поле. Также важно сформировать пространство так чтобы каждый участник мог выполнить все необходимые действия со своего места.

В рамках образовательного процесса важно соблюдать этапы процесса. В начале, выделяется начало игры. Организатору необходимо на игровое поле выложить карточки с заданиями, задания для университета на левую половину игрового поля на белые клетки с логотипом ТПУ и на зелёные клетки, на правую половину задания для предприятия на белые клетки и на синие клетки с логотипом предприятия (см. рисунок 1).

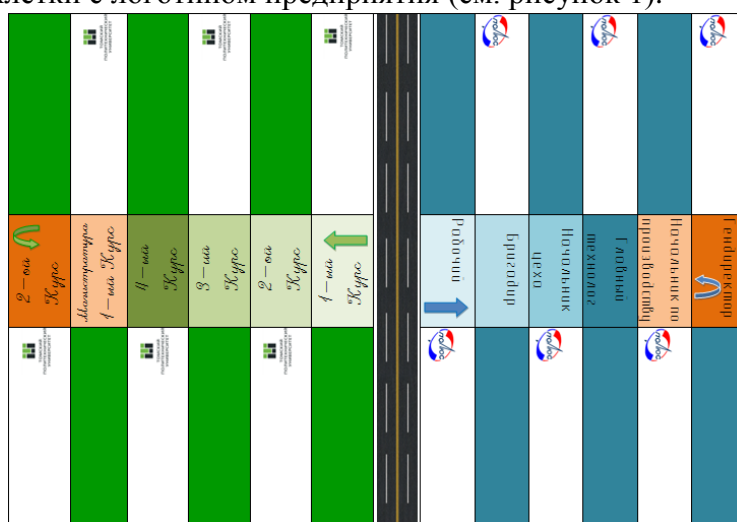


Рисунок 1 – Игровое поле

При разработке игры важно предельно кратко и четко сформулировать правила. В рамках ограниченного времени часть правил нужно объяснять и пояснять во время процесса. Также в правилах следует отметить все необходимые инструкции для организатора. Рассмотрим данные пункты на примере разрабатываемой игры. В начале игры все участники выстраивают свои фишки в центре игрового поля на дороге. Выбирается жюри, это может быть один из игроков или преподаватель, у которого будет список с правильными ответами. Учащиеся используют кубик для определения права хода. Следующий участник определяется по часовой стрелке.

Следующим этапом после начала игры выделяется практическая часть. В данном случае это выполнение заданий. В рамках заданий выделяется две части: университет и предприятие. При формировании заданий необходимо конкретно формулировать задачу, поставленную перед участником. Важно, чтобы результатом ответа было конкретное слово или словосочетание, которые обучающийся должен запомнить в рамках процесса. Для подбора заданий в рамках разработанной игры были использованы источники, применяемые при изучении образовательной программы [1–5].

Рассмотрим, как описать данную часть в правилах игры. При наступлении хода участник должен передвинуть фишку вперёд в соответствии с выпавшем числом, в направлении зелёной стрелки (в левую часть игрового поля) по центральной дорожке с подписями 1-ый курс, 2-ой

курс и так далее. Когда Ваша фишка оказалась на нужной клетке, Вы можете выбрать любую свободную карточку с заданием.

Для обучающих игр можно использовать карточки с заданием, это позволит контролировать процесс освоения изучающего материала, а также менять задания в соответствии с новыми дисциплинами. В разрабатываемой игре выделяется два типа карточек согласно разграничению поля. Рассмотрим первый из них – типы карточек с заданием для раздела игры университет.

1) Зелёные карточки (см. рисунок 2). Вверху данной карточки над логотипом ТПУ сформулировано задание, подразумевающее краткий ответ. Попробуйте ответить на поставленный вопрос, жюри должен проконтролировать правильность ответа, в случае правильного ответа участник получает зелёную карточку, в случае неправильного ответа возвращает её на место. Важно! Под #Учись приведены данные, которые помогут в дальнейшем выполнить задания для предприятия. Участнику необходимо получить две зелёные карточки, тогда будет считаться, что игрок закончил своё образование в университете и готов к работе на предприятии. После получения двух зелёных карточек переходите в центр игрового поля на дорогу. После ответа право хода переходит к следующему игроку.

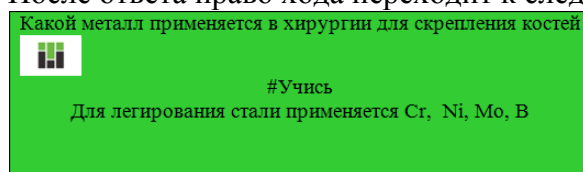


Рисунок 2 – Пример зелёной карточки

2) Оранжевые карточки (см. рисунок 3). Оранжевые карточки означают целевое обучение, при котором для Вас готово рабочее место на предприятии. На данной карточке сформулировано задание, на которое необходимо дать краткий ответ. В случае правильного ответа Вы получаете эту карточку, выкладываете на поле все зелёные карточки, полученные вами до этого, и сразу отправляетесь на дорогу, получая дополнительный ход для работы на предприятии. В случае неправильного ответа верните карточку на своё место. Право хода переходит к следующему игроку.

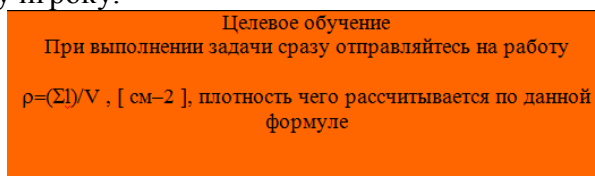


Рисунок 3 – Пример оранжевой карточки

3) Красные карточки (см. рисунок 4). При получении данной карточки пропустите следующий ход, затем верните её на место.



Рисунок 4 – Пример красной карточки

Все игроки должны закончить университет. Для этого им нужно набрать две зелёные карточки, либо одну оранжевую. Игрок остается в университете до тех пор, пока не получит необходимые компетенции, при этом ходы происходят по стрелкам, дойдя до 2-го курса магистратуры игрок возвращается на предыдущие курсы (1-ый курс магистратуры, 4-ый курс и так далее), вернувшись на первый курс он разворачивается в сторону увеличения курсов (2-ой курс, 3-ий курс и так далее).

Следует отметить, что структуризация игровых карточек по цветам и типам улучшает восприятие учащих к процессу. У участников появляется стремление не только осознать специфику игры, но и правильно выполнить установленные задания. Наличие контроля и пояснения преподавателя на данном этапе могут стать ключевыми в осознании материала, через данную форму обучения.

Для введения структуризации процесса в игре следует выделять теоретические вопросы и практические. К примеру, в приведенной игре для формирования знаний в области практических задач материаловедения и смежных с данным направлением наук выделяется структура – предприятие.

Рассмотрим данный тип заданий и правила их описания. После получения диплома в университете, игроки с двумя зелёными карточками, перешедшие в центр поля на дорогу, ждут своей очереди хода, после чего начинают свою карьеру на предприятии, игроки с оранжевой карточкой сразу после получения диплома получают дополнительный ход для старта карьеры на предприятии. Когда подошла очередь игрока, он должен также, как и в предыдущем случае передвинуть свою фишку вперёд по количеству очков на игровом кубике, в направлении синей стрелки (в правую часть игрового поля) по центральной дорожке с подписями рабочий, бригадир и так далее. Когда Ваша фишка оказалась на нужной клетке, Вы можете выбрать любую свободную карточку с заданием.

Типы карточек с заданием для предприятия.

1) Синие карточки (см. рисунок 5). Вверху данной карточки над логотипом предприятия сформулировано задание, подразумевающее краткий ответ. Попробуйте ответить на поставленный вопрос, жюри должен проконтролировать правильность ответа, в случае правильного ответа участник получает синюю карточку, в случае неправильного ответа возвращает её на место. После получения двух синих карточек переходите в центр игрового поля на дорогу. После ответа право хода переходит к следующему игроку.

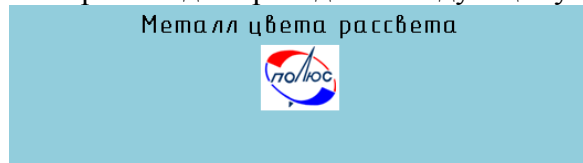


Рисунок 5 – Пример синей карточки

2) Красные карточки (см. рисунок 6). При получении данной карточки пропустите следующий ход, затем верните её на место.

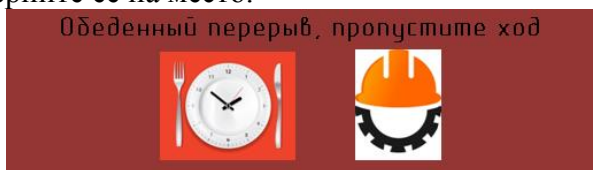


Рисунок 6 – Пример красной карточки

Отметим завершающую стадию игры, подробно описав в правилах условия победы в игре. Первый участник, вышедший в центр игрового поля на дорогу, закончивший университет и карьеру на предприятии, становится победителем игры.

Внедрение обучающих настольных игр в образовательные программы позволит преподавателям и студентам разобрать пройденный материал, отметить важные аспекты изучаемой темы, а также подготовиться к дальнейшей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Лахтин Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов. – М., 1993. – 446 с.
2. Гуляев А. П. Металловедение. – М., 1978. – 647 с.

3. Чердниченко В. С. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. – Новосибирск, 2004. – 275 с.
4. Кнаушнер А. Повышение качества поверхности и плакирование металлов. – М., 1984. – 368 с.
5. Минкевич А. Н. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. – М., 1965. – 491 с.

УДК 57.049

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Кузьменко Егор Дмитриевич

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: edk10@tpu.ru

MODELING OF THE PROCESS OF DETERMINING SOIL CONTAMINATION WITH HEAVY METALS

Kuzmenko Egor Dmitrievich

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: статья посвящена исследованию влияния тяжелых металлов в почве на количество хлорофилла в листьях растения овса обыкновенного. Проведенное исследование позволяет утверждать, что влияние тяжелых металлов оказывает стимулирующее влияние на растение в первую неделю эксперимента. По результату исследования следует отметить, что при накоплении тяжелого металла в почве растение либо адаптируется к данному негативному условию, либо происходит снижение хлорофилла в листьях растений и наблюдается хлороз.

Abstract: the paper contemplates the influence of heavy metals in the soil on the amount of chlorophyll in the leaves of the common oat plant. The article is devoted to the study of the influence of heavy metals in the soil on the amount of chlorophyll in the leaves of the common oat plant. The conducted research suggests that the influence of heavy metals has a stimulating effect on the plant in the first week of the experiment. According to the results of the study, it should be noted that with the accumulation of heavy metal in the soil, the plant either adapts to this negative condition, or there is a decrease in chlorophyll in the leaves of plants and chlorosis is observed.

Ключевые слова: хлорофилл; тяжелые металлы; почва; культурные растения; экология; техногенное воздействие.

Keywords: chlorophyll; heavy metals; soil; cultivated plants; ecology; technogenic impact.

В настоящее время загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами является серьезной проблемой техногенного характера. Антропогенное влияние на экологию выражается в возрастании содержания тяжелых металлов в водной и воздушной среде, а также в почве. Основное поступление тяжелых металлов в окружающую среду связано с выбросами металлургических заводов, энергетических комплексов, горнодобывающих предприятий, а также внесение в почву удобрений [1]. Применение тетраэтилсвинца в качестве присадки к автомобильному топливу до 1986 года, а также наличие в выхлопных газах современных автомобилей тяжелых металлов: свинца, кадмия, кобальта, хрома, меди, железа, молибдена и цинка, также являются источниками загрязнения [2].

В отличие от других загрязняющих веществ тяжелые металлы не деградируют в окружающей среде, а аккумулируются и остаются устойчивы долгое время [3]. Также существует опасность накопления тяжелых металлов в культурных растениях, применяемых человеком в пищу, а также в растениях, идущих на корм сельскохозяйственным животным. Попадая в воздух, тяжелые металлы переносятся розой ветров на значительные расстояния и способны аккумулироваться в местах произрастания культурных растений, которые в разной степени способны поглощать тяжёлые металлы, растворённые в воде. Аккумуляция данных

металлов в растениях или их попадание в сельскохозяйственных животных является серьезной угрозой человеческому здоровью.

В качестве объекта исследования были выбраны: овёс обыкновенный (лат. *Avéna satíva*) – растение семейства Злаки. Выбор растения определялся его неприхотливостью к почве, быстрой всхожестью семян. Кроме этого овес считается влаголюбивым растением [4].

Предметом исследования в работе служили пигменты, входящие в состав листьев растений, а также влияние кадмия и свинца на содержание хлорофилла в листьях этих растений. Установлено, что сельскохозяйственные культуры по возможности содержат в своей структуре тяжелые металлы выстраиваются в следующую очередность: зерновые > фуражные > корнеплоды > листовые овощи [5]. Таким образом, злаки способны больше всего аккумулировать ТМ и соответственно являются одной из самых устойчивых культур к тяжелым металлам. Соответственно представляет интерес вопрос: будет ли сказываться влияние ТМ в почве на содержание хлорофилла в листьях злакового растения?

Для проведения эксперимента были выбраны тяжелые металлы: свинец и кадмий. Их выбор в качестве объектов исследования определялся, прежде всего, их высокой токсичностью в отношении растений и широкой распространенностью как загрязнителей в окружающей среде.

Более половины токсичных выхлопных газов, вырабатываемых автомобилями, содержат свинец. Известно, что на расстоянии от 100 до 300 метров от автомобильных дорог почва наиболее загрязнена тяжелыми металлами. Фоновые значения свинца в почве вдоль автострэд превышены в десятки раз.

Значимым источником поступления кадмия и свинца в почву являются минеральные удобрения (особенно фосфорные) в состав которых могут входить эти два тяжелых металла и, соответственно будут накапливаться в злаковых культурах.

Для проведения эксперимента были приготовлены растворы солей свинца и кадмия, превышающие ПДК в почве этих металлов в 10 и 25 раз. Для каждого раствора закладывалось три посева исследуемого растения – овса обыкновенного: первый использовали как контроль для сравнения и поливали водопроводной водой, второй поливался раствором с содержанием тяжелого металла 10 ПДК, а третий – с содержанием тяжелого металла 25 ПДК. Полив растений проводили два раза в неделю. В каждом посеве количество семян составляло 50 штук. Выращивание продолжалось три недели. В первые две недели эксперимента внешне ростки овса во всех посевах выглядели одинаково. Заметные изменения происходили на третьей неделе эксперимента. В посеве овса с кадмием в почве с третьей недели наблюдался хлороз. В посеве овса со свинцом в почве хлороз начал наблюдаться также на третьей неделе, при этом процесс хлороза в посеве с кадмием был более серьезен [6].

Количественное определение хлорофилла в листьях овса проводили каждую неделю фотоколориметрическим методом. Фотоколориметрия – оптический метод анализа веществ, основанный на поглощении света окрашенными растворами. О концентрации вещества судят по значению оптической плотности раствора. В работе использовали прибор КФК-3 [7]. Определив на приборе оптическую плотность исследуемого раствора, по калибровочному графику находят значение концентрации определяемого вещества. Для построения калибровочного графика необходимо иметь стандартный раствор с известной концентрацией. В случае зеленых пигментов в качестве такого раствора используют раствор Гетри, оптическая плотность которого при использовании красного светофильтра соответствует раствору водорастворимых производных хлорофилла. Раствор Гетри подготавливался по методике [8].

Каждую неделю после посева семян овса выборочно брали зеленые листья общей массой 0,3 грамма их каждого посева и приготавливали спиртовую вытяжку пигментов. Количественно фильтровали полученную вытяжку в колбы и спиртом подготавливали общий объем вытяжки до 25 миллилитров. Следующим шагом определяли оптическую плотность подготовленной вытяжки и соответствующую концентрацию пигментов по калибровочному графику в мг/л. Далее определяли количество пигментов в расчете на 1 грамм зеленой массы растения. Результаты эксперимента представлены на рисунках 1 и 2.

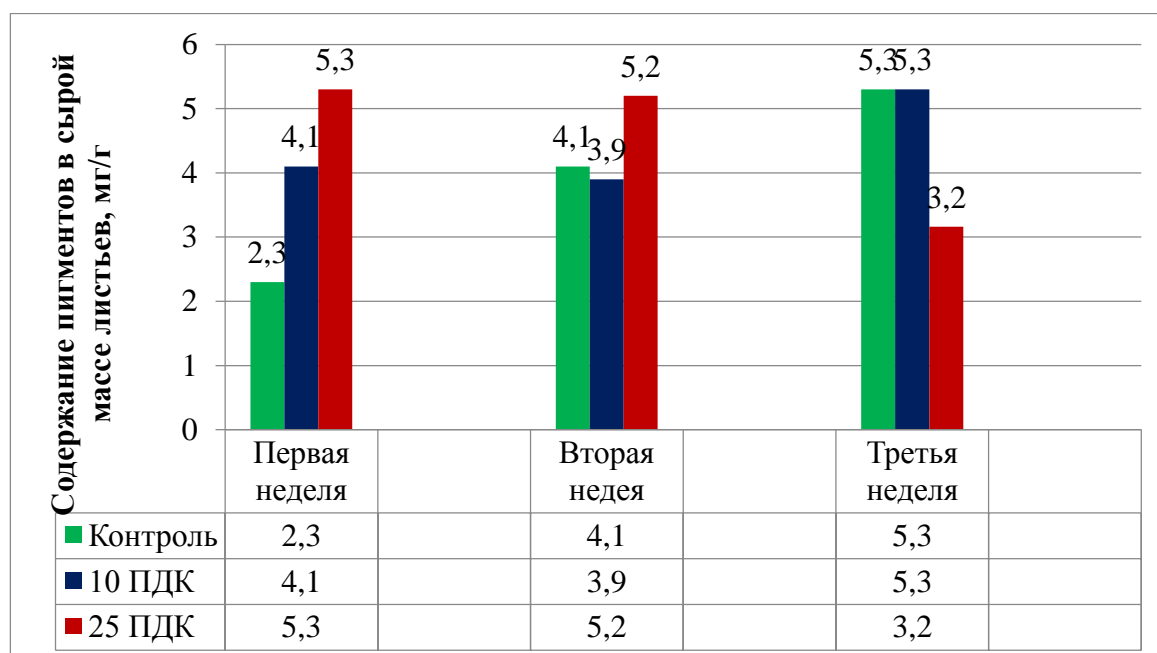


Рисунок 1 – Зависимость содержания хлорофилла в листьях овса от содержания свинца в почве

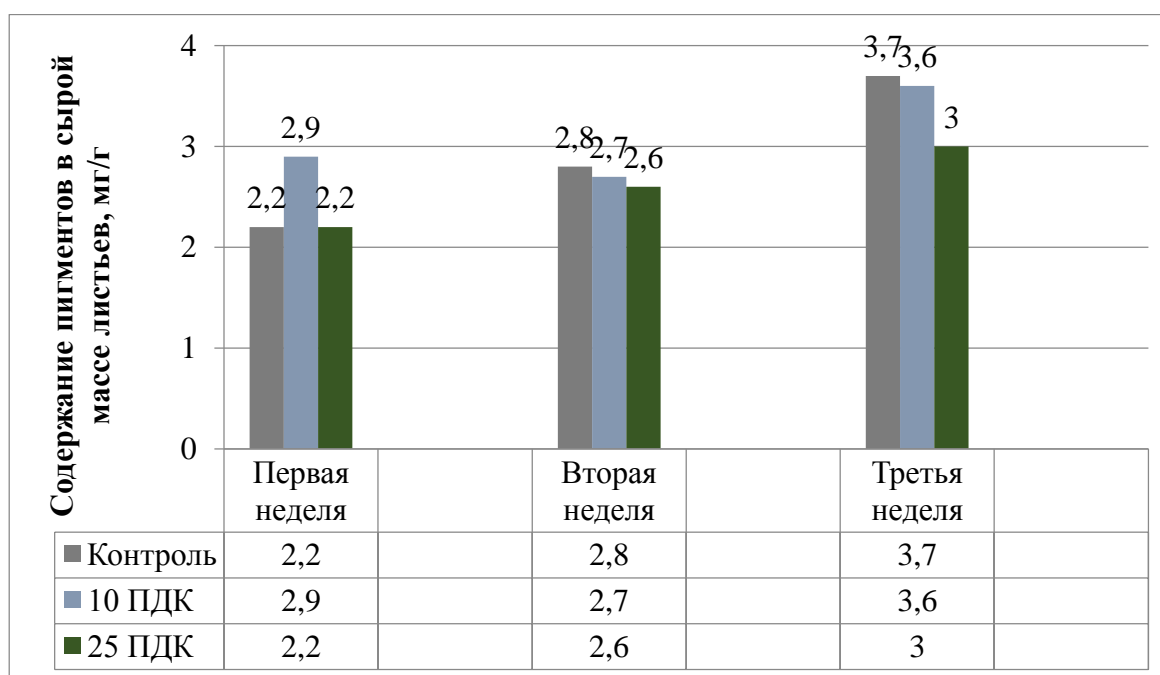


Рисунок 2 – Зависимость содержания хлорофилла в листьях овса от содержания кадмия в почве

Действие соли свинца на содержание хлорофилла в листьях овса показало, что после первой недели проведения эксперимента содержание хлорофилла в образцах, выращенных в загрязненной почве, увеличилось по сравнению с контрольным образцом. На второй неделе эксперимента содержание хлорофилла в контрольном образце увеличилось практически вдвое, в то время как в образцах с содержанием свинца уровень хлорофилла незначительно снизился. На третьей недели эксперимента содержание хлорофилла в контрольном образце и образце с содержанием свинца 10 ПДК стало равным, а количество хлорофилла для образца с содержанием свинца 25 ПДК резко уменьшилось. На первой неделе эксперимента увеличение содержания тяжелого металла в почве оказало стимулирующее действие на

фотосинтетический аппарат и вызвало увеличение содержания хлорофилла в исследуемых образцах. Это связано с действием защитной системой растений, вызванной влиянием стрессового фактора. При повышении содержания тяжелого металла в почве растение либо адаптируется к данному стрессовому фактору, при невысоких концентрациях тяжелого металла, либо у растения начинается хлороз. Таким образом, высокие концентрации свинца в почве снижают содержание хлорофилла в листьях овса.

Действие соли кадмия на содержание хлорофилла в листьях овса после первой недели проведения эксперимента также оказывает стимулирующее действие на процесс фотосинтеза. Но данное действие оказывается только для образца с содержанием кадмия 10 ПДК. На второй неделе эксперимента содержание хлорофилла во всех образцах увеличилось и имело приблизительно равные значения. На третьей неделе эксперимента содержание хлорофилла снизилось в образце с содержанием кадмия 25 ПДК, в то время как для контрольного образца и образца с содержанием тяжелого металла 10 ПДК были практически равны. Таким образом, высокие концентрации кадмия в почве снижают содержание хлорофилла в листьях овса (см. рисунок 3).



Рисунок 3 – Внешний вид овса на 21 день эксперимента

Список литературы

1. Титов А. Ф., Таланова В. В., Казнина Н. М. Физиологические основы устойчивости растений к тяжелым металлам: учебное пособие. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011. 77 с.
2. Медведев С.С. Физиология растений. Спб.: Изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2004. – 336 с.
3. Нифантьев Э.Е., Верзилина М.К., Котлярова О.С. Внеклассная работа по химии с использованием хроматографии. М.: Просвещение, 1983. – 143 с.
4. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. – 463 с.
5. Фещенко В.П. Содержание тяжелых металлов в кормовых культурах Новосибирской области. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. -2014. – № 10. – С. 33–36.
6. Батурицкая Н. В., Фенчук Т. Д. Удивительные опыты с растениями. Минск: Нар. асвета, 1991. – 208 с.
7. Физиология растений: лабораторный практикум для студентов биологического факультета [Электронный ресурс] / А. П. Кудряшов [и др.]. – Минск: БГУ, 2011. – URL: <http://www.elib.bsu.by> (дата обращения 29.10.2021).
8. ГОСТ 21802-84. Паста хвойная хлорофилло-каротиновая. Технические условия. Дата введения 01.08.88.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА, КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ УСЛУГ

Логинова Ольга Николаевна, Манакова Ирина Александровна
Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика
М.Ф. Решетнева, г. Красноярск
E-mail: olga.1999.2010@mail.ru

QUALITY CONTROL AS A TOOL TO INCREASE THE COMPETITIVENESS OF SERVICES

Loginova Olga Nikolaevna, Manakova Irina Aleksandrovna
Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

Аннотация: в статье рассмотрены существующие, в настоящее время, проблемы малых и микропредприятий. На примере микропредприятия, предоставляющего услуги по ремонту бытовой техники, с помощью инструмента управления качеством (графа связей) определены основные причины проблемы неудовлетворенности его потребителей и даны рекомендации по их минимизации. Разработана таблица контроля качества, в которой предложены средства и методы контроля и анализа для обеспечения конкурентоспособности услуг.

Abstract: the article discusses the current problems of small and microenterprises. Using the example of a microenterprise providing home appliance repair services, the main causes of the problem of dissatisfaction of its consumers are identified with the help of a quality management tool (a graph of connections) and recommendations for their minimization are given. A quality control table has been developed, which suggests means and methods of control and analysis to ensure the competitiveness of services.

Ключевые слова: проблемы деятельности микропредприятий; граф связей; инструменты и методы управления качеством; контроль качества.

Keywords: problems of microenterprises' activity; graph of connections; quality management tools and methods; quality control.

Сектор услуг играет ведущую роль в мировой экономике и развивается достаточно динамично. По данным информационного агентства «Credinform», доля услуг в ВВП России оставляет 54 % [1]. Сфера услуг включает в себя несколько отраслей, целью которых является удовлетворения нематериальных потребностей потребителей. Активное развитие данного сектора экономики считается признаком развитого постиндустриального общества, что определяет важность сферы услуг, ее уровень позволяет отнести Россию к постиндустриальному государству.

Основную долю сферы услуг представляют собой услуги общественного питания. При этом, многие отрасли услуг поддерживаются и лоббируются на уровне законодательства Российской Федерации или отдельных республик, регионов и краев. Особенно это показывает период пандемии COVID-19. Также стоит отметить, что не все отрасли получают поддержку со стороны государства, некоторым приходится самостоятельно находить выходы из сложившейся ситуации. Одним из таких примеров является отрасль ремонта бытовой техники. На рисунке 1 представлена статистика развития услуг в сфере ремонта бытовой техники и электроники за последние 7 лет [2].

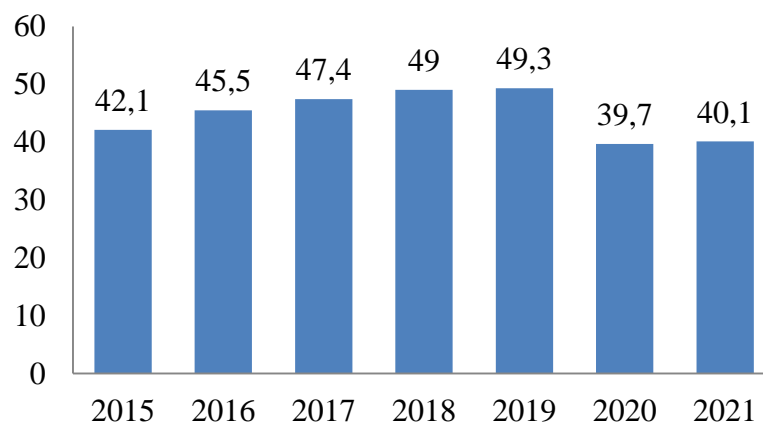


Рисунок 1 – Динамика объема услуг по ремонту бытовой техники, оказанных населению, млрд. руб.

Основной причиной, по которой пострадал рынок, является эпидемиологическая ситуация в мире. Так, уже в начале весны 2020-го года сообщалось о задержках поставок комплектующих от основных поставщиков из Китая, являвшегося очагом коронавирусной инфекции, и последующем росте цен. При этом, помимо общего спада бизнес-активности менялось и предложение в сегменте: более популярными становились услуги частных мастеров, занимающихся ремонтом техники в качестве подработки [2].

Учитывая влияние пандемии, которая внесла свои коррективы в работу как крупных, так и малых предприятий и, принимая во внимание то, что у малых предприятий ограниченное количество ресурсов и организация их работы выстроена не так отлажено, они в большей мере подвержены внешним факторам. Вследствие этого, сложившиеся условия для многих организаций в 2020 году оказались губительными (потеря конкурентоспособности, банкротство).

Кроме внешних факторов, влияющих на деятельность рассматриваемых малых и микропредприятий, можно также выделить и внутренние факторы (слабые стороны) такие как: слабый контроль, отсутствие или малое количество документации, интуитивный характер и неспециализированное управление деятельностью и др.

Поэтому, для обеспечения стабильной работы организации и ее конкурентоспособности, в настоящее время, необходимо уделять особое внимание всем внутренним процессам, особенно контролю и качеству предоставляемых услуг, используя при этом различные методы и инструменты управления качеством (документирование деятельности, внедрение систем менеджмента, например, в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2015, или новых технологий и оборудования и др.). Учитывая ограниченность ресурсов малых предприятий, реализация не каждого из перечисленных методов и инструментов является целесообразно и возможно. В связи с этим, нами рекомендуется начать с анализа деятельности и применения простейших инструментов управления качества.

В качестве объекта исследования нами было выбрано микропредприятие, численностью 10 человек, находящее на территории Красноярского края в пгт. Емельяново, которое оказывает услуги по ремонту бытовой техники. Главной проблемой неудовлетворенности потребителей данного предприятия является долгий период обработки заказа от его поступления до подписания акта выполненных работ. Для определения основных причин, влияющих на качество оказания услуг и, следовательно, на конкурентоспособность, нами был применен граф связей, представленный на рисунке 2 [3].

Анализируя граф связей (см. рисунок 2), установлено, что, основной причиной рассматриваемой проблемы является недостаточная численность сотрудников, что, на первый взгляд, является не совсем логичным, учитывая размер и скорость развития холодильного машиностроения. Но, несмотря на то, что в проектировании, монтаже и эксплуатации холодильных систем и оборудования в России занято около 750 тыс. человек, а годовой

выпуск специалистов-холодильщиков составляет примерно 1,5 тысячи человек, то еще долго будет ощущаться кадровый голод в данной сфере [4]. Следующей выявленной проблемой является отсутствие назначенного руководящего лица с полномочиями в области контроля и оперативного управления. С учетом сложившейся экономической обстановкой в стране, на сегодняшний день, нецелесообразно расширять штат сотрудников. Поэтому перечисленные полномочия в области контроля следует делегировать между сотрудниками, а оперативный контроль оставить за руководителем.

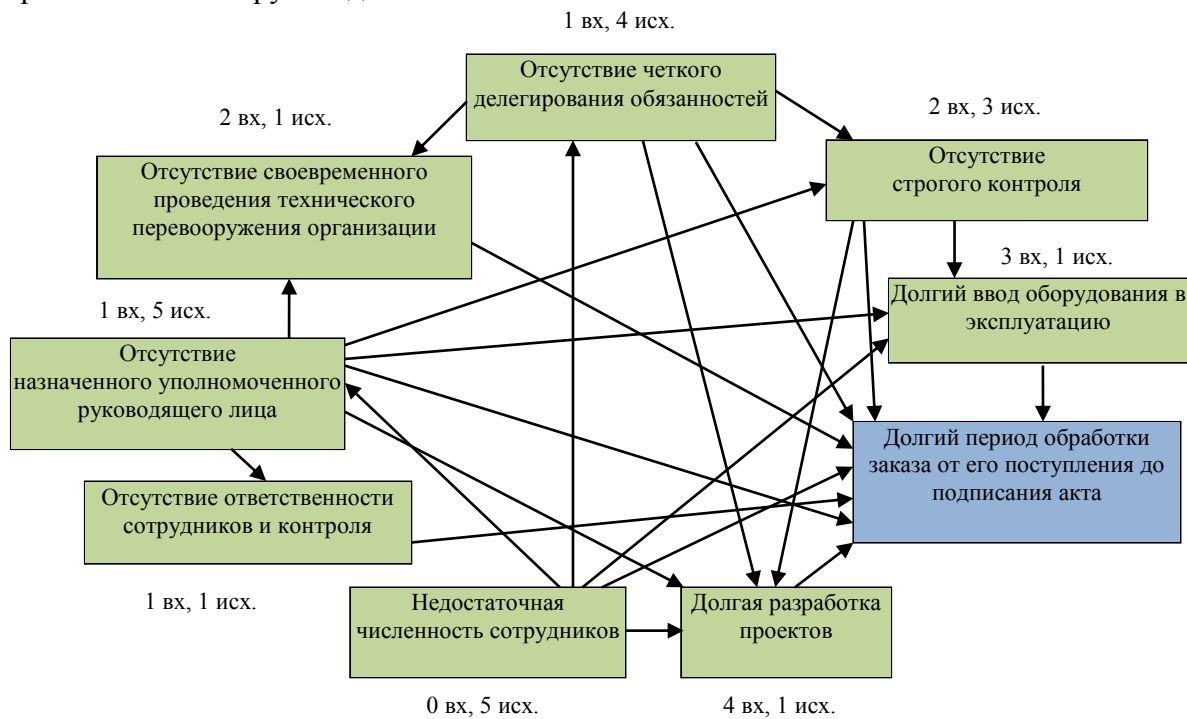


Рисунок 2 – Граф связей

Для решения выявленных проблем с учетом ограниченности ресурсов предприятия необходимо выбрать такой инструментарий, который обеспечит не только эффективное осуществление процессов оказания услуг, но повысит их качество. Учитывая ограниченность компетентных специалистов, решением может являться обмен знаниями между сотрудниками и коллективная работа над заказами. Кроме того, также следует внедрить систему контроля в виде комплекса простых контрольных мероприятий за реализацией деятельности, которые будут понятны всем сотрудникам независимо от опыта, уровня образования и ротации или текучести кадров. В связи с этим, нами была разработана таблица для контроля качества оказания услуг по ремонту бытовой техники. В таблице представлен ее фрагмент для процессов закупка материалов и ремонт техники [5].

Безусловно, средства и методы контроля и анализа, представленные в таблице, не являются исчерпывающими и носят рекомендательный характер. Выбор каждого из них остаются за конкретным предприятием с учетом имеющейся численности и квалификации персонала, а также временных ресурсов. Но внедрение даже минимального набора мероприятий по контролю с обязательным делегированием и закреплением ответственности и полномочий позволит более четко структурировать рабочий процесс, повысить не только его качество, но и качество предоставляемых услуг и, как следствие, конкурентоспособность микропредприятия в целом.

Таблица – Виды, средства и методы контроля и анализа качества (фрагмент)

Объект контроля	Контролируемый параметр	Нормативное значение	Виды контроля	Средства, методы контроля и анализа
<i>ЗАКУПКА МАТЕРИАЛОВ</i>				
Расходные материалы, оборудование	Технические характеристики	В соответствии с договором на закупку	Входной Сплошной Органолептический Неразрушающий	Органы зрения Системный анализ Экспертные методы Методы Тагути Матрица показателей Контрольный листок Теория массового обслуживания Динамическое программирование ABC-анализ
	Срок годности/эксплуатации	Действующий, но не более половины от установленного		
	Целостность упаковки	Отсутствие повреждений, герметичность		
	Наименование	В соответствии с договором на закупку		
	Марка, тип	В соответствии с договором на закупку		
	Количество	В соответствии с договором на закупку		
	Сроки доставки	В соответствии с договором на закупку		
	Количество деталей/комплектующих, подлежащих периодической замене или ремонту	Не более 10 % от общего числа деталей/комплектующих в составе оборудования		
Стоимость деталей/комплектующих, подлежащих периодической замене или ремонту	Не более 30 % от общей стоимости оборудования			
Исправность	Работоспособность			
<i>РЕМОНТ ТЕХНИКИ</i>				
Техника, предоставленная потребителем для ремонта	Ремонтопригодность	Целесообразность	Неразрушающий Измерительный Органолептический Сплошной Экспертный	Рабочие инструменты (отвертки, шурупверт, пассатижи, мультиметр) Органы зрения Мозговой штурм
Технология	Последовательность выполненных работ	В соответствии с технологией	Автоматический Органолептический Промежуточный Операционный Измерительный Заключительный Экспертный	Органы зрения Стрелочная диаграмма FMEA-анализ Мозговой штурм Контрольный листок «5 Why?» Диаграмма Исикавы Граф связей Диаграмма Парето Организационно-распорядительные методы
	Срок службы техники после ремонта	Соответствие условиям гарантии		
	Время оказания услуги	В соответствии с договором/заявкой		

Список литературы

1. Credinform. [Электронный ресурс] // Информационное агентство. [М.], 1994-2021. – URL: credinform.ru/ru-RU/Publications/Article/6d99e95b11d8 (дата обращения: 21.10.2021).
2. Магазин по продаже маркетинговых исследований [Электронный ресурс]. – URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/12316/> (дата обращения 23.10.2021)
3. Манакова И. А., Савчик Е. Н. Контроль качества: учебно-теоретическое издание / под ред. К. С. Мирошниковой. – Красноярск: СибГУ, 2017. – С. 18–26.
4. Маркетинг журнал: электронное издание (маркетинг портал). [М.], 1999–2015. URL: <https://4p.ru/main/research/39279/> (дата обращения: 07.10.2021)
5. Савчик, Е. Н. Статистические методы в управлении качеством: [курс лекций для направления 221400.62 «Управление качеством» очной и заочной форм обучения] / Е.Н. Савчик; [отв. ред. В. В. Левшина]; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Сиб. гос. технол. ун-т". - Красноярск: СибГТУ, 2014. – С. 26–116.

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ПОВЕРКЕ И КАЛИБРОВКЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ В ОТДЕЛЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ТОМСКОГО ЦЕНТРА СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ

Лукьяненко Александр Андреевич, Алдохин Данила Сергеевич
ОГБПОУ Томский экономико – промышленный колледж г. Томск
E-mail: foserr12@gmail.com, aldokhind10@yandex.ru

ANALYSIS OF THE SYSTEM OF ORGANIZATION AND CARRYING OUT WORK ON VERIFICATION AND CALIBRATION OF MEASUREMENTS IN THE DEPARTMENT OF HEAT TECHNICAL AND PHYSICO-CHEMICAL MEASUREMENTS OF THE TOMSK CENTER FOR STANDARDIZATION AND METROLOGY

Lukyanenko Aleksandr Andreevich, Aldokhin Danila Sergeevich
Tomsk Economic and Industrial College, Tomsk

Аннотация: статья посвящена деятельности по поверке, калибровке и испытаниям средств измерений в отделе теплотехнических и физико-химических средств измерений Томского центра стандартизации и метрологии. Проведенное исследование позволяет утверждать, что существующая система организации и проведения работ по поверке и калибровке средств измерений в отделе теплотехнических и физико-химических средств измерений Томского центра стандартизации и метрологии может функционировать в пределах протяженной территории. Данная проблематика актуальна.

Abstract: the article is devoted to the verification and calibration of measuring instruments and testing in the department of thermal engineering and physical-chemical measuring instruments of the Tomsk Center for Standardization and Metrology. The conducted research allows us to assert that the existing system of organizing and carrying out work on the verification and calibration of measuring instruments in the department of heat engineering and physical and chemical measuring instruments of the Tomsk Center for Standardization and Metrology can function within a large territory. This issue is relevant.

Ключевые слова: стандартизация, метрология, поверка, калибровка, измерения, теплофизика, средства измерений

Keywords: standardization, metrology, verification, calibration, measurements, thermophysics, measuring instruments

Объектом исследования является деятельность по поверке, калибровке и испытаниям средств измерений (СИ) в отделе теплотехнических и физико-химических средств измерений «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ТЦСМ).

Цель работы – анализ системы организации и проведения работ по поверке и калибровке СИ в отделе ТЦСМ.

Обеспечение высокого качества продукции зависит от степени метрологического обеспечения производства. Государственная и ведомственные метрологические службы являются основой метрологического обеспечения. Приборы имеют свойство со временем регистрировать измеряемые величины с меньшей степенью достоверности. Чтобы этого избежать, на каждый измерительный прибор выдается сертификат с поверенными характеристиками и срок, в течение которого этот сертификат действителен. По прошествии определенного времени прибор вновь нуждается в калибровке.

ТЦСМ - единственная аккредитованная организация для проведения межлабораторных испытаний и оценки измерений за Уралом для поверочных и калибровочных лабораторий России.

Оценка диапазона и погрешности измерений, как и выявление метрологических отказов средств измерений (СИ) в процессе эксплуатации, осуществляется посредством поверки. Поверка СИ – совокупность операций, выполняемых для подтверждения соответствия устройств метрологическим требованиям. Поверка используется в сферах государственного регулирования и обязательна для получения достоверных измерений [1,9,10].

Одним из важных направлений деятельности отдела является метрологическое обеспечение нефтегазодобывающей отрасли и инфраструктуры инновационной системы Томской области. В учреждении находятся эталоны сравниваемых величин. ТЦСМ обслуживает практически все предприятия Томской области.

На основании материалов производственной практики рассмотрим и проанализируем систему организации и проведения работ по поверке и калибровке СИ в отделе теплотехнических и физико-химических средств измерений ТЦСМ

Теплотехнические измерения предназначены для определения ряда физических величин, связанных с контролем выработки и потребления топливной энергии.

Измерения включают определение температуры, энтальпии, теплоты сгорания, теплопроводности и пр., а также характеристик режима работы установки - давления, количества и расхода, состава газов, уровня и других параметров.

Большинство современных теплотехнических измерительных приборов используют принципы измерения, в основе которых лежат количественные соотношения между электрическими и неэлектрическими величинами. Такой подход позволяет повысить точность и надежность измерений [2].

Эталонные и образцовые приборы ТЦСМ служат для поверки средств измерений [3]. Различают пять методов поверки:

1. непосредственной поверки средств измерений по эталону того же вида;
2. сравнительная поверка измерительного средства с эталоном того же вида;
3. прямого измерения величины, воспроизводимой образцовой мерой;
4. прямого измерения эталонной величины, воспроизводимой поверяемой мерой;
5. косвенных измерений величин мерой, прибором, подвергаемых поверкой.

В основном, на практике используют 1, 2 и 3 методы поверки. В ТЦСМ применяются практически все методы: непосредственного сличения двух измерительных устройств, сличения поверяемого устройства с образцовым того же вида с помощью прибора сравнения, косвенных измерений величины, прямого измерения [4].

Основное направление контроля теплотехнических и физико-химических средств измерений – поверка и калибровка средств измерений следующих величин: давления и вакуума, параметров потока, расхода и объёма веществ, состава и свойств веществ.

Сотрудники отдела проводят аттестацию испытательное оборудования предприятий и учреждений: сушильных шкафов, термостатов разного принципа действия, печей, климатических камер, водяных бань, центрифуг, аппаратуры для определения температуры вспышки нефтепродуктов и многое другое.

Идентификация измерительных средств и продукции, поступающих ТЦСМ для проведения испытаний, выполняется соответственно с внутренней документацией, а именно ПР 50.0.104, РК02-02, РК02- 05, РК02-06 [8]. В основном ТЦСМ работает согласно документации №03-06-2020 «Стандарт организации. Организация и проведение межлабораторных и сличительных испытаний продукции (товаров). Порядок проведение межлабораторных и сличительных испытаний в области обеспечения единства измерений» [5].

Широкое применение для теплотехнических измерений получили автоматические электронные измерительные приборы с высокой точностью, чувствительностью и быстродействием [6].

Процедура поверки средств измерений в отделе ТЦСМ осуществляется после приема средств измерений от Заказчика согласно процедуры стандарта организации.

Ответственные за приём устройств в поверку сотрудники должны выполнить проверку внешнего вида и комплектности приборов, проверить правильность заполнения сопроводительных документов, выдачи счетов для оплаты.

Тестируемое оборудование по видам измерений размещают на специальных стеллажах, именуемых «В поверку». В случае поступления в поверку устройств больших габаритов их внешний осмотр и проверка правильности заполнения сопроводительной карты осуществляется непосредственно в лаборатории отдела поверки.

При положительных результатах выдается свидетельство о поверке, которое подтверждает пригодность устройства к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Отдел ТЦСМ оказывает платные услуги по поверке средств измерений в соответствии с подтвержденной областью аккредитации (номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311225 от 17.07.2015).

Компетентность ТЦСМ в выполнении поверочных, калибровочных работ и проведении испытаний подтверждаются свидетельством об аккредитации ТЦСМ-провайдера межлабораторных сличительных испытаний (МСИ) на уровне, отвечающем требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ ISO/IEC 17043–2013 «Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации». Деятельность отдела ТЦСМ легко контролируется.

В лаборатории провели первые испытания качества топлива на установке УИТ-85 (информация от 29.10.2021г.). Для этого исследовали пять проб двумя методами - исследовательским и моторным. Прибор российского производства, современной конструкции, предназначен для быстрого и точного определения октанового числа у бензина. Принцип определения октановых чисел по обоим методам одинаков и заключается в сравнении испытуемого образца топлива с эталонным при стандартных условиях испытания. Методы отличаются условиями проведения испытания: разные частоты вращения двигателя, углы опережения зажигания, температура топливно-воздушной смеси [7].

Оборудование и методы, применяемые в ТЦСМ сопоставимы по сложности с испытаниями и оснащением лабораторий в России и за рубежом. Такие испытания необходимы для подтверждения соответствия топлива обязательным требованиям технического регламента Таможенного союза "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту". Таким образом мы имеем дело с полностью регламентированной деятельностью.

Изучив работу отдела ТЦСМ, мы можем обобщить подход к поверке измерительных приборов, стоящих на балансе лабораторного оборудования и сделать следующие выводы:

Аккредитация организации или отдельной лаборатории является необходимым условием поверочных испытаний. Только наличие специального оборудования и документов это удостоверяющих, позволяет калибровать приборы, применять методики измерений и выдавать сертификаты [8].

Отдел ТЦСМ аккредитован на выполнение следующих работ:

1. при проведении определенных испытаний оценить оснащение лабораторий;
2. провести сертификацию выполнения измерений, связанных с постоянным мониторингом;
3. провести сравнение эффективности методов испытаний или измерений.
4. оказывать методическую помощь предприятиям в сфере технического регулирования (вопросы сертификации, разработки и внедрения технических регламентов, применения наилучших доступных технологий) и метрологии.

Список литературы

1. Реут О.П., Учебно-методического пособие «Поверка средств теплотехнических измерений. Часть 1 Поверка средств измерений температуры» / В.Л.Гуревич, П.В. Кривонос, Т.И. Дикун, А.А. Новиков / Под редакцией О.П. Реута, В.Л. Гуревича

- // «Институт повышения квалификации и переподготовки кадров по новым направлениям развития техники, технологии и экономики БНТУ»-Минск-2017
2. М91 Теплотехнические измерения: Учебник для техникумов. — 5-е изд., перераб, и доп. — М.; Энергия, 1979. — 424 с., ил. (25)
 3. Филимонов, В.Е. Сверхпроводниковый измерительный преобразователь температуры и особенности технологии его изготовления / В. Е. Филимонов, В.Н. Игумнов, А. В. Мороз // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. — 2009. — № 1. — С. 36–40. (27)
 4. Неруш, К.С. Разработка, аттестация и внедрение методики поверки мер электрического сопротивления в СМК метрологической службы / К.С. Неруш // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых-2019: Сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции, в 6-х томах, Курск, 13–14 ноября 2019 года / Ответственный редактор Горохов А.А. — Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. — С. 163–166.
 5. Организация межлабораторных сличительных испытаний за Уралом и не только / Т. В. Галицкая, Е. А. Слепцова, Л. А. Хустенко, М. М. Чухланцева // Контроль качества продукции. — 2018. — № 9. — С. 40–44. (7)
 6. Михалкин, С. М. Организация межлабораторных сличительных испытаний в системе обращения медицинских изделий / С. М. Михалкин, М. Х. Халиуллин // Вестник Росздравнадзора. — 2018. — № 6. — С. 69–77. (52)
 7. Применение ультразвуковой кавитации в реакции этерификации узкой фракции бензина коксования этанолом / Л. М. Мирзоева, С. Г. Юнусов, А. З. Алиева, Н. К. Андрющенко // Нефтехимия. — 2018. — Т. 58. — № 4. — С. 464–468. — DOI 10.1134/S0028242118040160. 15)
 8. Д.С. Алдохин, А. А. Лукьяненко. Отчёты по производственной практике по профилю специальности «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям), ФБУ «Томский центр стандартизации и метрологии», 04.10.2021г.
 9. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» (редакция, действующая с 1 января 2021 года) – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2020.
 10. ГОСТ Р 8.879-2014 "Государственная система обеспечения единства измерений. Методики калибровки средств измерений. Общие требования к содержанию и изложению"/ стандарт Российской Федерации: дата введения 2015-01-09 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2019.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Люкию Елена Сергеевна

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: esl18@tpu.ru

IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF HAZARDS WHEN PERFORMING WORK AT OIL PRODUCTION FACILITIES

Liukiiu Elena Sergeevna

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: статья посвящена анализу опасностей, которые могут возникать при выполнении работ в нефтяной промышленности. Для проведения анализа опасностей, была произведена идентификация опасных факторов на рабочих местах в нефтяной промышленности.

Abstract: the article is devoted to the analysis of the dangers that may arise when performing work in the oil industry. To perform a hazard analysis, hazard identification was performed at workplaces in the oil industry.

Ключевые слова: риск, опасность, идентификация опасностей, анализ опасностей.

Keywords: risk, hazard, identification of hazards, hazard analysis.

Одной из задач нефтяной промышленности является обеспечение безопасного выполнения работ на опасных производственных объектах. С развитием технического прогресса, с открытием новых методов добычи и разведки естественным образом увеличивается техническая сложность устройств и объектов и, следовательно, возрастает риск травматизма и несчастных случаев при эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли, а также формируются новые вредные и опасные производственные факторы [1].

Практически на всех месторождениях эксплуатируется оборудование под давлением, токсичные и опасные химические вещества, сложные технические устройства для добычи и разведки.

Принципы, методы и средства обеспечения производственной безопасности являются последовательно вытекающими этапами. Данная последовательность зависит от правильно выбранных критериев деятельности, уровней опасности, стоимости (суммы) и других критериев. (Общая картина производственной безопасности, ее культуры, принципов и методов, состоит из отдельных частей, которые следуют друг за другом и логически дополняют их [2].

Чтобы выполнить задачи для организации комплексной производственной безопасности необходимо выполнить три последовательных этапа:

1. Необходимо выбрать принципы обеспечения производственной безопасности.
2. Необходимо определить какими методами будет достигаться обеспечение производственной безопасности.
3. Необходимо целесообразно использовать выделенные средства для обеспечения производственной безопасности.

Эти этапы являются неотъемлемой частью для обеспечения производственной безопасностью. По признаку реализации, принципы делятся на четыре класса:

1. Ориентирующие.
2. Технические.
3. Организационные
4. Управленческие [3].

Культура безопасности на нефтегазовом предприятии заключается во вкладе в безопасность каждого работника, основываясь на их личной ответственности. Вовлекать в

процесс повышения уровня производственной безопасности необходимо всех сотрудников (см. рисунок 1) [4].



Рисунок 1 – Культура производственной безопасности

Система производственной безопасности на предприятии постоянно улучшается, но ежегодно случаются случаи травматизма. В таблице 1 приведена статистика по несчастным случаям, которые произошли на нефтедобывающем предприятии в подрядных организациях.

Таблица 1 – Производственный травматизм с 2017 по 2020 гг.

	2017	2018	2019	2020
Количество пострадавших в результате несчастных случаев на производстве	6	9	4	6
В том числе смертельных НС	1	0	1	0
В том числе тяжелых НС	5	9	3	6

Проводя анализ несчастных случаев, можно сделать вывод, что наибольшее число травм наблюдается у работников следующих профессий: водитель (включая машиниста автокрана и бульдозера), вальщик леса, электрогазосварщик, стропальщик, мастер буровой, бурильщик.

В таблице 2 представлены виды происшествий, в результате которых произошли несчастные случаи.

Таблица 2 – Виды происшествий, в следствие которых произошли несчастные случаи

Год	Зажатие с последующим раздавливанием	Попадание между или под (раздавлено или ампутировано)	Падение с высоты	Падение на поверхности	Удар движущимся предметом	Удар предметом	Термический ожог	Отравление угарным газом
2017	1	0	1	1	2	1	0	0
2018	0	3	1	2	0	2	1	0
2019	1	1	0	1	0	1	0	0
2020	0	0	0	1	3	1	0	1

Наибольшее количество несчастных случаев происходило в результате падения работника на поверхности, а также в результате удара движущимся предметом. Наименьшее количество несчастных случаев произошло в результате термического ожога и отравления угарным газом.

Проведенный анализ опасностей показывает, что из 5 случаев падения на поверхности два происшествия произошли со стропальщиком, два с водителем и один случай с производителем работ. В результате удара движущимся предметом из 5 несчастных случаев 2 произошли с вальщиком леса. Остальные несчастные случаи затронули такие рабочие профессии, как электрогазосварщик, стропальщик, бурильщик. Также при падении на поверхности произошло 5 несчастных случаев с водителем (2 случая), стропальщиком (2 случая), производителем работ.

Два смертельных несчастных случая произошли с водителями автомобиля в результате зажатия с последующим раздавливанием.

В таблице 3 представлено общее процентное соотношение несчастных случаев в период с 2017 по 2020 года (всего произошло 25 тяжелых несчастных случаев за 4 года).

Таблица 3 – Процентное соотношение несчастных случаев в зависимости от вида происшествия

Вид происшествия	Количество случаев, шт.	Количество случаев, %
Зажатие с последующим раздавливанием	2	8,0
Попадание между или под (раздавлено или ампутировано)	4	16,0
Падение с высоты	2	8,0
Падение на поверхности	5	20,0
Удар движущимся предметом	5	20,0
Удар предметом	5	20,0
Термический ожог	1	4,0
Отравление угарным газом	1	4,0

На рисунке 2 и 3 наглядно представлены данные о произошедших несчастных случаях.

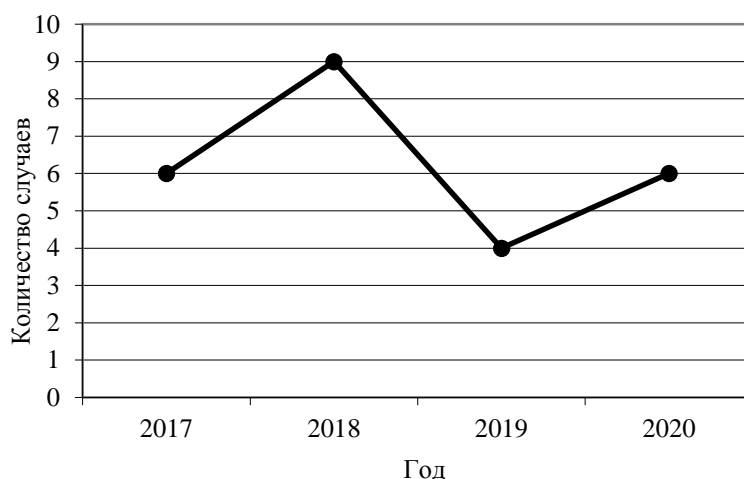


Рисунок 2 – Диаграмма несчастных случаев

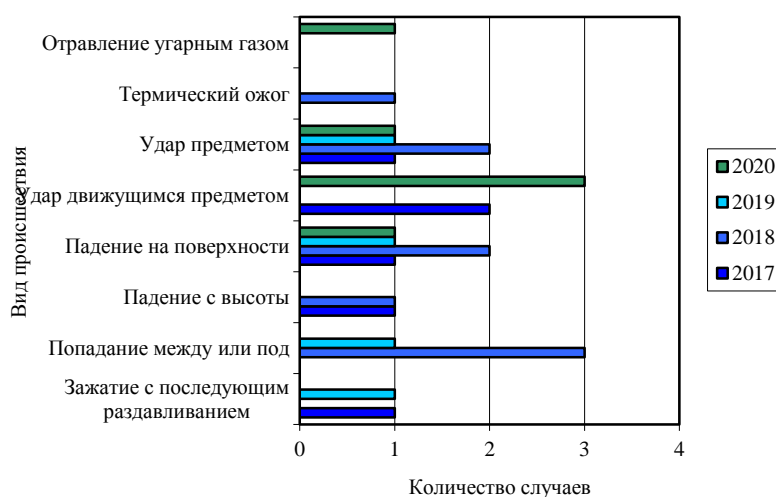


Рисунок 3 – Диаграмма несчастных случаев по видам происшествий

В результате выполнения исследования были определены основные виды происшествий, возникающих при несчастных случаях на предприятии нефтяной промышленности. Часто возникают происшествия в результате падения на поверхности, удара движущимся предметом, удара предметом. Следовательно, был сделан вывод, что чаще всего несчастные случаи происходили с такими рабочими профессиями как стропальщик и водитель.

Список литературы

1. Фомочкин А.В. Производственная безопасность. – М: ФГУП Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006. – 448 с.
2. Климова, Е. В. Производственная безопасность: учеб. пособие: в 3 ч. – Ч. 1. Основы производственной безопасности / Е. В. Климова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 102 с.
3. Производственная безопасность: учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки «Техносферная безопасность» и специальности «Безопасность жизнедеятельности», специализация «Экологическая безопасность и охрана труда» / сост.: Н. Ф. Двойнова, С. В. Абрамова, З. Ф. Кривуца. – Южно-Сахалинск: изд-во СахГУ, 2014. – 260 с.
4. Баринов А.В. и др. Б40 Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / А.В. Баринов, Н.И. Седых, В.А. Седнев, И.А. Лысенко, Н.А. Савченко. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 350 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА СМЕЩЕНИЯ

Мадии Перизат Шаймуратовна

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: perizat1@tpu.ru

Ожигина Светлана Борисовна, Алькина Алия Даулетхановна

Карагандинский технический университет, г. Караганда

E-mail: osb66@mail.ru, alika_1308@mail.ru

Мехтиев Руслан Алиевич

Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, г. Нур-Султан

E-mail: ruslanmekhtiyev@gmail.com

INVESTIGATION OF FIBER-OPTIC DISPLACEMENT SENSOR

Madi Perizat Shaimuratovna

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Ozhigina Svetlana Borisovna, Alkina Aliya Daulet Khanovna

Karaganda Technical University, Karaganda

Mekhtiyev Ruslan Alievich

Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin, Nursultan

Аннотация: статья посвящена исследованию волоконно-оптических датчиков смещения, для обеспечения безопасности и постоянного мониторинга при работах на карьере. Проведенное исследование позволяет утверждать, что волоконно-оптические датчики и контрольные кабели линии связи, выполненные на основе одномодовых оптических волокон, позволяют с высокой точностью измерять деформации и смещения горного массива на расстояниях 30-50 км. Статья представляет собой образец для изучения всего процесса деформации и смещения горного массива с оптимизацией работы на карьере и предотвращения аварии.

Abstract: the article is devoted to the study of fiber-optic displacement sensors to ensure safety and constant monitoring during work at the quarry. The conducted research suggests that fiber-optic sensors and control cables of the communication line, made on the basis of single-mode optical fibers, make it possible to measure deformations and displacements of the mountain range at distances of 30-50 km with high accuracy. The article is a sample for studying the entire process of deformation and displacement of the mountain range with optimization of work at the quarry and accident prevention.

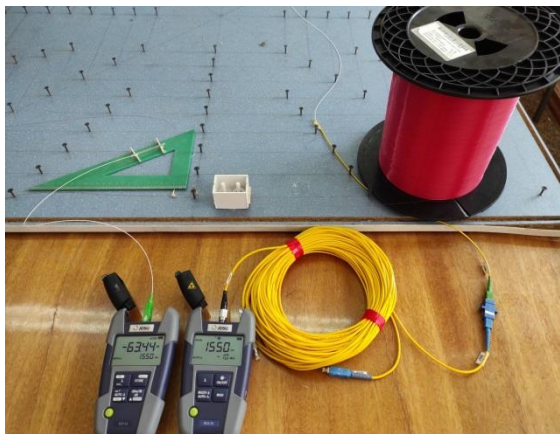
Ключевые слова: деформация; смещение; борт; безопасность; мониторинг; потери.

Keywords: deformation; displacement; board; safety; monitoring; losses.

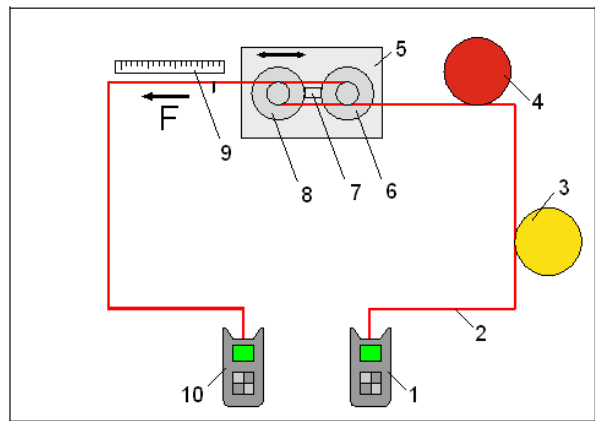
Открытая добыча угля характеризуется увеличением мощности и глубины угольных разрезов, модернизацией технологических процессов, учитывая особенности соответствующих мероприятий, являющихся одним из основных больших вопросов при эксплуатационных работах на карьере. В связи с этим мониторинг и контроль состояния устойчивости прибортового массива на карьере является актуальной проблемой. Анализ в работах [1,2] показывает, что проблема есть и к решению данного вопроса нельзя подходить односторонне, необходимо использование различных методов. Для этого необходима технология, направленная на разработку датчиков с использованием оптического волокна. Работа направлена на разработку датчиков, так как существует проблема с устойчивостью бортов, бермы карьера. В настоящее время используются различные методы, которые в свою очередь тоже эффективны, но возникает вопрос разработки нового способа, основанный на волоконно-оптической технологии, которая обладает преимуществами ранее описанные в

работе [3], где приведены эксперименты по исследованию дополнительных потерь при механическом воздействии на оптическое волокно. В работе [4] описаны исследования разработки физических основ создания датчиков и физико-математическая модель системы управления параметрами оптического сигнала. Выполнен научный анализ аналогичных работ зарубежных авторов, которые работают с оптическим волокном и разрабатывают волоконно-оптические датчики. Ученые в работе [5] изготовили новый датчик давления воды на основе волоконной Брэгговской решетки, где были подтверждены применимость датчика для мониторинга давления воды. В 2011 году учеными в работе [6] проиллюстрировали разработку системы непрерывного контроля кровельного давления и замыкания крепи с прогрессивным продвижением забоя в лавовых выработках. Проиллюстрирован пример работы длинного забоя для оценки эффективности системы мониторинга при оценке эксплуатационных характеристик крепи для обеспечения более безопасной и бесперебойной работы крепей кровли в этих выработках в различных геолого-горных условиях. Работа авторов [7] привлекает внимание в области измерения деформаций в подземной инфраструктуре, включая горнодобывающую промышленность, где измерение деформации на практически неограниченной длине дает возможность зафиксировать поле деформации, вызванное подземными выработками за пределами зоны повреждения выемки. Потенциальная выгода от такого мониторинга поля деформации является деформацией континуума при растяжении, сжатии или сдвиге, или как деформация разрыва из-за локального сдвига или расширения неоднородностей. В 2016 году ученые Китая в своей работе [8] показали разработку и проведенные эксперименты по новой системе мониторинга безопасности на карьере на основе материала волоконной брэгговской решетки. По сравнению с традиционным оборудованием для мониторинга разработанная новая система мониторинга имеет преимущества обеспечения точного, надежного и непрерывного онлайн-мониторинга деятельности карьера. Ученые в своей работе [9] делились с результатами испытаний, где высокопрочное оптическое волокно из нержавеющей стали обладает высокими характеристиками передачи деформации, что позволяет соединять его с бетонным анкером с равномерной деформацией. Это демонстрирует возможность использования волокна для теоретического и экспериментального мониторинга движения пластов. Другие ученые в своей работе [10] занимались вопросом безопасности на работе, проверяя и отслеживая условия устойчивости горного массива, где показаны результаты инновационного метода анализа, основанного на сочетании распределенных оптоволоконных датчиков, цифровой фотограмметрии с помощью беспилотных летательных аппаратов, топографических и геотехнических систем мониторинга. И целью работы является создание датчиков контроля, измерений и мониторинга устойчивости бортов, бермы карьера с помощью волоконно-оптических датчиков.

Для проверки выдвинутой научной гипотезы об использовании оптического волокна для построения системы измерения смещений бортов был разработан лабораторный имитационный стенд, который показан на рисунке, а). Измерения производятся на основе метода определения дополнительных потерь в оптическом волокне при механическом воздействии. В качестве измерительного прибора использован измеритель оптической мощности VIAVI (JDSU) SmartPocket OLP-38. Источником оптического излучения служил SmartPocket OLS-34/35/36. Оптическое волокно подключен через универсальный адаптер (UPP 2.5мм) и коннекторы (типа SC). Измерительным органом является датчик на основе двух роликов, расположенных в корпусе отдаленных друг от друга упругим элементом. В качестве сенсора волоконно-оптического датчика использовано кварцевое одномодовое оптическое волокно (Corning SMF 9/125 мкм стандарт ITU-T G.652.D). Первичное покрытие оптического волокна 245мкм. Катушки оптического волокна длиной 2.00км соединены с помощью патч-кордов длиной 20м., оконтованных с обеих сторон коннекторами. Эксперименты все проводились в лаборатории, где температура воздуха составляет 22-23⁰С при относительной влажности воздуха 60%.



а) Общий вид лабораторного стенда



б) Схема лабораторного стенда

Рисунок – Лабораторный имитационный стенд

С источника когерентного излучения оптического диапазона с длиной волны 1310 или 1550 нм генерируется световая волна. В качестве источника света используется полупроводниковый лазер, который соединяется со стандартным телекоммуникационным патч-кордом и катушкой. Волоконно-оптический датчик имеет корпус, в котором размещены два ролика. Один из роликов неподвижный, а другой ролик подвижный. Между роликами находится упругий элемент. На выходе из корпуса световые волны проходят через измерительную систему, после чего световая волна попадает в оптический ваттметр. Методика измерения, заключается в том, что было натяжение волокна, отсчет произведен по всей длине измерительной системы (линейка). В зависимости от удлинения изменялись потери, т.е. задачей датчика является измерение дополнительных потерь в оптическом волокне при механическом воздействии на него. Источник излучения генерирует световую волну 1310 нм, измеритель оптической мощности фиксирует затухание сигнала дополнительных потерь. По этим значениям произведен пересчет, связанный со смещением. Схема измерений имитационного лабораторного стенда представлена на рисунке, б).

Полученные результаты проведенных экспериментов по определению дополнительных потерь мощности оптического излучения, проходящего по волоконно-оптическому датчику при различном смещении обработаны. Измерение значений перемещений осуществлялось многократно с последующей обработкой данных эксперимента и усреднением полученных значений при помощи линейки. Результаты экспериментов обработаны с учетом наименьшего значения информационного критерия Акаике, выбран лучший вариант аппроксимацией второй степени, при которой коэффициент детерминации $R^2=0,9683$. В результате лабораторный образец волоконно-оптического датчика показал довольно высокую линейность, изменение параметров. Кроме того, результаты позволяют утверждать, что определенно может являться датчиком высокой точностью измерений. В последующем возможно на основе лабораторного датчика отработать датчик для контроля смещения бортов карьера. По результатам измерений посчитана абсолютная погрешность 2,486, относительная погрешность 9,702 и коэффициент Стьюдента 2,228, доверительный интервал 0,95.

Результаты экспериментов лабораторных исследований доказали, что оптическое волокно может быть использована в качестве датчика, обладает хорошей линейностью и может быть использована для контроля устойчивости бортов карьера. Лабораторные исследования направлены на разработку датчиков с использованием волоконно-оптических датчиков позволяют в режиме реального времени дистанционно контролировать устойчивость бортов карьеров. Результаты, полученные при проведении лабораторных исследований, позволяют утверждать, что разработанный волоконно-оптический датчик имеет достаточно хорошую линейность характеристик и низкое энергопотребление на расстоянии в 30-50 км по сравнению с электрическими измерительными системами.

Список литературы

1. Ozhigin S, Ozhigina S, Ozhigin D 2018 Method of Computing Open Pit Slopes Stability of Complicated-Structure Deposits *Journal of the Polish Mineral Engineering Society. Inzynieria Mineralna* 41(1) pp. 203-207 doi: 10.29227/IM-2018-01-32
2. Dorokhov D V, Nizametdinov F K, Ozhigin S G, Ozhigina S B 2018 A Technique for Surveying of Ground Surface Deformations in Mine Field *Journal of Mining Science*, Vol.54(5) pp.874-882 doi: 10.1134/S1062739118055011
3. Мехтиев А Д, Юрченко А В, Нешина Е Г, Алькина А Д, Мади П 2020 Физические основы создания датчиков давления на основе изменения коэффициента преломления света при микроизгибе оптического волокна. *Известия высших учебных заведений: Физика №2* DOI: 10.17223/00213411/63/2/129
4. Madi P Sh, Kalytka V A, Alkina A D and Nurmaganbetova M T 2019 Development of a model fiber-optic sensor of the external action on the basis of diffraction gratings with variable parameters of the system. *V International Conference on Innovations in Non-Destructive Testing SibTest. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1327 012036 doi: 10.1088/1742-6596/1327/1/012036
5. Liu X, Wang C, Liu T, Wei Y, Lv J 2009 Fiber Grating Water pressure sensor and system for mine. *ACTA Photonica Sinica* V.38 pp.112–114
6. Kumar Atul, Kumar Dheeraj, Singh U., Gupta P S., Shankar Gauri 2011 Optimizing fibre optics for coal mine automation *International Journal of Control and Automation* V.3 pp.63–70
7. Naruse H, Uehara H, Deguchi T, Fujihashi K, Onishi M, Espinoza R, Pinto M 2007 Application of a distributed fibre optic strain sensing system to monitoring changes in the state of an underground mine *Measurement Science and Technology* V.18(10) pp. 3202–3210. doi: 10.1088/0957-0233/18/10/S23
8. Yiming Zhao, Nong Zhang and Guangyao Si 2016 A Fiber Bragg Grating-Based Monitoring System for Roof Safety Control in Underground Coal Mining *Journal List Sensors (Basel)* V16(10) 1759 doi: 10.3390/s16101759
9. Tao Hu, Gongyu Hou and Zixiang Li 2020 The Field Monitoring Experiment of the Roof Strata Movement in Coal Mining Based on DFOS Sensors 20(5) 1318 (This article belongs to the Special Issue Optical Fiber Sensors and Photonic Devices) doi: 10.3390/s20051318
10. Chiara Of Lanciano, Riccardo Salvini 2020 Monitoring of deformation and temperature in a career with the help of distributed fiber-optic Brillouin sensors *Earth and physical Sciences and CGT Geotechnology Center, Department of environment, University of Siena, Via Vetri Vecchi 34, 52027 San Giovanni Valdarno (AR), Italy* 20 (7), 1924; doi.org/10.3390/s20071924

КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕРСОНАЛА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Максимчук Ирина Олеговна

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

E-mail: mirinol@mail.ru

COMPETENCE OF TEST LABORATORY PERSONNEL

Maksimchuk Irina Olegovna

National Research Tomsk State University, Tomsk

Аннотация: проблема установления требований к компетентности персонала, выполняющего испытания и другие функции, влияющие на результаты лабораторной деятельности, волнует многих руководителей испытательных лабораторий. Рассмотрен пример определения требований к образованию персонала лаборатории, аккредитованной на проведение испытаний образцов керна горных пород. Предложен алгоритм подготовки персонала, приобретение технических знаний и навыков, в лаборатории.

Abstract: the problem worries many heads of testing laboratories how to establish requirements for the competence of personnel performing testing and other functions that affect laboratory results. An example of determining the requirements for the education of personnel in a laboratory accredited to test rock core samples is considered. An algorithm for training personnel, acquiring technical knowledge and skills in the laboratory is proposed.

Ключевые слова: испытательные лаборатории, персонал, компетентность, оценка соответствия образования.

Keywords: testing laboratories, personnel, competence, education conformity assessment.

В современном мире любая производственная единица в целях обеспечения качества своей продукции и привлечения клиентов (заказчиков, потребителей) устанавливает свою собственную систему менеджмента качества. В целях подтверждения соответствия требованиям стандартов в области качества многие производители проводят добровольную или обязательную сертификацию или аккредитацию своих производств (лабораторий). При этом для получения сертификата/аттестата аккредитации необходимо не только предоставить документы, устанавливающие наличие системы менеджмента, но и подтвердить свою техническую компетентность, предоставляя свидетельства того, что заявленная деятельность соответствует всем требованиям нормативной документации и собственной системы качества.

В сентябре 2019 года взамен ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 вступил в силу ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий», переходный период был установлен до ноября 2020 года, однако, из-за пандемии Covid-19 срок перехода был продлён до 01.06.2021. Стандарт имеет новую структуру, некоторые положения вводятся впервые. Общая схема требований к компетентности лабораторий по ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 представлена на рисунке.

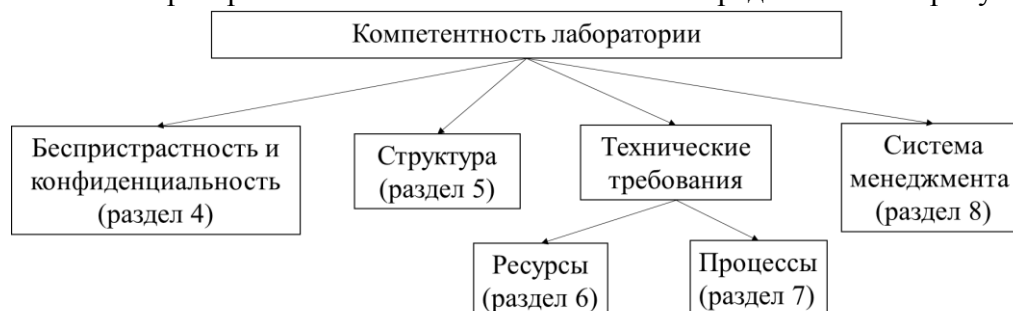


Рисунок – Схема требований к компетентности лабораторий

Разработчики ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 к ресурсам относят: персонал, помещения, оборудование, метрологическую прослеживаемость, продукцию и услуги, предоставляемые внешними поставщиками. Требования к персоналу указаны и в разделе 5 «Требования к структуре», который обязывает руководство лаборатории наделить сотрудников обязанностями по внедрению, поддержанию и совершенствованию системы менеджмента, помимо выполнения испытаний. При этом необходимо для каждой функции, влияющей на результаты лабораторной деятельности, документировать требования к компетентности персонала, в том числе к образованию, квалификации, профессиональной подготовке, техническим знаниям, навыкам, опыту; в лаборатории необходимо установить документированные процедуры и вести записи по подбору персонала, его подготовке, наделению полномочиями, наблюдению за персоналом и мониторингу компетентности [1, 2]. Учитывая риск-ориентированный подход стандарта, можно предположить, что изначально требования, предъявляемые к персоналу в ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, направлены на минимизацию рисков осуществления работ с нарушениями требований (несоответствующих работ), причиной которых является отсутствие у персонала навыков и опыта. Ежегодно Национальная система аккредитации (Росаккредитация) публикует итоги проверок аккредитованных лиц с указанием списка наиболее распространенных нарушений, допущенных испытательными лабораториями, в котором стабильно присутствует пункт о несоблюдении требований нормативных правовых актов, документов по стандартизации, правил и методов исследований (испытаний) и измерений, указанных в области аккредитации [3]. Легко установить, что причиной указанных нарушений является не «человеческий фактор», а недостаточная проработанность процедуры управления персоналом, принятой в лаборатории.

Требования к компетентности персонала аккредитованных испытательных лабораторий сформулированы в нормативной документации: законах [4, 5], подзаконных актах [6] и т.п., кроме того, могут быть указаны в методиках на проведение испытаний (ГОСТах, ОСТах и т.д.), или определены профессиональными стандартами.

С 01.01.2021 вступил в силу Приказ Минэкономразвития о Критериях аккредитации [6], в пункте 24.1 которых прописано требование о наличии у работников (работника) лаборатории, непосредственно выполняющих работы по исследованиям (испытаниям) и измерениям в области аккредитации, указанной в заявлении об аккредитации или в реестре аккредитованных лиц: высшего образования, либо среднего профессионального образования или дополнительного профессионального образования по профилю, соответствующему области аккредитации, либо ученой степени по специальности и (или) направлению подготовки, соответствующему области аккредитации; опыта работы по исследованиям (испытаниям), измерениям в области аккредитации, указанной в заявлении об аккредитации или в реестре аккредитованных лиц.

Исходя из этого, руководство лаборатории уже на этапе документирования требований к образованию персонала, выполняющего функцию проведения испытаний (измерений), сталкивается с проблемой отсутствия четко сформулированных квалификационных требований, так как специальности (специализации, квалификации, направления обучения), указанные в дипломах об образовании, не совпадают с тем, что заложено в понятие «область аккредитации». Авторы [7] ссылаются на проверенную статистику, согласно которой допустимым может быть признано педагогическое (по естественно-научным дисциплинам – химии, биологии, физике и т.д.) ветеринарное или медицинское образование. В статье не указывается профиль области аккредитации, которой будет соответствовать перечисленное образование, но, предположительно, это методы химического анализа биологических, экологических объектов, пищевой продукции и т.п. Как быть лабораториям, объекты исследования которых – окружающая природная среда (грунты, горные породы), а определяемые характеристики – физические параметры? Какое образование в таком случае считать соответствующим? В этом случае могут помочь сориентироваться утвержденные Министерством труда Профессиональные стандарты, однако, возникает сложность их

широкого применения, обусловленная спецификой организации-разработчика, узостью профиля специалиста, расхождением кодов образовательных программ разных лет. Еще один возможный подход – изучение вкладышей дипломов на предмет выявления соответствующей области аккредитации программы обучения в объеме не менее 250 часов.

Рассмотрим определение требований к образованию сотрудников на примере лаборатории физики пласта, в области аккредитации которой измерение физических параметров (пористость, проницаемость, остаточная водо-, нефтенасыщенность и т.п.) образцов горных пород. Исходя из объекта исследований соответствующее образование должно лежать в области геологических наук. Согласно утвержденному профессиональному стандарту 19.050 «Специалист-петрофизик» [8], профессиональная деятельность – исследование физических свойств горных пород – возможна для базовой группы специальностей: Геофизика, Геология и разведка полезных ископаемых, Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, Геофизические методы исследования скважин, Геология нефти и газа. При изучении вкладышей дипломов по приведенным выше специальностям выявилось отсутствие учебных дисциплин по лабораторным методам исследования полезных ископаемых или горных пород, соответствующих области аккредитации лаборатории, т.е. отсутствие необходимой компетенции и какого-либо навыка проведения лабораторных исследований.

В 2013 году вступил в действие № 273-ФЗ Об образовании [5], статья 76 которого регламентирует возможность получения дополнительного профессионального образования с целью совершенствования и (или) получения новой компетенции в рамках имеющейся квалификации – программы повышения квалификации, либо получения компетенции для приобретения новой квалификации – программы профессиональной переподготовки. Таким образом, для полного соответствия образования (для названных выше специальностях) персонала лаборатории физики пласта области аккредитации достаточно пройти повышение квалификации по условной программе «Лабораторные исследования образцов горных пород». Однако, на этом этапе можно столкнуться с проблемой отсутствия у лицензированных провайдеров курсов повышения квалификации по программам, соответствующим потребности лаборатории, из-за их направленности на небольшую целевую аудиторию.

Проблему приобретения необходимых навыков и опыта можно решить организацией внутреннего технического обучения. Результативность обучения напрямую связана с методом, формой и разработанной программой. Простейший алгоритм приобретения персоналом начальных навыков на рабочем месте можно реализовать, разработав индивидуальный план обучения сотрудника в соответствии с возлагаемыми на него функциями, закрепив за ним наставника из числа коллег, компетентность которых оценена и соответствует требованиям. Дальнейшее развитие компетенций персонала в области деятельности лаборатории можно заложить в программу периодического внутреннего обучения с обязательной выходной оценкой приобретенных навыков, мониторингом деятельности и коррекцией выявленных недостатков программы.

Наблюдение за деятельностью персонала может осуществляться в процессе выполнения им своих обязанностей, выполнений измерений (испытаний), во время проведения внутренних аудитов, в ходе проверок руководителем лаборатории, внешних сертификационных аудитов, процедур подтверждения компетентности аккредитованных лиц и т.п. Выявленные в результате наблюдений за персоналом отклонения от требований могут выступать маркером потребности в проведении дополнительного, в том числе и повторного, технического обучения. Выводы, сделанные при наблюдениях, являются входом (входящей информацией) для мониторинга компетентности персонала, также входами будут являться результаты участия в межлабораторных квалификационных испытаниях, результаты по итогам обучений и аттестация сотрудников.

Ежегодная аттестация сотрудников может выявить сильные и слабые стороны в знаниях и навыках [9]. Программа периодического внутреннего обучения требует коррекции по результатам аттестации, также программа может корректироваться при поступлении

индивидуальных заявок и предложений работников, при уточнении долгосрочных и краткосрочных планов развития лаборатории, расширения области аккредитации.

Такая организация управления персоналом может обеспечить уверенность в том, что компетентность сотрудника соответствует деятельности, за которую он несет ответственность, позволяет оценить значимость отклонений и минимизировать риски в своей деятельности.

Список литературы

1. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – Взамен ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009; введен 2019-09-01– М.: Стандартиформ, 2018. – 51с.
2. Федченко А.С. Анализ требований к компетентности испытательной лаборатории в соответствии ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. / А.С. Федченко, Л.А. Романова, О.Ю. Сорочкина // Современные материалы, техника и технология. // Сборник научных статей 9-й Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 362–364.
3. Официальный интернет-портал Национальной службы аккредитации [Электронный ресурс]. – URL: <https://fsa.gov.ru> (дата обращения: 23.10.2021).
4. Федеральный закон Об аккредитации в национальной системе аккредитации от 28 декабря 2013 г., № 412-ФЗ (ред. от 11.06.2021 № 176-ФЗ) [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 21.10.2021).
5. Федеральный закон Об образовании в Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021 № 351-ФЗ) [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 21.10.2021).
6. Приказ Минэкономразвития России от 26 октября 2020 г. № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации» [Электронный ресурс].- URL:https://economy.gov.ru/material/dokumenty/prikaz_minekonomrazvitiya_rossii_ot_26_oktyabrya_2020_g_707.html (дата обращения: 21.10.2021).
7. Фалкин Д.В., Лукин В.А. Вопросы образования сотрудников лаборатории // Контроль качества продукции. – 2021. – № 9. – С. 18–21.
8. Реестр профессиональных стандартов // Профессиональный стандарт: 19.050. Специалист-петрофизик [Электронный ресурс]. – URL: https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=68952 (дата обращения 23.10.2021).
9. Дончевский Г.Н. Процессный подход к управлению компетентностью персонала испытательной лаборатории при проведении внутренней аттестации / Г.Н. Дончевский, Ю.А. Ворсина // Донецкие чтения 2019: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности // Материалы IV Международной научной конференции. – Донецк, 2019. – С. 105–108.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ

Мальцев Вадим Степанович, Кулак Сергей Михайлович

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

E-mail: vmaltzev@gmail.com, kulaksm@tyuiu.ru

DEVELOPMENT OF A DEFORMATION MEASURING DEVICE

Maltsev Vadim Stepanovich, Kulak Sergey Mikhailovich

Tyumen Industrial University, Tyumen

Аннотация: поскольку дорожная инфраструктура очень бурно развивается не только в России, но и во всем мире, была поставлена цель разработки и создания съемного запоминающего тензометра, для измерения механических напряжений растяжения в несущих балках автомобильного моста. Предполагается, что данный проект уменьшит затраты на диагностику работоспособности и безопасности эксплуатации построек. Исследование изменения напряженно-деформированного состояния в опасных зонах и узлах сооружений, разработку методик и технологий диагностики и мониторинга сооружений средствами неразрушающего контроля.

Abstract: since the road infrastructure is developing very rapidly not only in Russia, but also around the world, the goal was to develop and create a removable strain gauge storage for measuring mechanical tensile stresses in the load-bearing beams of a road bridge. It is assumed that this project will reduce the costs of monitoring and operational safety of buildings. Stress-strain state change research in hazardous areas and nodes of structures, development of methods and technologies for diagnostics and monitoring of structures by means of non-destructive testing.

Ключевые слова: микроконтроллер; деформация; тензорезистор; неразрушающий контроль; измерения.

Keywords: microcontroller; deformation; strain gauge; non-destructive testing; measurements.

Контроль напряженно-деформированного состояния (НДС) конструкций и сооружений, во время эксплуатации проводят главным образом тензометрическим, оптическим, инклинометрическим и другими методами [1–2]. Для выполнения тензометрического контроля необходимо на конструкции многочисленные тензодатчики. Клеевое соединение не всегда надежно.

Целью исследования является разработка съемного тензометрического устройства для контроля механической деформации конструкций и сооружений, испытывающих изгибные деформации.

Принцип работы разрабатываемого устройства основывается на тензометрическом измерении деформации балки полным мостом Уитстона, схема изображена на рисунке 1. Для корректности измерений требуется точность удержания возбуждающего тока и точное измерение выходного напряжения, низкая рассеиваемая мощность для исключения ошибок, связанных с самонагреванием. Мост находится в сбалансированном состоянии при условии $V_0 = 0$.

Данная схема позволяет добиться наибольшей линейности при выполнении измерений и дает максимальный сигнал. Поскольку прибор работает в удаленном состоянии, необходимо отсутствие ошибок в измерениях и с помощью полномостовой схемы получается необходимый результат, уменьшается уровень погрешности вызванной температурой окружающей среды. Позволяет регистрировать как прямые деформации, так и обратные, ориентирование на деформацию изгибом или растяжением.

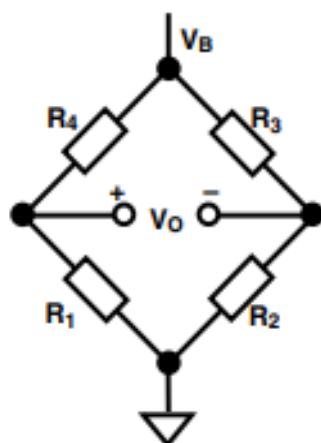


Рисунок 1 – Полномостовая схема измерительного моста

При деформации элемента конструкции происходит разбаланс полномостовой схемы которая размещена на подложке с нанесенным по бокам абразивом для предотвращения проскальзывания при закреплении, сигнал имеет малые значения изменения его выходной величины (как правило десятки милливольт), даже при высоких возбуждающих напряжениях, поэтому он усиливается за счет применения операционных усилителей и устройство на базе восьми-битного микроконтроллера atmega328p регистрирует полученные данные с помощью десяти-битного АЦП с шагом в 0,0049 В, записывая их в карту памяти в виде таблицы для упрощения их обработки в среде программы Excel [3].

Решена задача переноса теоретической модели в рабочий образец устройства. Для этого изготовлен накладной тензорезистор и плата расширения, блок усилителя, написана программа для микроконтроллера.

С помощью платы мы можем переносить установку в различные места и измерять необходимое количество раз в различных местах, что значительно уменьшит расход тензорезисторов для измерения напряжений и тем самым сократит стоимость на расходные материалы для диагностики.

Основной функциональный узел блока усилителя состоит из дифференциальной и неинвертирующей схемы на основе ОУ. На входе происходит усиление разности сигнала при разбалансе полномостовой схемы моста Уитстона, при расчете выходного напряжения используется принцип суперпозиции. Для компенсации недостатков дифференциальной схемы выходной сигнал подается на неинвертирующий вход U_2 , который входит в состав неинвертирующего усилителя. Выходной ток создает падение напряжения на резисторе R_7 , которое равно входному напряжению. Выбранная модель микросхемы ОУ, обеспечивает низкое смещение и долгую стабильность, благодаря малому шумящей схеме с биполярным входом без прерывателя. Не требуются внешние компоненты для обнуления смещения и частотной компенсации. Дифференциальный вход обладает широким диапазоном входного напряжения и подавлением синфазных помех, что обеспечивает максимальную производительность в средах с высоким уровнем шума. Низкие токи смещения и высокое входное сопротивление поддерживаются во всем температурном диапазоне [4–7]. Принципиальная схема функционального узла изображена на рисунке 2.

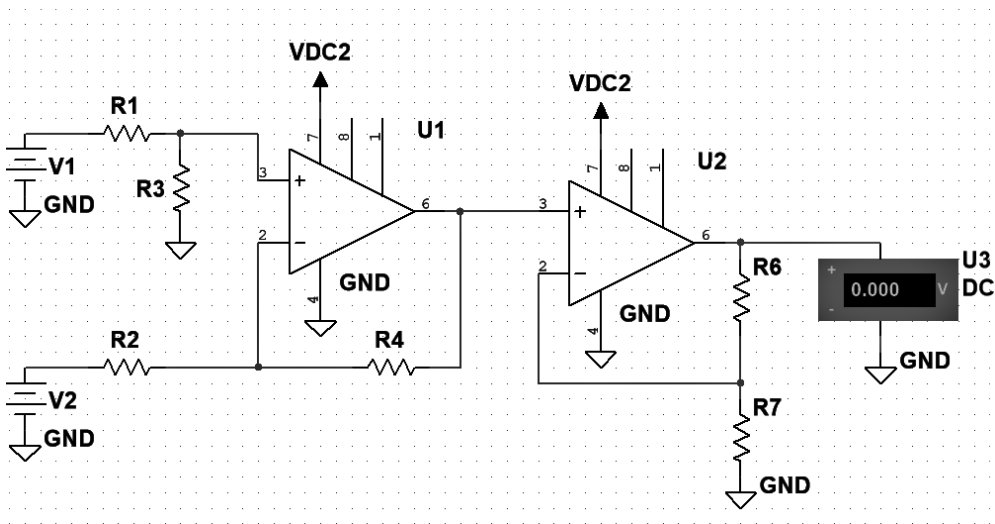


Рисунок 2 – Принципиальная схема функционального узла блока усилителя

Калибровка сигнала изготовленного устройства – тензометра по напряжениям производилась при деформации изгибом стальной пластины. Для этого датчик устройства механически крепился к середине двух разных стальных образцов прямоугольной пластины, которая располагалась горизонтально на двух опорах. После балансировки измерительного моста на пластину укладывались физические эталоны точной массы (m) и регистрировались соответствующие значения напряжения разбаланса (ΔU) моста. Полученные в ходе калибровки экспериментальные данные демонстрируют удовлетворительную линейную зависимость, результат калибровки можно увидеть на рисунке 3 и 4.

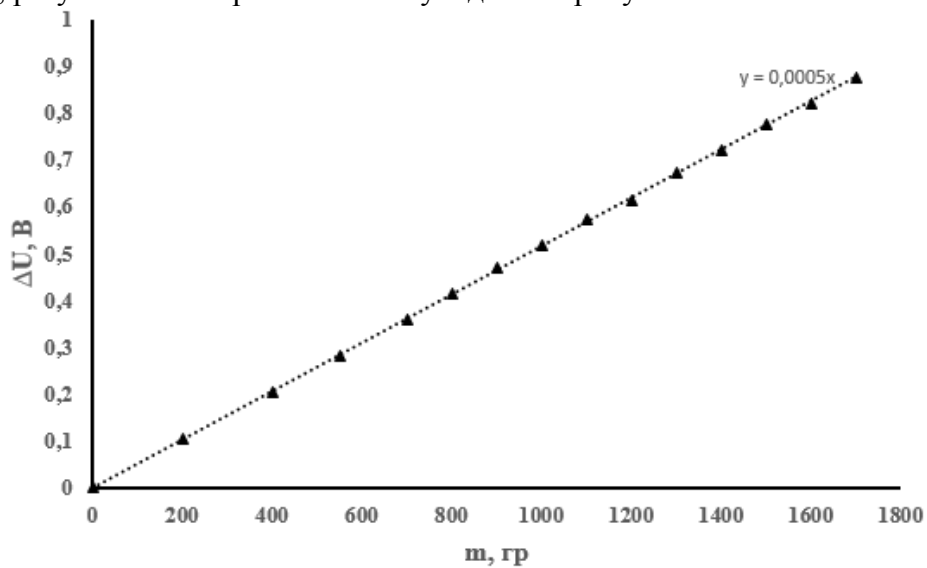


Рисунок 3 – Экспериментальная (\blacklozenge) и теоретическая (\cdots) зависимости напряжения ΔU разбаланса моста от массы (m) накладываемого на стальную пластину груза

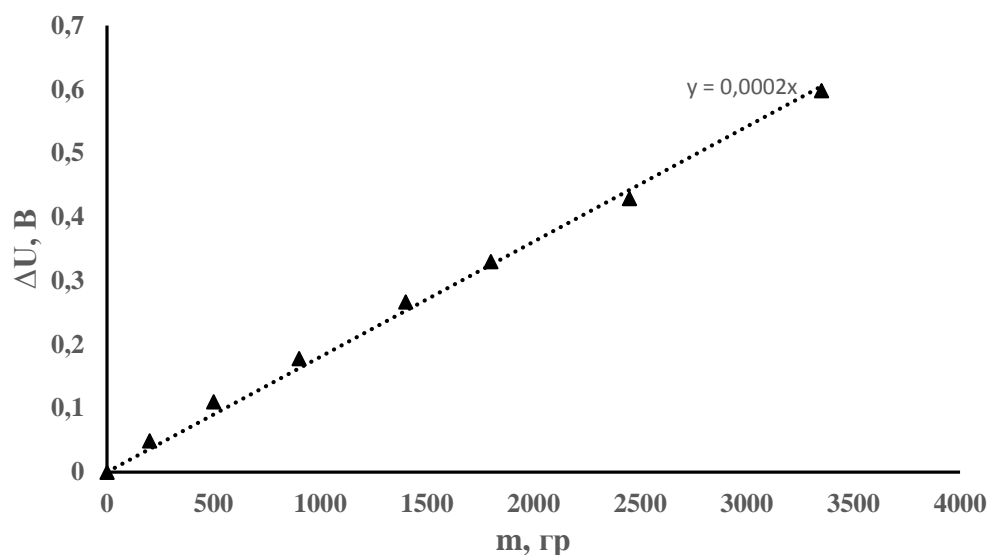


Рисунок 4 – Экспериментальная (♦) и теоретическая (·····) зависимости напряжения ΔU разбаланса моста от массы (m) накладываемого на стальную пластину груза

В ходе проведения исследований изготовлено устройство, которое позволяет измерять возникающие напряжения в конструкции при её деформации изгибом. Лабораторный образец устройства был собран и протестирован в реальных и лабораторных условиях.

Устройство позволят проводить диагностику без использования дополнительных средств и наклеивания дорогостоящих датчиков и километров соединительных проводов, что позволяет контролировать большие массивы конструкций.

Преимуществом данного метода является применение бесконтактного способа измерения деформаций в режиме запоминания: все измерения фиксируются на карту памяти внутри прибора, не требуя вмешательства оператора.

Список литературы

1. Экспериментальная механика. Кн. I. Под ред. А. Кобаяси. Пер. с англ. под ред. Б.Н. Ушакова. – М.: Мир, 1990. – 607 с.
2. Экспериментальная механика. Кн. II. Под ред. А. Кобаяси. Пер. с англ. под ред. Б.Н. Ушакова. – М.: Мир, 1990. – 551с.
3. Ramon Pallas-Areny, John G. Webster. Sensors and Signal Conditioning / John Wiley – New York, 1991 – 608 с.
4. Операционные усилители для всех / Брюс Картер и Рон Манчини; пер. с англ. А. Н. Рабодзея. – М.: Додэка-XXI, 2011. – 544 с.
5. Электроника. Теория и практика. – 4-е изд.: Пер. с англ. / Саймон Монк, Пауль Шерц. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 1168 с.
6. Занимательная электроника – 2-е изд., перераб. и доп. / Ревич Ю.В. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009 – 720 с.
7. Современные датчики. Справочник – 3-е изд., Пер. с англ. / Дж. Фрайден – Москва.: Техносфера, 2005 – 592 с.

ПОИСК ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Мойзес Борис Борисович, Редько Людмила Анатольевна
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск
E-mail: mbb@tpu.ru, laredko@tpu.ru

SEARCH FOR OPPORTUNITIES TO IMPROVE THE PROCESS BASED ON STATISTICAL METHODS

Moyzes Boris Borisovich, Redko Lydmila Anatolevna
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: в статье рассматривается применение статистических методов, таких как: контрольные карты Шухарта, графики, описательная статистика, диаграмма Парето, дисперсионный анализ для анализа процесса, визуализации данных о процессе, поиска причин проблем; приводится описание алгоритма исследования. Результаты представленного анализа предлагается использовать для разработки мероприятий по улучшению процесса.

Abstract: the article discusses the use of statistical methods, such as: Shewhart control charts, graphs, descriptive statistics, Pareto chart, analysis of variance for process analysis, visualization of process data, search for the causes of problems; the description of the research algorithm is given. The results of the presented analysis are proposed to be used to develop measures to improve the process.

Ключевые слова: процесс, параметр процесса, статистический анализ, описательная статистика, контрольные карты Шухарта, диаграмма Парето, дисперсионный анализ, графики.

Keywords: process, process parameter, statistical analysis, descriptive statistics, Shewhart control charts, Pareto chart, analysis of variance, graphs.

В данной работе рассматривается современное промышленное предприятие с полным производственным циклом по выпуску приборов и циклом создания новых приборов. Номенклатура продукции включает в себя более 200 наименований и более 15000 различных модификаций приборной продукции. Организация гарантирует высокое качество и надежность своей продукции. Для этого организация обеспечивает функционирование системы менеджмента качества на основе процессного подхода.

Применение статистических методов для анализа параметров процесса позволяет, во-первых, изучать процесс и получать информацию о «поведении» процесса в различных условиях, во-вторых, визуализировать данные и, как следствие, увидеть закономерности, плохо улавливаемые из таблиц чисел, в-третьих, структурировать анализ и принимать решения на основе фактов, а не интуиции [1].

В данной работе рассматривается актуальность применения статистических методов для анализа процесса рассмотрения рекламаций. Рассмотрение рекламаций дает важную информацию о результативности процессов и системы менеджмента качества в целом, так как ее основная цель – обеспечение соответствия продукции требованиям потребителей. Поэтому в организации ведется учет и анализ поступающей информации от потребителей. В связи с этим была поставлена цель в области качества: снизить время рассмотрения рекламаций до 7 рабочих дней. Для этого важно определиться с тем, какие данные мы будем использовать. На момент анализа имелись данные за первый квартал текущего года и за предыдущие годы. Поэтому, для исследования принято решение использовать данные за 1 и 4 квартал предыдущего года и за первый квартал текущего, чтобы рассмотреть в динамике анализируемый параметр – время рассмотрения рекламаций.

Для первоначального анализа использовался метод описательной статистики. Среднее значение времени рассмотрения рекламации в расчете на 1 прибор составило за предыдущий год – 20 дней; за 1 квартал текущего года – 9 дней. Минимальное количество дней

рассмотрения рекламации в расчете на 1 прибор за предыдущий год – 1 день, за 1 квартал текущего года – 1 день. Максимальное количество дней рассмотрения рекламации в расчете на 1 прибор за предыдущий год составило 87 дней; за 1 квартал текущего года - 28 дней. Таким образом, среднее время рассмотрения рекламаций в текущем году по сравнению с прошлым годом существенно снизилось, что связано с изменениями в процессе рассмотрения рекламаций. Однако, 28 дней – в 4 раза превышает целевое значение, поэтому необходимо продолжить анализ.

Для визуализации данных используются графики хода процесса, когда точки наносятся в хронологическом порядке по оси абсцисс, а по оси ординат откладывается значение изучаемого параметра. Если дополнить такой график средней линией и контрольными границами, расположенными на расстоянии $\pm 3\sigma$ от средней линии, то получим график, называемый контрольной картой Шухарта. Существует большое разнообразие контрольных карт [2]. Контрольные карты дают информацию о предсказуемости параметра в статистическом смысле (т.е. пока не изменится система условий, параметр стабильного процесса будет находится в интервале $\pm 3\sigma$), о стабильности системы условий в которых существует процесс (см. рисунок 1) [3].

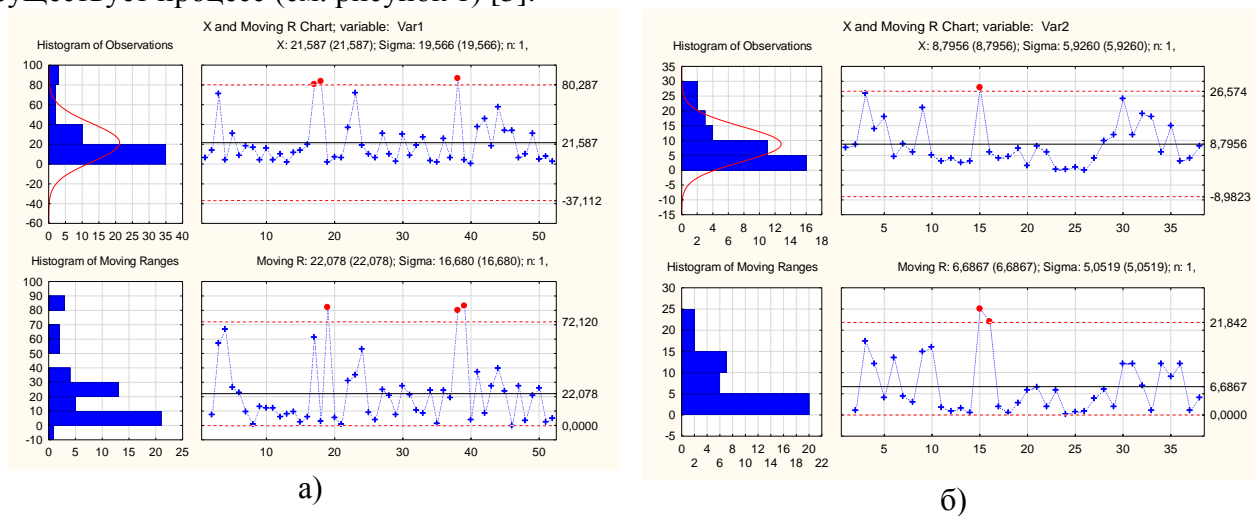


Рисунок 1 - Контрольная карта индивидуальных значений и скользящих размахов по параметру «время рассмотрения рекламаций», а - предыдущий год, б – текущий год

Интерпретируя показатели контрольных карт, можно увидеть, что наиболее стабильные показатели за 1 квартал текущего года. Однако на обеих картах присутствуют точки, выходящие за верхние контрольные границы. Процесс по данному параметру – время рассмотрения рекламаций нестабилен и непредсказуем. Необходимо определить причины отклонения параметра [4].

Так как предприятие имеет широкую номенклатуру приборов, следует рассмотреть продолжительность рассмотрения рекламаций по типам приборов. Можно усреднить время рассмотрения рекламаций по типам приборов и построить диаграмму Парето, чтобы определить группу с наибольшим значением исследуемого параметра. Для этого можно воспользоваться правилом 80/20 [5]. Это дает возможность расставить приоритеты, определить действия, наиболее важные для решения проблемы.

По данным за 1 и 4 квартал предыдущего года и за 1 квартал текущего года были построены диаграммы Парето. Пример диаграммы Парето приведен на рисунке 2.

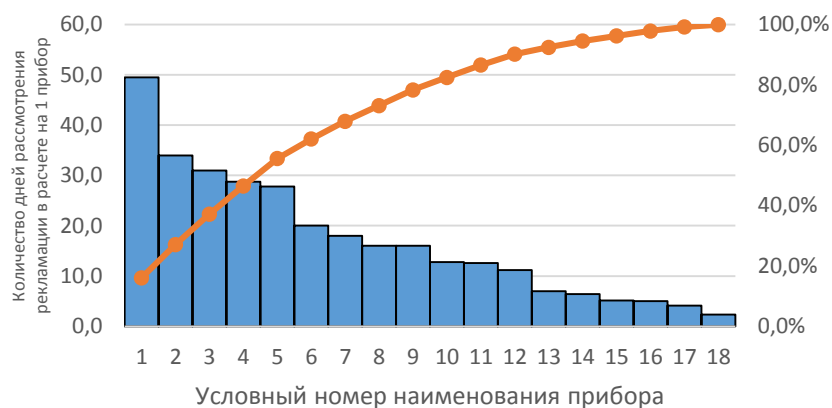


Рисунок 2 – Диаграмма Парето за 1 квартал предыдущего года

На основе анализа диаграмм Парето, по правилу 80/20, были выявлены группы приборов, на рассмотрение рекламаций по которым тратится большее количество времени. Определено, что группы приборов, на которые приходится наибольшее количество дней на рассмотрение рекламации в расчете на 1 прибор существенно отличаются. Для более детального сравнения максимальных сроков рассмотрения рекламаций, разделили период на декады (см. рисунок 3).

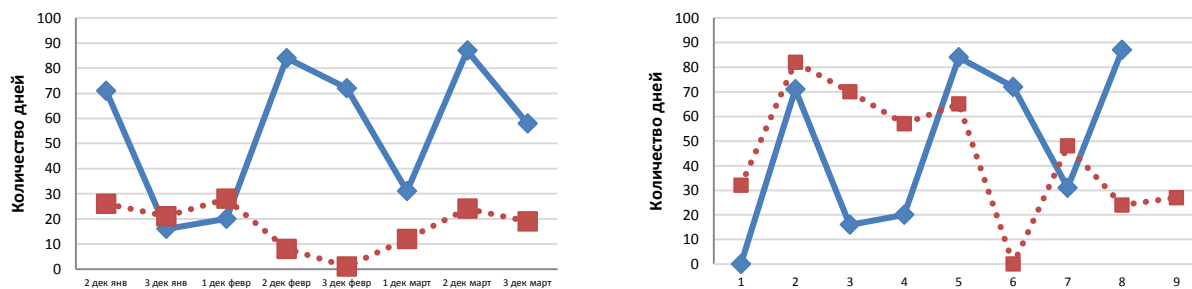


Рисунок 3 – Графики сравнения максимальных сроков рассмотрения рекламаций:
 а) между первыми кварталами предыдущего (синий) и текущего годов (красный),
 б) между 1 кварталом (синий) и 4 кварталом (красный) предыдущего года

На графике видно (см. рисунок 1), что показатели за 1 квартал текущего года и 1 квартал предыдущего годов существенно отличаются. Если же сравнивать 1 и 4 кварталы предыдущего года, то кривые похожи и находятся примерно на одном уровне (см. рисунок 4).

Для сравнения максимального количества дней на рассмотрение рекламации за квартал был проведен дисперсионный анализ. На основании дисперсионного анализа, сравнивая показатели предыдущего и текущего годов, выяснили, что $F_{набл} \gg F_{кр}$ между 1 кварталом предыдущего года и 1 кварталом текущего года. Это связано с тем, что в соответствии с целями предприятия на текущий год уже были проведены улучшения процесса рассмотрения рекламаций.

Несмотря на то что показатели текущего года наиболее соответствуют цели предприятия, тем не менее имеется группа приборов, время рассмотрения рекламаций на которые выходит за пределы среднего значения. Изучив журнал регистрации поступления рекламаций на приборы, весь период рассмотрения рекламаций, можно разделить на три этапа:

- дата поступления рекламации на прибор;
- дата составления акта по результатам контрольной разборки;
- дата выхода распоряжения, окончание процесса разбора рекламации.

На основе данных из журнала регистрации поступления приборов на рекламацию сравнили время, затрачиваемое до контрольной разборки с общим количеством дней, затрачиваемым на рассмотрение рекламации (см. рисунок 4). Можно видеть, что практически

все время рассмотрения рекламации на момент анализа – это ожидание контрольной разборки – процедуры, по результатам которой выносится решение об ответственности за возникшую неисправность в приборе, причиной которой могут быть: дефект изготовления, поломка вследствие транспортировки или неправильной эксплуатации.

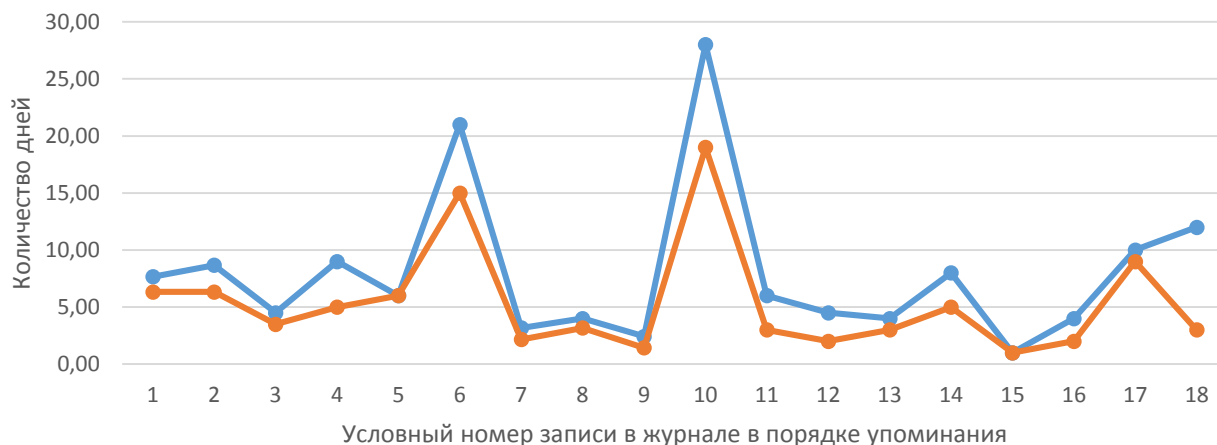


Рисунок 4 – Сравнение продолжительности этапов рассмотрения рекламаций в расчете на один прибор: полное время рассмотрения рекламации (синий) и время до контрольной разборки (красный), данные за первый квартал текущего года

Опираясь на статистические данные можно сделать вывод, что причиной, вызывающей задержку рассмотрения рекламации приборов, в большинстве случаев, является увеличенный срок процедуры рассмотрения рекламации, а именно время до контрольной разборки. Далее необходимо проанализировать этапы процесса «до контрольной разборки» по существующей на предприятии схеме вида деятельности «Порядок удовлетворения рекламаций на продукцию» и принять необходимые меры по сокращению этой процедуры, например, объединение нескольких этапов процесса, отказ от одного из них (например, ненужных согласований), выполнение нескольких работ параллельно.

Можно также рассмотреть продолжительность этапа контрольной разборки, в расчете на один прибор (см. рисунок 5).

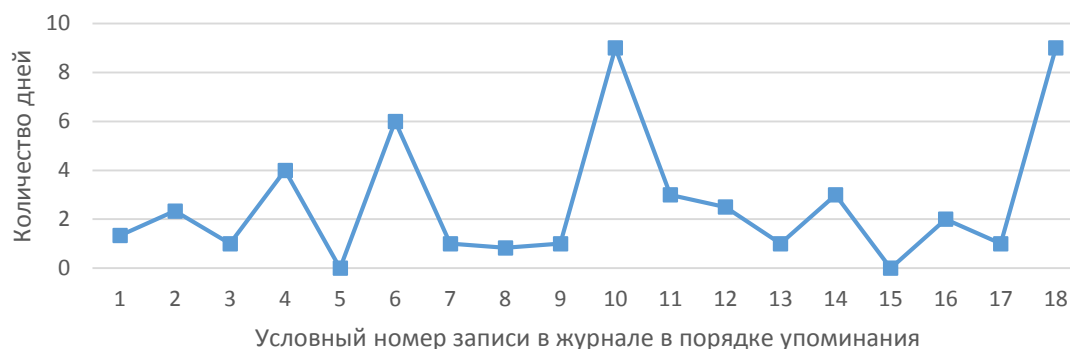


Рисунок 5 –Продолжительность контрольной разборки в расчете на один прибор, данные за первый квартал текущего года

Из графика видно, что максимальное количество дней, затрачиваемое на контрольную разборку, составило 9 дней, тогда как полное время рассмотрения рекламации составило 28 и 9 дней соответственно (точки 10 и 18). Проанализировав данный период выявлены приборы, на контрольную разборку которых затрачивается больше количество рабочих дней. Для того, чтобы узнать по каким приборам, продолжительность контрольной разборки превышает среднее значение, построили отсортированную столбиковую диаграмму (см. рисунок 6).

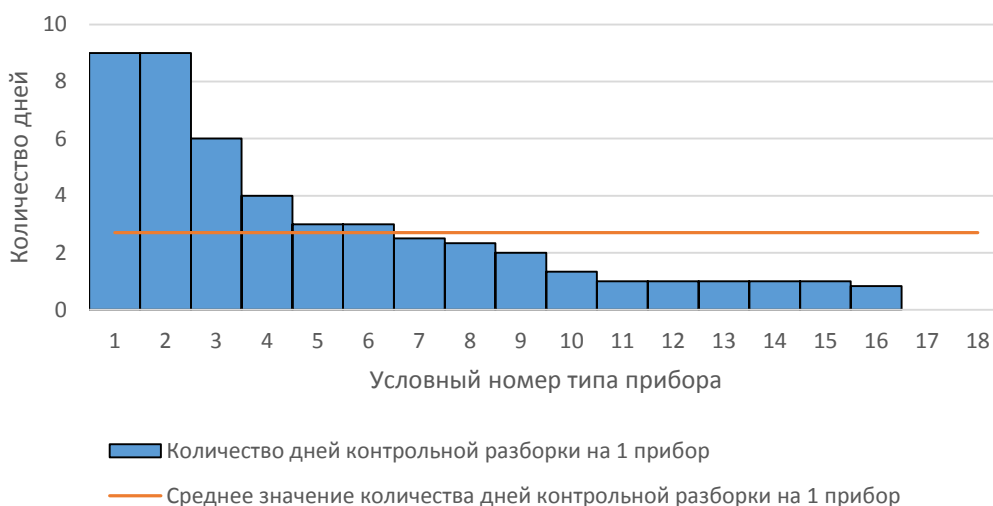


Рисунок 6 – Время контрольной разборки по типам приборов

По диаграмме были определены приборы с наиболее продолжительным этапом контрольной разборки. Далее экспертным методом анализировались причины, по которым у данных приборов время контрольной разборки больше, чем у других. Выявлено, что этап контрольной разборки часто затягивается из-за задержки сроков принятия ответного решения (письма) со стороны потребителя.

Таким образом, применение статистических методов в процессе рассмотрения рекламаций позволило определить ключевые проблемы, присутствующие в данном процессе, и разработать комплекс мероприятий по сокращению времени рассмотрения рекламаций на прибор для достижения целевого значения параметра – не более 7 дней.

Список литературы

1. Мойзес Б.Б., Плотникова И.В., Редько Л.А. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных. Учебное пособие / Москва, 2020. Сер. 76 Высшее образование (2-е изд.) <https://urait.ru/bcode/457092>
2. Практическое руководство по статистическому управлению процессами/ Ю.П. Адлер, В.Л. Шпер. – М. Альпина Паблишер, 2009. – 234 с.
3. Вавилова, М. И. Статистическая обработка результатов выходного контроля препрега стеклопластика для оценки стабильности его производства / М. И. Вавилова, А. О. Курносов, Д. А. Мельников // Труды ВИАМ. – 2017. – № 9(57). – С. 10. – DOI 10.18577/2307-6046-2017-0-9-10-10.
4. Плотникова, Инна Васильевна. Статистические методы и анализ проблем управления качеством [Электронный ресурс] / И. В. Плотникова, Л. А. Редько // Стандарты и качество. – 2017. – № 3. – [С. 37-43] – Заглавие с экрана. – [Библиогр.: с. 53 (5 назв.)]. – Доступ по договору с организацией-держателем ресурса. – Свободный доступ из сети Интернет.
5. Деева О.В., Редько Л.А. Диаграммы В. Парето – основа управления качеством// Современные тенденции и инновации в науке и производстве. Материалы IX международной научно-практической конференции, 15 апреля 2020 г., Междуреченск [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: Т.Н. Гвоздкова (отв. редактор), Е.В. Кузнецов [и др.]. – Междуреченск, 2020., С. 219, 1–7. http://kuzstu.ru/dmdocuments/INPK/9INPK_Sbornic-2020/index.htm

ИЗУЧЕНИЕ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ГРУПП ПО ВНЕДРЕНИЮ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В КОМПАНИИ X

Никитина Екатерина Павловна, Янушевская Марина Николаевна
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, г. Томск
E-mail: Nikitina_katya98@mail.ru, vela2007@bk.ru

STUDY OF THE EXPERIENCE OF ORGANIZING THE WORK OF LEAN MANUFACTURING IMPLEMENTATION GROUPS IN COMPANY X

Nikitina Ekaterina Pavlovna, Yanushevskaya Marina Nikolaevna
Tomsk state University of control systems and Radioelectronics, Tomsk

Аннотация: статья посвящена организации групп по бережливому производству. Описаны анализ, проблемы и рекомендации к ним. Разработаны методические указания, которые содержат всю необходимую информацию по работе групп в данной компании.

Abstract: the article is devoted to the organization of lean manufacturing groups. The analysis, problems and recommendations for them are described. A document has been developed that contains all the necessary information on the work of groups in this company.

Ключевые слова: бережливое производство, инструменты, организация групп, методические указания, инструкция.

Keywords: lean manufacturing, tools, group organization, guidelines, instructions.

В условиях высоко конкурентных рынков, сложно прогнозируемого спроса и постоянного роста требований и ожиданий потребителей, предприятия вынуждены постоянно адаптировать и улучшать организацию бизнеса. Благодаря внедрению бережливого производства возможно без вложения значительных средств сократить потери тем самым увеличить эффективность и результативность бизнес-процессов, повысить внимание потребителей к выпускаемой продукции и, соответственно, рост прибыли [1].

Качество для Компании X является главным критерием производства. Одним из методов для достижения целей в области качества Компании X является внедрение инструментов концепции бережливое производство. На данный момент в компании созданы пять рабочих групп по внедрению инструментов бережливого производства в рамках национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости» из числа специалистов Компании X без освобождения от выполнения основных обязанностей [2].

Выявлены инструменты, которые наиболее распространены в Компании X, к ним относятся: картирование потока создания ценности, организация рабочего пространства (5S) и визуализация. Также применяются инструменты, адаптированные по концепции бережливое производство: листы фиксации проблем и предложения по улучшению. Листы фиксации представляют собой бланк, размещенный на производстве, с целью фиксации сотрудниками компании выявленных проблем, которые мешают нормальной работе.

Предложения по улучшению признается полезным, если оно позволяет предприятию получить как экономический, так и иной положительный эффект в организации рабочего процесса [3].

В Компании X созданы группы по бережливому производству, в них входят сотрудники из разных подразделений, которые являются участниками национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости». Сотрудники, входящие в данные группы, предварительно проходят внутреннее обучение по концепции бережливое производство с сертифицированным тренером [4].

Компания реализует свой подход по организации групп по бережливому производству. Данный подход подразделяется на пункты:

1. Выделить пилотный участок на предприятии.

2. Выбрать инструменты концепции бережливое производство на участке (картирование, спагетти).
3. Реализовать внедрение выбранных инструментов.
4. Оценить работу по улучшению.
5. Присваивание участку статуса «эталонный».

С помощью данного подхода для группы по бережливому производству выделяется пилотный участок на производстве, который группа должна усовершенствовать в количественных показателях опираясь на концепцию бережливое производство.

Группа проводит анализ участка и выбирает инструменты концепции бережливое производство, которые наиболее подходят для внедрения на данном участке [5].

После выбора инструментов концепции бережливое производство проходит фиксация текущего состояния участка, а также планирование идеального состояния, к которому стремится группа. Далее проходит разработка и внедрение мероприятий по улучшению с помощью выбранных инструментов на пилотном участке компании. После внедрения инструментов концепции бережливое производство проводится оценка и анализ мероприятий для определения показателей улучшения на пилотном участке компании. После проведенной оценки и выполнении максимального объема выпуска продукции, участку присваивается статус эталонного, что указывает на высокую производительность труда сотрудников [6].

Таким образом, создание групп по бережливому производству предполагает:

- Помощь сотрудникам на практике понять и освоить философию, технологии, методы и инструменты бережливого производства.
- Формирование команды сотрудников, поверивших в бережливое производство и ставших его горячими сторонниками, которые смогут реально воодушевлять, мотивировать и вовлекать подчиненных в реализацию идей бережливого производства.
- Компетентное управление проектами бережливого производства.
- Получение ожидаемый экономический эффект от успешно реализованных проектов бережливого производства.

В ходе проведения анализа были выявлены проблемы в организации и работе групп по бережливому производству. Работа группы не структурирована и проходит в хаотичном порядке, за счет чего на решение проблем на производстве уходит намного больше времени. Большинство времени уходит на организационные моменты и на отвлечение сотрудников от темы собраний [7].

Для структурирования информации при внедрении концепции и организации работы группы по бережливому производству были сформулированы методические указания.

Данные методические указания содержат разделы: область применения, нормативные ссылки, термины и определения, этапы внедрения концепции бережливое производство, требования к оформлению отчета, требования к оформлению презентации, инструкцию по ведению собраний группы и правила проведения собраний [8].

Раздел «Область применения» содержит основные аспекты концепции бережливое производство и описывает суть применения. Данный раздел создан для ознакомления с концепцией и результатом ее внедрения.

Раздел «Нормативные ссылки» содержит ссылки на нормативную документацию, опираясь на которые были сформулированы данные методические указания.

Раздел «Термины и определения» содержит определения терминов, встречающихся в данных методических указаниях, как правило, взятых из нормативной документации.

Раздел «Этапы внедрения концепции бережливое производство» содержит таблицу, в которой представлено восемь этапов внедрения концепции и тридцать мероприятий для реализации данных этапов.

Раздел «Требования к оформлению отчета» содержит критерии оформления отчета для ежемесячного общего собрания рабочих групп. Данные требования помогают вести отчетную документацию рабочих групп в едином стиле утвержденным порядком обращения с деловыми

бумагами. Также оформление документооборота упрощает восприятие информации и помогает сконцентрироваться на сути.

Раздел «Требования к оформлению презентации» содержит критерии оформления презентации для ежемесячного общего собрания рабочих групп, также данный раздел содержит структуру создания презентации.

Раздел «Инструкция по ведению собраний группы» содержит структуру проведения собраний группы. Структура состоит из критериев: соответствие правилам проведения собраний, определение четкого регламента собраний (1 час), распечатка задач для группы из системы «Bitrix24» перед каждым собранием мастером группы, протоколирование собрания в журнал группы, закрепление ответственности выполнении проблемы за конкретным участником и подготовка отчета и презентации на ежемесячные собрания в срок.

Раздел «Правила проведения собраний» содержит правила группы, которых нужно придерживаться при проведении собраний группы. Правила проведения собраний представлены на стенде в кабинете для проведения собраний и содержат следующие нормы:

- Проверять систему «Bitrix24» ежедневно.
- Не засорять беседу рабочей группы в WatsApp.
- Отключать звук телефона во время собраний или ставить в беззвучный режим.
- Правило 00:00, означает что собрание должно начинаться и заканчиваться в срок.
- Правило «Не соглашаешься – предлагай».
- Правило «Обратной связи», данное правило связано с комментирование предложений коллег.
- 1 микрофон, данное правило говорит о том, что не нужно перебивать других участников группы.

В результате анализа работы рабочих групп были сформулированы следующие рекомендации:

1) Увеличить количество собраний на неделе в два раза, с регламентов – один час. Данное улучшение позволит участникам чаще проводить отчетность перед руководителем и куратором группы.

2) Фиксация собрания в журнале для проведения собраний группы по бережливому производству. Данное улучшение позволит без временных затрат вспомнить обсуждения и итоги прошлого собрания, а также просмотреть ответственных за решения задач.

3) Выставление ответственности в системе «Bitrix24» после каждого собрания. Данное улучшение позволит фиксировать и напоминать участникам группы про свои обязанности, а также сроки их исполнения.

4) Составить план обучений сотрудников по концепции бережливое производство на год.

В результате анализа проведения ежемесячных общих собраний рабочих групп было предложено создание бланков для голосования. Данное улучшение фиксирует строго один голос участника и не допускает дублирования голосов одного и того же участника, что нельзя отследить в обычном формате.

Бережливое производство в Компании X является важным звеном для улучшения производственного цикла и сокращения потерь. Данная концепция активно используется всеми сотрудниками Компании X.

Компания приняла во внимание результаты данной работы для оптимизации работы групп по бережливому производству. Что влечёт сокращение временных затрат в ходе работы групп и содействует быстрому решению проблем на производстве, что является одной из главных целей Компании X.

Список литературы

1. Mggsgroup. Организация работы предприятий общественного питания. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mggsgroup.ru/activities/organization> (дата обращения 15.10.2021).

2. Генеральный директор. Управление группой компаний: пошаговый алгоритм повышения эффективности. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gd.ru/articles/8034-upravlenie-gruppooy-kompaniy> (дата обращения 15.10.2021).
3. Бизнес.ру. Структура производства: как построить эффективную модель. [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.business.ru/article/1483-proizvodstvo-struktura> (дата обращения 15.10.2021).
4. Ассистентус. Процедура организации и оформления группы компаний. [Электронный ресурс]. — URL: <https://assistentus.ru/vedenie-biznesa/gruppa-kompanij/> (дата обращения 15.10.2021).
5. Федосеева В. А. // Экономика организации (предприятия) – 2018. – С. 133–159.
6. Касперович С. А., Коновальчик Г.О. // Организация производства и управление предприятием – 2012. – С. 302–340.
7. Коршунова Л. А., Кузьмина Н.Г./ Управление и организация производства – 2013. – С. 4–28.
8. Тендит К. Н. // Организация работы отделов связей с общественностью – 2013. – С. 4–34.

УДК 664.951

К ВОПРОСУ О БЕЗОПАСНОСТИ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ

Никифорова Анна Платоновна

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ

E-mail: anna.p.nikiforova@gmail.ru

TO THE QUESTION OF THE SAFETY OF FERMENTED FISH PRODUCTS

Nikiforova Anna Platonovna

East Siberia State University of technology and Management, Ulan-Ude

Аннотация: статья посвящена изучению требований безопасности ферментированных продуктов из байкальского омуля. Проведен анализ литературных источников, содержащих сведения о безопасности ферментированных рыбных продуктов.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук (номер гранта МК-128.2020.11)

Abstract: the article is devoted to the study of safety requirements for fermented products from Baikal omul. The analysis of literature containing information on the safety of fermented fish products has been carried out.

The work was financially supported by grant of the President of Russian Federation for young Russian scientists (МК-128.2020.11).

Ключевые слова: ферментированный рыбный продукт, безопасность, качество, ХАССП.

Keywords: fermented fish product, safety, quality, HACCP.

Введение.

Известно, что одной из целей Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года является обеспечение качества пищевой продукции как важнейшей составляющей укрепления здоровья населения. Высокое качество пищевых продуктов невозможно без обеспечения их безопасности.

Потребление рыбных продуктов в России остается стабильно высоким. При производстве продуктов из рыбы возможно возникновение рисков, связанных с безопасностью готового продукта. Они различны и зависят, в том числе от способа переработки.

Байкальский омуль (*Coregonus migratorius*) является одним из самых известных видов рыб Байкальского региона. Ассортимент продуктов из этого вида рыб отличается большим разнообразием. Следует отметить, что существует традиционный способ переработки байкальского омуля с применением ферментации, результатом которого является продукт с уникальными вкусом, ароматом и консистенцией – омуль «с душиком» [2]. Этот продукт производится, в основном, частными домохозяйствами. При разработке технологии и последующем производстве ферментированного байкальского омуля необходимым условием является идентификация и анализ потенциальных опасных факторов.

Таким образом, целью данной работы является анализ требований безопасности ферментированных рыбных продуктов.

Материалы и методы.

В работе проводился анализ требований нормативных документов, таких как ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции», ГОСТ 16079-2017 «Рыбы сиговые соленые».

Также проводился анализ литературных источников, содержащих информацию о безопасности ферментированных рыбных продуктов.

Результаты и обсуждение.

В таблице 1 представлены сведения о ферментированном продукте из байкальского омуля, которые включают в себя требования безопасности, сведения о составе, органолептическую характеристику продукта.

На следующем этапе проводили анализ информации о показателях безопасности ферментированных рыбных продуктов, представленной в литературных источниках (см. таблицу 2).

Из приведенных данных можно сделать вывод о том, что при производстве ферментированных рыбных продуктов к основным факторам риска, влияющим на безопасность продукции, относятся, в основном, опасности химического и микробиологического происхождения. Повышение безопасности производства может проводиться с использованием следующих методов:

- применение принципов системы ХАССП.

Система ХАССП (Hazard Analysis and Critical Control Point) успешно применяется на предприятиях пищевой промышленности для предотвращения возникновения рисков, связанных с безопасностью продуктов питания. Система предполагает идентификацию и анализ опасных факторов, которые могут привести к пищевым отравлениям или травмам, а также определение критических контрольных точек (ККТ) [1].

- применение стартовых культур молочнокислых бактерий при производстве рыбных продуктов.

Использование бактериальных препаратов при производстве рыбных продуктов играет важную роль в формировании органолептических характеристик, сокращает продолжительность производственного процесса и увеличивает сроки хранения за счет улучшения микробиологических характеристик [9].

Проблема образования гистамина в ферментированной рыбе является актуальной и нашла отражение в трудах многих ученых [6, 7, 10, 11]. Известны исследования, показывающие, что применение бактериальных культур при производстве рыбных продуктов приводит к снижению гистамина в связи с гистамин-деградирующими свойствами применяемых штаммов [5].

Таблица 1 – Характеристика ферментированного байкальского омуля

Продукт: ферментированный продукт из байкальского омуля	
1	2
Состав	Омуль байкальский охлажденный или мороженный по ГОСТ 814-96, ГОСТ 1168-86, соль поваренная пищевая по ГОСТ Р 51574-2000, вода питьевая
Характеристика объекта	<p>Органолептические показатели: Внешний вид: Поверхность чистая; окраска, свойственная данному виду рыбы. Допускается незначительная сбитость чешуи Наружные повреждения: Допускаются незначительные наружные повреждения (проколы, порезы, срывы кожи); повреждения жаберных крышек. Консистенция: Мягкая, нежная, сочная Цвет: Цвет мышечной ткани рыбы розоватый Вкус: Слабосоленый, своеобразный, кисловатый Запах: Выраженный кисловатый, сырный аромат Наличие посторонних примесей (в потребительской таре): не допускается.</p> <p>Показатели безопасности: а) Микробиологические: Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы – не допускаются в 25 г продукта; <i>Listeria monocytogenes</i> - не допускаются в 25 г продукта; Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) – не допускаются в 0,1 г продукта; <i>S.aureus</i> – не допускаются в 0,1 г продукта; Сульфитредуцирующие клостридии – не допускаются в 0,1 г продукта б) химические Содержание токсичных элементов: Свинец – не более 1,0 мг/кг; мышьяк – не более 1,0 мг/кг; кадмий – не более 0,2 мг/кг; ртуть – не более 0,3 мг/кг. Содержание нитрозаминов (сумма НДМА и НДЭА) не более 0,003 мг/кг. Содержание диоксинов не более 0,00004 мг/кг. Содержание пестицидов: гексахлорциклогексан (α, β, γ - изомеры) – не более 0,03 мг/кг; ДДТ и его метаболиты - не более 0,3 мг/кг; 2,4-D кислота, ее соли и эфиры – не допускается. Содержание полихлорированных бифенилов – не более 2,0 мг/кг. Содержание радионуклидов: цезия-137 – не более 130 Бк/кг; стронция-90 – не более 100 Бк/кг.</p>
Способ обработки	Размораживание, мойка, разделка рыбы, укладывание под гнет, заливка тузлуком и ферментация, разделка, упаковывание, хранение
Упаковка	<p>Ферментированный байкальский омуль может быть упакован в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в деревянные заливные бочки; - в деревянные сухотарные бочки с применением пленочных мешков-вкладышей; - в полиэтиленовые многооборотные бочки; - в деревянные ящики; - в пакеты из полимерных материалов по нормативным документам с применением подложек по нормативным документам или без подложек; - в термоусадочную пленку с применением подложек или без них.
Реализация продукта	Реализация в розничной торговой сети осуществляется при наличии информационных сведений о пищевой и энергетической ценности
Назначение	Ограничений нет. Готово к употреблению.

Таблица 2 – Сведения о показателях безопасности ферментированных рыбных продуктов

Наименование ферментированного рыбного продукта	Показатели безопасности	Описание опасности	Источник
Rakfisk	Ботулинистический токсин	Токсин ботулизма – нейротоксин, который вырабатывается бактериями <i>Clostridium botulinum</i> . Употребление пищевых продуктов, содержащих ботулоксин, приводит к ботулизму – сравнительно редкому, но смертельно опасному заболеванию [1].	[8]
	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Listeria monocytogenes</i> – это вид патогенных бактерий, который широко распространен в природе, хорошо размножается в пищевых продуктах и приводит к листериозу – инфекционной болезни пищевого происхождения.	[3, 8]
Surströmming	Гистамин	Гистамин – это биогенный амин, который образуется из гистидина. В результате потребления пищевых продуктов с высоким содержанием гистамина происходит отравление гистамином [1].	[8]
	Диоксины	Диоксины являются токсичными соединениями, вызывающими проблемы со здоровьем человека, а также загрязнителями окружающей среды.	[8]
Рыбные соусы и пасты	Сульфитредуцирующие клостридии	Сульфитредуцирующие клостридии – это анаэробные спорообразующие микроорганизмы, которые при попадании в желудочно-кишечный тракт человека вызывают пищевые отравления.	[6]
	<i>S. aureus</i>	Золотистый стафилококк представляет собой вид грамположительных бактерий, вызывающих ряд заболеваний.	[6]
	Дрожжи и плесени	Превышение допустимой нормы приводит к порче продукта	[6]
Ферментированные рыбные продукты в целом	Патогенная микрофлора	В группу патогенной микрофлоры рыбных продуктов кроме вышеперечисленных видов бактерий относят бактерии видов <i>E.coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> , <i>Vibrio spp.</i>	[4]
	Наличие гельминтов в рыбе	Речные и морские виды рыб могут быть заражены гельминтами, вызывающими заболевания человека, например, описторхоз и дифиллоботриоз.	[4]

Выводы. Таким образом, в работе был проведен анализ требований безопасности ферментированного рыбного продукта из байкальского омуля.

Список литературы

1. Безопасность и качество рыбо- и морепродуктов / Г. Аллан Бремнер (ред.). – СПб.: Профессия, 2009. – 512 с.
2. Никифорова А. П. Применение ферментации для переработки рыбы и морепродуктов: обзор // Байкальский Вестник DAAD. – 2018. – № 1. – С. 23–29
3. Axelsson L., Bjerke G. A., McLeod A., Berget I., Holck A. L. Growth Behavior of *Listeria monocytogenes* in a Traditional Norwegian Fermented Fish Product (Rakfisk), and Its Inhibition through Bacteriophage Addition // Foods. – 2020. – 9(2). – С. 119.
4. Lee C. H., Lee G. I. Safety of Food and Beverages: Safety of Regional Specialities – Korean Fermented Foods. Encyclopedia of Food Safety. Academic Press. – 2014. – С. 462–469.
5. Lee Y.-C., Kung H.-F., Huang C.-Y., Huang T.-C., Tsai Y.-H. Reduction of histamine and biogenic amines during salted fish fermentation by *Bacillus polymyxa* as a starter culture // Journal of food and drug analysis. – 2016. – № 24. – С. 157–163.
6. Ly D., Mayrhofer S., Schmidt J. M., Zitz U., Domig K. J. Biogenic Amine Contents and Microbial Characteristics of Cambodian Fermented Foods // Foods. – 2020. – 9(2). – С. 198.
7. Moon J. S., Kim S. Y., Cho K. J., Yang S.-J., Yoon G.-M., Eom H.-J., Han N. S. Isolation and characterization of histamine-producing bacteria from fermented fish products. Journal of Microbiology. – 2013. – № 51. – С. 881–885.
8. Skåra T., Axelsson L., Stefansson G., Ekstrand B., Hagen H. Fermented and ripened fish products in the northern European countries // Journal of Ethnic Foods. – 2015. – 2(1). – С. 18–24.
9. Speranza B., Racioppo A., Bevilacqua A., Beneduce L., Sinigaglia M., Corbo M. R. Selection of autochthonous strains as starter cultures for fermented fish products // Journal of Food Science. – 2015. – 80(1). – С. 151–160.
10. Tsai Y.-H., Lin C.-Y., Chien L.-T., Lee T.-M., Wei C.-I., Hwang D.-F.. Histamine contents of fermented fish products in Taiwan and isolation of histamine-forming bacteria // Food Chemistry. – 2006. – 98(1). – С. 64–70.
11. Visciano P., Schirone M., Tofalo R., Suzzi G. Histamine poisoning and control measures in fish and fishery products // Frontiers in Microbiology. – 2014. – № 5. – С. 500.

УДК 004.852

ОБУЧЕНИЕ МЕНЕДЖМЕНТУ С ПОДДЕРЖКОЙ ТЕХНОЛОГИЙ

Пикалова Елена Владимировна

Липецкий государственный технический университет, г. Липецк

E-mail: lena9an@yandex.ru

TECHNOLOGY SUPPORTED MANAGEMENT TRAINING

Pikalova Elena Vladimirovna

Lipetsk State Technical University, Lipetsk

Аннотация: в статье представлен систематический, междисциплинарный обзор предшествующих факторов эффективности обучения управлению с использованием технологий и выделены потенциальные направления для будущих исследований. Пассивное приобретение знаний в физических классах больше не является отличительной чертой высшего образования. Вместо этого внедрение новых технологий позволяет активно создавать знания во все более виртуальных пространствах. Такие изменения в учебной среде влияют на образование менеджеров завтрашнего дня. Тем не менее, исследования в области обучения менеджменту с использованием технологий и их последствий для преподавателей

менеджмента носят фрагментарный и непоследовательный характер в разных областях исследований. В данной статье используется системный подход к структурированию и интеграции результатов из областей педагогической психологии, образовательных технологий, высшего образования и управленческого образования. Это позволяет нам получить всесторонний обзор предпосылок эффективности обучения управлению с использованием технологий из различных дисциплин. Наша работа раскрывает несколько областей, требующих дальнейшего изучения, в том числе: (i) наилучший способ смешивания и переключения форматов для различных дисциплин управления и типов контента, (ii) выбор, дизайн и богатство используемых технологий, (iii) стиль преподавания преподавателя, включая обратную связь и преднамеренное замешательство, и (iv) эмоциональные состояния учащихся, такие как их мотивация и эмоции, и роль предварительных знаний.

Abstract: this article provides a systematic, interdisciplinary review of the antecedents of technology management learning effectiveness and highlights potential areas for future research. Passive learning in physical classes is no longer a hallmark of higher education. Instead, the introduction of new technologies allows the active creation of knowledge in more and more virtual spaces. Such changes in the learning environment affect the education of tomorrow's managers. However, research on management education using technology and its implications for management educators is fragmented and inconsistent across different areas of research. This article uses a systematic approach to structuring and integrating results from the fields of educational psychology, educational technology, higher education, and management education. This allows us to gain a comprehensive overview of the prerequisites for effective management learning using technologies from various disciplines. Our work reveals several areas for further study, including: (i) the best way to mix and match formats for different management disciplines and content types, (ii) the choice, design and wealth of technologies used, (iii) the teaching style of the instructor, including feedback and intentional confusion; and (iv) students' emotional states, such as their motivation and emotions, and the role of prior knowledge.

Ключевые слова: обучение; менеджмент; образование; технологии; молодежь.

Keywords: education; management; education; technologies; young people.

Технологии изменили управленческое образование, в отличие от традиционного формата пассивного получения знаний в синхронных и аналоговых классах, большая часть управленческого образования теперь включает активное формирование знаний во все более асинхронных и виртуальных учебных пространствах (Arbaugh, 2000c; Garrison & Kanuka, 2004). Ранее преобладавшая объективистская модель обучения предполагает, что существует объективная реальность, которую можно передать, что поддерживает традиционный формат лекции (Leidner & Jarvenpaa, 1995). Напротив, конструктивистская модель обучения предполагает несколько представлений о реальности и предполагает, что учащиеся учатся лучше, когда они сами создают знания, активно взаимодействуя с информацией и придавая ей смысл (Arbaugh & Benbunan-Fich, 2006). Конструктивистская модель, как правило, облегчается технологией. Сун, Цай, Фингер, Чен и Е (2008), таким образом, рассматривают обучение управлению с использованием технологий как "парадигму современного образования" [1].

Это технологическое проникновение управленческого образования вызвало значительное количество исследований в области обучения менеджменту за пределами традиционного класса (Арбо, 2014; Арбо и Дюрей, 2002; Redpath, 2012). Как концептуальная, так и эмпирическая работа проводилась в различных дисциплинах. Так, например, исследования возникли в области педагогической психологии (Лейтнер, 2014; Майер, 2002; Морено & Майер, 2007; парк, Пласс & Brünken, 2014), образовательные технологии (Алави, 1994; Эванс 2008; Пикколи, Ахмад, & Айвз, 2001; Селим, 2003, 2007; Sun и соавт., 2008), высшее образование (Лю, 2012; О'Нил и Сай, 2014; Снежок, 2014; Сюй и Яггарс, 2014) и образование в области менеджмента (Алави и Галлупе, 2003; Арбо и Бенбунан-Фич, 2006;

Арбо, Дирмонд и Рау, 2013). Согласно Арбо и др. (2009), “объем и качество исследований в области онлайн-и смешанного бизнес-образования резко возросли за последнее десятилетие”.

Однако различные области исследований преследуют разные цели и подходы. Например, психологи-педагоги, с одной стороны, склонны придерживаться подхода, ориентированного на учащихся: они исследуют, как обучение происходит с помощью когнитивной архитектуры человека, и предлагают технические приложения для облегчения связанных процессов. С другой стороны, исследователи образовательных технологий придерживаются подхода, ориентированного на технологии, в котором они предлагают внедрять технологические инновации в классе, ожидая, что учащиеся адаптируются (Майер, 2002). Более того, дошедшие до нас исследования показывают, что некоторые предшествующие технологии обучения менеджменту оказывают схожие эффекты в разных дисциплинах, в то время как другие приводят к противоречивым результатам. Таким образом, современное состояние литературы крайне фрагментировано и частично противоречиво. Нет обзора литературы, в котором были бы обобщены результаты из различных областей, тем более с особым акцентом на образование в области управления [2].

Поэтому в данной статье рассматривается широко распространенный академический дискурс об обучении управлению с использованием технологий, систематически исследуя предпосылки этого обучения. Как Баттнер и Блэк (2014) обратите внимание: “ни одна теория обучения не учитывает все аспекты обучения”. Таким образом, мы сопоставляем и интегрируем преобладающие концепции из исследований в области психологии образования и образовательных технологий с центральными темами в области управленческого образования и литературы по высшему образованию. Кроме того, эта статья обогащает устоявшиеся теории более свежими исследовательскими темами, такими как замешательство и эмоции (Д'Мелло, Леман, Пекрун и Грэссер, 2014; Диндар и Акбулут, 2016; Кнорцер, Бренкен и Парк, 2016).

Наша статья вносит два вклада. Во-первых, проводя систематический междисциплинарный обзор существующей литературы, мы интегрируем разрозненные знания о предпосылках эффективности обучения управлению с использованием технологий из различных дисциплин. Во-вторых, мы критически анализируем концептуальные и эмпирические результаты предыдущей работы и разрабатываем программу будущих исследований на основе выявленных общих черт, несоответствий и пробелов в исследованиях. Исходя из этого, мы призываем ученых изучить различные способы смешивания и изменения среды обучения управлению, чтобы определить идеальные форматы обучения для различных дисциплин управления и типов контента. Это включает в себя углубленное изучение влияния сотрудничества и взаимодействия. Кроме того, мы просим исследователей изучить различные технологические приложения и связанные с ними функции для более систематического и эффективного выбора и разработки технологий обучения. Мы также подчеркиваем важность дополнительных исследований стилей преподавания инструкторов в технологически поддерживаемом управленческом образовании, поскольку инструкторы продолжают играть важную, но меняющуюся роль. Это исследование включает в себя обратную связь и преднамеренную путаницу. Кроме того, мы призываем к более глубоким исследованиям предшествующих знаний и аффективных состояний учащихся, особенно в отношении мотивации и эмоций, которые все еще недостаточно изучены, но можно ожидать, что они будут играть важную посредническую и/или сдерживающую роль в результатах обучения [3].

Что касается общей эффективности поддерживаемых технологией форматов, то исследования дали ряд противоречивых результатов. Например, существуют разногласия по поводу влияния смешанной среды на показатели отсева (Дешахт и Гоеман, 2015; Лопес-Перес и др., 2011). Более того, остается неясным, полезно ли использование технологий для обучения. Двадцать лет назад, Арбо (2000а) обнаружил, что формат обучения более важен, чем используемая конкретная технология. На сегодняшний день теоретические концепции о том, как смешивать и переворачивать учебный контент в зависимости от предметных областей и типов контента, все еще отсутствуют (O'Flaherty & Phillips, 2015). Хотя, возможно, не

существует универсального подхода, можно изучить, какие структуры курса и функции формата, такие как сотрудничество и взаимодействие, более подходят для определенных типов контента. В связи с широким разнообразием управленческих дисциплин, ученые в области управленческого образования предназначены для изучения различных вариантов смешанного и перевернутого обучения (Arbaugh & Rau, 2007). Такие исследования могут выявить связи между типом контента, оптимальным форматом курса и использованием технологий.

Другой ключевой вопрос заключается в том, почему учащиеся продолжают предпочитать очные занятия онлайн-курсам (O'Neill & Sai, 2014), хотя они регулярно используют электронные устройства, и все больше стремятся к индивидуализму и гибкости. Поскольку технологии, вероятно, будут продолжать играть центральную роль в обществе, следует изучить различные форматы обучения в связи с конкретными технологиями и их богатством возможностей. Такие исследования могут дополнительно исследовать, действительно ли использование технологий выравнивает успеваемость учащихся (Krentler & Willis-Flurry, 2005). Более того, Пикколи и др. (2001) утверждают, что исследование новых форматов и технологий для управленческого образования требует изучения оптимальных размеров классов. Они выступают за перевернутую U-образную взаимосвязь между размером класса и эффективностью обучения, поскольку присутствие большего числа учащихся увеличивает перспективы до тех пор, пока не будет достигнута точка, в которой информационная перегрузка и трудности с координацией перевешивают преимущества дополнительных учащихся. Однако это требует дальнейшего изучения [4.]

С тех пор как Морено и Майер (2007) предложили когнитивно-аффективную теорию обучения с помощью средств массовой информации, стало ясно, что обучение также зависит от аффективных аспектов, таких как мотивация и эмоции. Хотя связанные с этим предпосылки еще не были полностью исследованы, первоначальные результаты свидетельствуют о том, что при разработке мультимедийных материалов и интерфейсов следует учитывать особенности, которые вызывают мотивацию и эмоции (Майер, 2014). Однако, в то время как Пласс и др. (2014) и Ум и др. (2012) считают, что положительные эмоции могут усилить понимание и передачу, Knoerzer и др. (2016) приходят к противоположному выводу, когда они вызывают эмоции другим способом. Еще один нерешенный аспект вызывания эмоций заключается в том, следует ли показывать преподавателя, выступающего в учебных видеороликах. Хотя это может создать положительное ощущение персонализации, это также может увеличить внешнюю нагрузку (Kizilces и др., 2015; Майер, 2003). Кроме того, Лойтнер (2014) предполагает, что влияние эмоций на обучение может быть опосредовано мотивацией или смягчено предшествующими знаниями. Таким образом, взаимозависимость и влияние мотивации и эмоций на когнитивную обработку и фактическое обучение заслуживают дальнейшего изучения. Кроме того, следует изучить потенциально влияющие переменные, такие как предварительные знания учащихся.

Эта статья показала, что образовательные технологии быстро становятся неотъемлемой частью управленческого образования, как в теории, так и на практике. Хотя мы выявили ряд пробелов в исследованиях и идей для дальнейших исследований, органам образования, учреждениям и практикам не следует ждать завершения дополнительных исследований. Пассивная передача знаний в синхронных аналоговых классах больше не может рассматриваться как наиболее эффективный образовательный формат. Кроме того, уже есть некоторые указания на то, что представляет собой эффективное образование в области управления, основанное на технологиях. В то же время исследователи из разных дисциплин должны продолжить исследования технологических условий в связи с образованием в области управления и за его пределами [5-6].

Список литературы

1. Боровкова Г.С. Анализ конечных изменений в управлении и защита информации. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2019. – 80 с.

2. Блюмин С.Л., Боровкова Г.С., Сысоев А.С. Цепной лагранжевы анализ конечных изменений в системе менеджмента качества предприятия // Парадигма. – 2016. – №2. – С. 24–33.
3. Карабасов Ю.С., Кочетов А.И., Крупин Ю.А., Чупров В.Б. Качество управления и управление качеством на производстве. ориентиры, проблемы, решения. // Современная металлургия нового тысячелетия. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2016. – С. 12–17.
4. Божков А.И., Ковалёв Д.А., Дегтерёв С.С. Роль человека в процессе управления качеством продукции // Автоматизация. Современные технологии. – 2018. – №72. – С. 339–346.
5. Быкова А.В. Применение концепции "бережливых предприятий" в оптимизации организации школьного питания // Качество. Инновации. Образование. – 2012. – №9 (88). – С. 62–68.
6. Суслов А.А., Клыкова О.А., Лупова И.А. Развитие системы непрерывного профессионального образования "колледж - вуз" на примере деятельности центра СПО ЛГТУ // Инновационные образовательные технологии в техническом вузе. – Липецк: Студия печати Павла Золотова, 2016. – С. 43–39.

УДК 378.14

ЦИФРОВОЙ СЛЕД СТУДЕНТА УНИВЕРСИТЕТА

Приходько Тарас Максимович, Приходько Ольга Георгиевна
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк
 E-mail: blondeplay@mail.ru, prihodko_og@rambler.ru

DIGITAL FOOTPRINT OF UNIVERSITY STUDENT

Prikhodko Taras Maksimovich, Prikhodko Olga Georgievna
Siberian State Industrial University, Novokuznetsk

Аннотация: статья посвящена анализу цифровых следов в информационном пространстве университета. Проведен анализ активных и пассивных цифровых следов обучающихся, рассмотрены их примеры и возможности применения в рамках образовательной сферы для повышения качества обучения и вовлеченности студентов. Сформирован цифровой профиль компетенций обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 Управление качеством.

Abstract: the article is devoted to the analysis of digital traces in the information space of the university. The analysis of active and passive digital traces of students is carried out, their examples and the possibilities of using them in the educational sphere to improve the quality of education and student engagement are considered. Formed a digital profile of the competencies of students in the field of training 27.03.01 Quality management.

Ключевые слова: цифровой след, цифровой профиль, управление качеством, анализ данных, компетенция, образовательная программа.

Keywords: digital footprint, digital profile, quality management, data analysis, competence, educational program.

«Кто владеет информацией – тот владеет миром» – так говорил Натан Майер Ротшильд, эта фраза наиболее актуальна в наш информационный век. Вся наша жизнь зависит от информации: прогноз погоды, новости, учебные материалы. Но люди не только получают информацию из различных источников, они также имеют особенность оставлять о себе информацию в цифровом пространстве. Такой уникальный набор действий в Интернете или на цифровом устройстве называют цифровым следом. Цифровой след бывает двух типов: активным и пассивным. Активным следом являются действия зарегистрированного пользователя в публичном пространстве, например, пользователь может размещать в своём

блогге посты, видеоролики, комментировать чужие посты. Пассивным следом, в свою очередь, являются данные, собранные о пользователе без его ведома: история поведения пользователя в социальной сети, информация об IP-адресе пользователя [1].

В современной образовательной сфере цифровым следом являются результаты промежуточной аттестации и текущего контроля: тесты, контрольные работы, домашние задания студентов в цифровом пространстве, а также онлайн-курсы, фотографии, заметки и т.д. [2]. В СибГИУ вход-выход в вуз через систему контроля и управления доступом, электронное портфолио и электронные ведомости обучающихся, посещение занятий и другие данные из электронной информационно-образовательной среды собираются как цифровой след.

Ключевой целью сбора и анализа данных цифрового следа в рамках современного образования является подтверждение достижения результатов приобретения человеком знаний и компетенций. Так, например, возможно собрать информацию о вовлеченности студентов в образовательный процесс, используя такие показатели вовлеченности (полученные из систем управления обучением, например, moodle), как частота работы, посещаемость онлайн лекций, использование материалов курсов. Аналитика этих данных поможет вузу понять, каким аспектам следует уделить больше внимания для увеличения вовлеченности обучающихся в учебный процесс, а студенту предоставит информацию о его собственной академической деятельности и позволит сравнить свою работу с деятельностью однокурсников [3].

Цифровой след обладает высоким потенциалом и имеет множество возможностей к применению его в рамках образовательной сферы. В настоящий момент выделяется три основных направления использования цифровых данных студентов:

1. Обеспечение преемственности образования (например, от школ к высшему учебному заведению).
2. Организация учебного процесса (например, создание индивидуальных образовательных траекторий).
3. Управление образовательной системой в высшем учебном заведении (повышение качества образования).

Для обеспечения преемственности образования может являться анализ деятельности целевой аудитории в официальных группах сообщества учебного заведения. Цифровой след в данном случае поможет вузу изучить потребности абитуриентов, на основе которых возможно будет скорректировать информационную политику вуза в области рекламы, брендинга и работой со школами и техникумами. В организации учебного процесса использование цифрового следа – это сбор, обработка и анализ цифрового следа для последующей оптимизации. Это нужно как для совершенствования процесса преподавания, так и обучения в вузе, что приводит к улучшению образовательных результатов [2].

Электронная информационно-образовательная среда университета и социальные сети в совокупности могут дать разнообразную информацию, отражающую комплекс характеристик обучающегося: его психотип, признаки одаренности, профиль образовательных интересов и потребностей, стили обучения [4]. Данные цифровые следы могут стать основой для индивидуализации образовательных маршрутов, регулирования динамики, темпов освоения учебных материалов, формирования студентоцентрированной образовательной системы.

Информация с помощью цифровых технологий может собираться не только по отдельным участникам образовательного процесса, но и по группам, курсам, направлениям подготовки, институтам, университетам и использоваться для анализа, сравнения, выявления определенных зависимостей и тенденций. Открытая информация, размещенная на сайтах образовательных организаций, также является их цифровым следом. Применение этой информации позволит осуществлять рейтингование вузов по состоянию их цифрового пространства [5].

Сбор, анализ и принятие решений на основе данных из различных информационных систем – широко используемая практика. Это подтверждается, в том числе, и тем, что в 2021

году в Российской Федерации утвержден профессиональный стандарт «Специалист по моделированию, сбору и анализу данных цифрового следа» [6], в котором перечислены актуальные для современного цифрового мира трудовые функции, трудовые действия, умения и знания в отношении сбора, обработки, анализа данных цифрового следа в соответствии с моделью деятельности человека.

Но цифровой след может приносить не только пользу, если пользователь оставляет некорректный цифровой след, то он может испортить свою цифровую или социальную идентичность. Так, большинство студентов имеют аккаунты в разных социальных сетях, и они должны понимать, что, оставляя ложные, абсурдные или неэтичные цифровые следы, они могут иметь дело с проблемами в трудоустройстве, отчислением или даже уголовной ответственностью [2].

Возможно использование данных цифрового следа также с целью анализа процесса деятельности определенного человека или группы людей за определённый период, во время которого он (они) участвует в различных типах активностей: обучение, работа, общение.

В процессе обучения в университете накапливается большое количество данных об обучающихся, их структурирование и интерпретация позволяет получить индивидуальный цифровой профиль студента [7].

Чтобы сохранить различные данные о прогрессе в образовательной деятельности возможно использование особого профиля студента – цифрового профиля компетенций. Данный профиль отражает структуру и динамику роста компетенций, технологии или иное, что нужно и можно выявить в деятельности студента.

В рамках работы построена модель формирования компетенций обучающихся по программам бакалавриата на примере направления подготовки 27.03.02 Управление качеством.

На рисунке представлен усредненный цифровой профиль компетенций обучающихся по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством к моменту окончания 1, 2 и 3 курсов, а также указано целевое состояние компетентностного профиля к моменту завершения освоения образовательной программы.

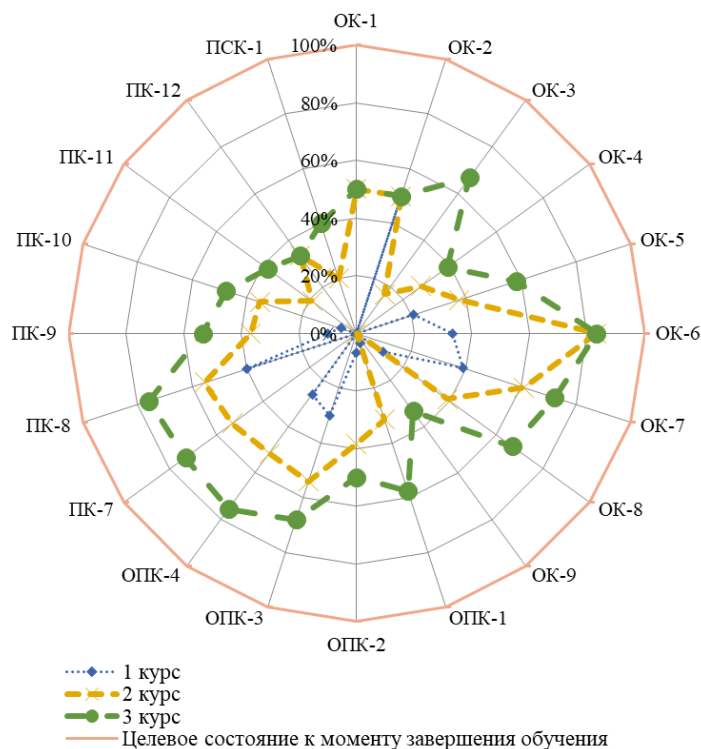


Рисунок – Профиль компетенций обучающихся

Цифровой профиль представлен в виде лепестковой диаграммы. В полярной системе координат вдоль отдельных осей-спиц диаграммы размещены формируемые в учебном процессе в университете компетенции и показан их прирост во времени.

На диаграмме можно проследить динамику освоения образовательной программы, четко видна неравномерность формирования компетенций обучающихся с точки зрения учебных периодов и количества пройденных учебных дисциплин. Данная диаграмма позволяет оценить на различных этапах учебы степень достижения целевых результатов обучения по образовательной программе.

Данный инструмент может быть использован для сравнительного анализа компетентностных профилей обучающихся, учебных групп, выявления имеющихся трендов, получения объективной информации об успешности и вовлеченности отдельных студентов или групп в целом, сложности освоения дисциплин и компетенций. Кроме того, это основа для внедрения персонализированного подхода к особенностям обучающихся, своевременной их поддержке, снижения отчислений обучающихся и повышения эффективности учебного процесса в университете в целом.

Таким образом, использование данных цифрового следа для управления деятельностью – это актуальное и весьма перспективное направление повышения персонализации и результативности образовательного процесса. Однако, для достижения эффективности необходимо, чтобы данные для анализа были своевременные, объективные, точные, полные, однозначные, релевантные, пригодные для автоматизированного извлечения и обработки, структурированные. Кроме того, регламенты сбора, хранения, обработки и анализа информации должны соответствовать требованиям безопасности и законодательства о защите персональных данных. Важно также наличие соответствующей инфраструктуры, квалифицированного персонала, инструментов, технологий и корпоративной культуры работы с данными.

Список литературы

1. Вайнфорд-Сысоева, М.Е. Перспективы использования цифрового следа в образовательном и научном процессах / М.Е. Вайнфорд-Сысоева, В.В. Пчелякова // Вестник Мининского университета. 2021. – Т.9. – №3. – С.1
2. Долгих, Е.А. Анализ возможностей использования цифрового следа в системе высшего образования / Е.А. Долгих, Т.А. Першина // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 76-2. – С. 10–16.
3. Мантуленко, В.В. Перспективы использования цифрового следа в высшем образовании / В.В. Мантуленко // Преподаватель XXI век. – 2020. – № 3-1.– С.32–42.
4. Степаненко, А.А. «Цифровой след» студента: поиск, анализ, интерпретация / А.А. Степаненко, А.В. Фещенко // Открытое и дистанционное образование. – 2017. – № 4. – С. 58–62.
5. Бродовская, Е.В. Цифровая среда ведущих университетов мира и РФ: результаты сравнительного анализа данных сайтов / Е.В. Бродовская, А.Ю. Домбровская, Т.Э. Петрова, Р.В. Пырма, А.А. Азаров // Высшее образование в России. 2019. – Т. 28. – №12. – С. 9–22.
6. Приказ Минтруда России от 09.07.2021 № 462н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по моделированию, сбору и анализу данных цифрового следа» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.07.2021 № 64502) [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 20.10.2021).
7. Курбацкий, В.Н. Цифровой след в образовательном пространстве как основа трансформации современного университета // «Высшая школа»: научно-методический и публицистический журнал. 2019. – № 5. – С. 40–45.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕГРАЦИИ МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ АВАРИЙ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ И ОБЩЕСТВЕ

Рахматуллин Самат Султанович

Казанский государственный энергетический университет, г. Казань

E-mail: samatrakhmatullin@gmail.com

STUDY OF THE INTEGRATION OF ACCIDENT PREVENTION MEASURES IN THE POWER SYSTEM AND SOCIETY

Rakhmatullin Samat Sultanovich

Kazan State Power Engineering University, Kazan

Аннотация: статья посвящена рассмотрению вопроса необходимости интеграции мер по реагированию на аварийные ситуации в энергосистеме в меры по предотвращению вызванных этим чрезвычайных ситуаций в обществе, природе и различных индустриальных и социальных секторах экономики, а также анализу важности этой интеграции в обратном по процессам возникновения бедствий порядке. В работе предлагается режим управления энергосистемой, представляется тенденция развития ликвидаций ЧС с целью предотвращения возникновения аварий в энергосистеме и повышения общего уровня техносферной безопасности.

Abstract: the article is devoted to the consideration of the necessity of integration of emergency response measures in the power system into measures for prevention of emergencies caused by it in society, nature and various industrial and social sectors of economy, as well as the analysis of the importance of this integration in reverse order of disaster occurrence processes. The paper proposes a regime of power system management, presents a trend of development of emergency elimination in order to prevent the occurrence of accidents in the power system and increase the overall level of technosphere safety.

Ключевые слова: техносферная безопасность; энергосистема; отрасли экономики; предотвращение аварий; интеграция мер.

Keywords: technosphere safety; power system; sectors of the economy; accident prevention; integration of actions.

Введение. Электроэнергетика является основой современного жизнеобеспечения. С развитием электрификации и автоматизации растет связь между энергетикой, многими секторами промышленности, экономикой и обществом, а соответствующая им техносферная безопасность становится актуальной областью исследований [1, 2]. Однако эти исследования часто ограничены рамками самой энергосистемы по причине того, что электроэнергетика традиционно является монопольной отраслью. Поэтому, с одной стороны, когда в энергосистеме происходит катастрофа или авария, возникает трудность передачи воздействия последних на другие сектора экономики и общества, что обуславливает медлительность процессов получения обратной связи от потерпевших, и, с другой стороны, такие же сложности возникают в плане своевременной коммуникации с электроэнергетиками, в случае возникновения аварий в других индустриальных отраслях или природных катаклизмов, способных оказать негативное влияние на энергосистему, в том числе вызвать аварийную ситуацию в электроснабжении, тем самым замкнув цепь происшествий и обусловив череду последующих чрезвычайных ситуаций [3, 4].

Примером первых происшествий, вызванных внутренними неполадками в самой электроэнергетике, можно назвать Аварию 1977 года в энергосистеме Нью-Йорка, что привело тогда к массовым остановкам автомобильного трафика, грабежам, поджогам и прочим беспорядкам в городе. Часто случаются и внешние по отношению к электроэнергетике происшествия, ставящие под угрозу безопасную работу энергосистемы, например, Авария на АЭС Фукусима-1 в результате сильнейшего в истории Японии землетрясения и

последовавшего за ним цунами. Исследователями предполагается, что масштаба последствий, так называемых в рамках данной работы, внутренних и внешних происшествий можно было бы избежать, при обеспечении должной коммуникации, координации и сотрудничества между работниками электроэнергетики и другими гражданами, в том числе сотрудниками различных секторов экономики, соответствующих регионов [5, 6].

В данной статье обобщаются результаты последних работ по предотвращению аварий в энергосистемах и реагированию на чрезвычайные ситуации. Анализируется необходимость интеграции мер по ликвидации ЧС в энергосистеме в меры по предотвращению ЧС в обществе и природе, и важность этой интеграции мер в обратном по процессам возникновения бедствий порядке (далее – интеграция). В работе предлагается режим управления энергосистемой и рассматривается тенденция развития предупреждения, реагирования на ЧС с целью предотвращения возникновения внешних и внутренних аварий, а также повышения уровня техносферной безопасности.

Методы и материалы. Рассматриваемая интеграция является законодательным требованием органов власти. С целью улучшения предотвращения внутренних происшествий в энергосистеме, вызванных внешними происшествиями, предусматриваются напрямую не относящиеся к электроэнергетике системы раннего предупреждения и обнаружения. Например, системы сбора и передачи информации об ударах молний или тайфунах устанавливаются в соответствующих этим опасностям районах. Инвестиции в это оборудование и системы велики, стоимость их обслуживания высока, при том, что, по сравнению с напрямую относящимися к электроэнергетике внутренними системами предотвращения аварий, например, релейной защитой и автоматизацией электроэнергетических систем, случаи необходимости в них единичны. Однако последние крайне важны, и в настоящее время во всем мире постепенно открываются различные ведомства по реагированию на соответствующие ЧС, что обуславливает актуальность исследований по улучшению предотвращения, реагирования на бедствия в энергосистеме и рационализации ее управления в таких ситуациях [7].

С точки зрения различных научно-экономических аспектов, рассматриваемая интеграция считается возможной и осуществимой. Во-первых, создан прочный теоретический фундамент, например, различные модели и принципы защиты энергосистемы, ее сигнализации и автоматизации, а также нарастающий объем и прогресс исследовательских работ по предотвращению катастроф и ЧС в других, смежных энергетике отраслях, в том числе в промышленных и транспортных секторах экономики. Во-вторых, в области электроэнергетики накоплен богатый практический опыт реагирования на различные бедствия, благодаря длительной эксплуатации энергосистем во всех электрифицированных странах мира. В-третьих, сегодня подготовлено большое количество квалифицированного персонала по техносферной безопасности, потенциально способного эффективно предупреждать социум о бедствиях и способах реагирования на них, в случае, если будет грамотно разработан и реализован комплекс соответствующих мер по упомянутым интеграциям предотвращения ЧС. В-четвертых, на данный момент имеется сильная политическая поддержка со стороны крупных государств, в которых приняты всевозможные планы действия в ситуациях, связанных с крупномасштабными отключениями электроэнергии в энергосистемах [8].

В соответствии со степенью интеграции, можно выделить три ключевых ее режима:

1) Режим связи. Здесь энергосистема остается относительно независимой, а интеграция относительно слабая. В практическом плане обе стороны процесса интеграции обмениваются небольшим количеством данных и имеют упрощенные контакты связи. Режим характеризуется низкой стоимостью и простотой реализации, малыми изменениями в системах обеих сторон, ограниченным влиянием на повышение уровня реагирования на ЧС, и может быть использован в качестве переходного режима на ранних стадиях рассматриваемых интеграций.

2) Режим слияния. В этом режиме наблюдается повышенная интеграция, то есть сама энергосистема больше не является независимой и обособленной в этом контексте.

3) Режим единой координации. Здесь система предупреждения и реагирования на катастрофы и ЧС энергосистемы является подсистемой другой системы – предупреждения бедствий во всем обществе региона. Несмотря на то, что в этом режиме сохраняются характерные черты энергосистемы как отдельной отрасли, обе стороны обмениваются огромным количеством данных и имеют многофункциональный контакт, налаженную связь. Режим единой координации является конечной целью развития интеграции в долгосрочном будущем и предъявляет высокие требования к программному, аппаратному обеспечению и уровню управления эксплуатацией систем обеих сторон [9].

Результаты и обсуждение. В работе была построена имитационная модель системы шин IEEE 39, включающей в себя 39 узлов с нагрузками, 46 линий и 10 генераторов (см. рисунок 1), а также модель происходящего бедствия в регионе расположения рассматриваемой энергосистемы.

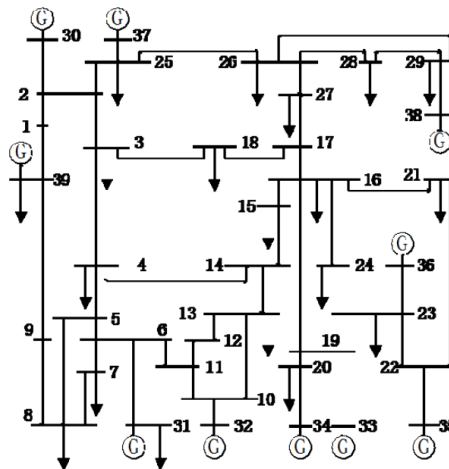


Рисунок 1 – Схема 39-шинной системы

Пусть энергосистема работает нормально, нагрузка узла 29 питается от линий L26-29, L28-29 и генератора G38. Пожар в горах возник в 13:26 и постепенно распространялся по региону, переместившись в 14:16 на нижнюю часть линии L26-29. Густой дым и высокая температура вызвали отключение линии L26-29. В это время в районе, где расположен узел 29, установилась жаркая погода, нагрузка кондиционеров быстро возрастала во второй половине дня, поток активной мощности по линии L28-29 быстро увеличивался, что привело к отключению L28-29 от перегрузки. Таким образом, узел 29 и узел 38 отделились от энергосистемы, образуя изолированную систему. Поскольку мощность генератора G38 не способна удовлетворить спрос на нагрузку узла 29, это в конечном итоге приводит к отключению электричества в регионе (см. рисунок 2).

	13:26	До 14:16	После 14:16
L26-29	1.96	0	0
L28-29	2.07	4.03	0
P29	4.83	4.83	0
G38	0.80	0.90	0

Рисунок 2 – Аварийное реагирование энергосистемы

Далее рассмотрим модель исхода чрезвычайных событий при выполнении условия предложенной в работе интеграции. Пусть в то же время в том же горном районе возник пожар. Лесной департамент немедленно передал в энергетический департамент раннюю, предупреждающую об опасности возгораний, информацию, а также оценку развития пожара.

В свою очередь коммуникацию с сотрудниками энергосистемы осуществил метеорологический отдел, своевременно сообщив прогноз погоды с высокой температурой в регионе. Энергосистема заранее скорректировала тенденцию работы, ограничив переток мощности в линиях, а также предоставила соответствующую информацию в социальный отдел по ЧС, запросив сотрудничество. Последний непрерывно координирует свои действия с лесным отделом по ЧС, чтобы сосредоточиться на контроле развития пожара в месте расположения линий электропередачи и на оповещении местных жителей о происходящем, а также о способах предотвращения риска отключения электроэнергии, предлагая ее потребителям увеличить установленную температуру кондиционеров, активно задействованных по причине жаркой погоды. После срабатывания аварийного режима в энергосистеме в 14:35 отключилась линия L26-29. В течение 19 минут нагрузка на сеть в регионе была снижена на 10%, а поток мощности в линии L28-29 снижен до уровня ниже аварийного порога, что позволило сохранить функционирование энергосистемы в регионе и устранить аварию с отключением электроэнергии (см. рисунок 3).

	13:26	До 14:35	После 14:35
L26-29	1.96	0	0
L28-29	2.07	3.35	3.35
P29	4.83	4.35	4.35
G38	0.80	1.00	1.00

Рисунок 3 – Аварийное реагирование энергосистемы после внедрения интеграции

Сравнивая результаты в таблицах, а именно характер развития смоделированных чрезвычайных ситуаций до и после рассматриваемой интеграции можно увидеть эффективность предложенного комплекса мероприятий по координации различных секторов экономики. Эти мероприятия выражаются в формировании совместных сил и систем для реагирования на бедствия в аварийном районе, и в конечном итоге позволяют выиграть драгоценное время для корректирования работы энергосистемы и предотвращения ЧС.

Список литературы

1. Filimonova L.A., Skvortsova N.K. Assessment and potential levels of technosphere industrial safety // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – № 4. – С. 042044.
2. Fita D.N. et al. Evaluation of Technical Incident Risk on the National Power Grid in the Context of Power Safety Growth: A Descriptive Study // Advanced Aspects of Engineering Research. – 2021. – № 4. – С. 1–17.
3. Blyden B., Lee W. Modified microgrid concept for rural electrification in Africa // 2006 IEEE Power Engineering Society General Meeting. – 2006. – № 1. – С. 1–5.
4. Haes A.H. et al. A survey on power system blackout and cascading events: Research motivations and challenges // Energies. – 2019. – № 4. – С. 1–28.
5. Иванов В. "Black Night" великого города. Кошмары энергокризисов в США 1965 и 1977 годов // Гражданская защита. – 2006. – № 2. – С. 59–63.
6. Арутюнян Р.В. и др. Системный анализ причин и последствий аварии на АЭС "Фукусима-1" – М., 2018. – 408 с.
7. McLellan B. et al. Resilience, sustainability and risk management: A focus on energy // Challenges. – 2012. – № 2. – С. 153–182.
8. Wang Y. et al. Research on resilience of power systems under natural disasters - A review // IEEE Transactions on Power Systems. – 2015. – № 2. – С. 1604–1613.
9. Kapucu N. Interagency communication networks during emergencies: Boundary spanners in multiagency coordination // The American review of public administration. – 2006. – № 2. – С. 207-225.

ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ПРИ ОПИСАНИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В НОТАЦИИ ARIS eEPC

Роднин Никита Игоревич

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: nir4@tpu.ru

TYPICAL ERRORS WHEN DESCRIBING BUSINESS PROCESSES IN ARIS eEPC NOTATION

Rodnin Nikita Igorevich

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: работа посвящена рассмотрению правил моделирования бизнес-процессов в нотации ARIS eEPC, а также примеров ошибок, которые чаще всего возникают при нарушении данных правил.

Abstract: the work is devoted to the consideration of business process modeling rules in ARIS eEPC notation, as well as examples of errors that most often occur when these rules are violated.

Ключевые слова: бизнес-процесс, описание, нотация, событие, функция, логический оператор.

Keywords: business-process, description, notation, event, function, logical operator.

В настоящее время на рынке товаров и услуг развязана серьезная конкурентная борьба. В одной сфере/нише за «место под солнцем» сражается огромное число компаний. В такой борьбе побеждает тот, кто лучше управляет собственными бизнес-процессами. Достижение такой цели возможно посредством описания деятельности организации. Если деятельность компании не «зафиксирована», то все дела внутри организации ведутся «по памяти» отдельных работников. В таком случае компания обречена на крупные потери всех видов ресурсов. Для понимания менеджментом и сотрудниками своего места в системе, своевременного и качественного выполнения должностных обязанностей, необходимо описать как их работу, так и деятельность компании в целом.

Сейчас набирают популярность графические методы моделирования, с помощью которых можно создать наглядную схему, понятную любому сотруднику, демонстрирующую цепочку протекания процесса от начала и до конца с требуемым уровнем детализации. Использование специального программного обеспечения открывает широкие возможности для работы с моделью бизнес-процесса, например, проведение имитационного моделирования, ФСА, контроль ключевых показателей, автоматическая разработка текстовых регламентирующих документов и т.д.

Одним из наиболее популярных продуктов, представляющих из себя систему бизнес-моделирования, является ARIS (английское сокращение словосочетания Architecture of Integrated Information Systems) – программное обеспечение и совокупность нотаций, предназначенных для описания деятельности организации [1]. Ключевым достоинством системы нотаций ARIS – ее комплексность. Методология позволяет подходить к процессу моделирования деятельности компании с различных сторон, при этом все созданные диаграммы взаимосвязаны между собой.

В данной статье будет рассмотрена только нотация ARIS eEPC, относящаяся к типу Work Flow [2]. Основные элементы, используемые в данной нотации, представлены в таблице.

При разработке диаграмм в нотации ARIS eEPC, помимо основных элементов, указанных в таблице, часто используются и «дополнительные» элементы, например, «локация» или «риски». Следует помнить, что увеличение общего количества элементов диаграммы усложняет ее общее восприятие и дальнейший анализ.

Таблица – Элементы нотации ARIS eEPC [3]

Наименование элемента	Теоретическое описание	Графическое обозначение
Событие	Конкретное значительное происшествие, явление, характеризующее состояние бизнес-процесса и управляющее ходом его выполнения	
Стрелка связи	Элемент, демонстрирующий последовательность выполнения бизнес-процесса, а также направление «движения» других элементов	
Функция	Конкретная деятельность (подпроцесс, операция), осуществляемая конкретными орг. единицами	
Орг. единица	Элемент, описывающий конкретного участника (исполнителя, владельца) конкретной деятельности	
Информация	Элемент, описывающий конкретные данные, связанные с выполнением конкретной деятельности	
Документ	Элемент, описывающий конкретные носители информации, связанные с выполнением конкретной деятельности	
«ИЛИ»	Операторы логики, описывающие определенные типы связей между элементами функция и событие	
исключающее «ИЛИ»		
«И»		
Система	Элемент, описывающий систему, направленную на выполнение или автоматизацию выполнения конкретной длительности	

Несмотря на небольшой объем элементов, нотация ARIS eEPC предъявляет достаточно жесткие требования к создаваемым диаграммам. Далее рассматриваются типичные ошибки при формировании моделей бизнес-процессов в нотации ARIS eEPC. Название нотации расшифровывается следующим образом – extended Event Driven Process Chain – расширенная цепочка процессов, управляемая событиями [4]. Из данного определения «вытекает» ключевое требование данной нотации – каждая функция должна быть запущена событием и завершена событием (см. рисунок 1). Очень часто про это требование забывают и начинают/заканчивают разработку модели объектом «функция». Это категорически неправильно. Схема должна начинаться с события и заканчиваться событием, соответственно, это правило распространяется и на каждую отдельную функцию. При этом, такие элементы, как событие и функция, должны обладать только одной входящей и одной исходящей стрелкой связи, описывающих ход реализации деятельности.

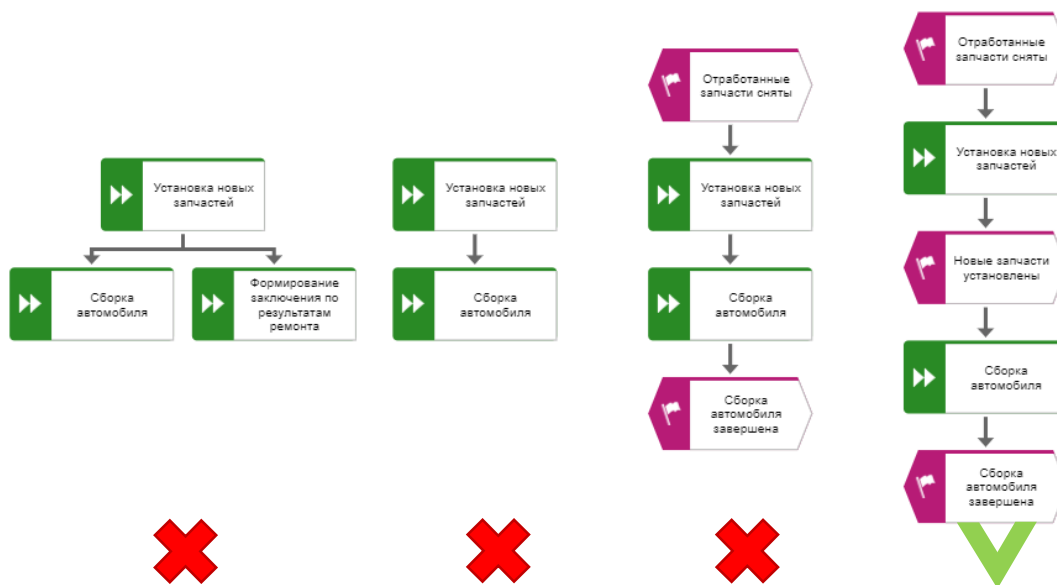


Рисунок 1 – Типичные ошибки связи «событие-функция»

Хотелось бы остановиться на другом требовании нотации, связанном с направлением стрелок, которое часто нарушают. В цепочке «событие-функция» стрелка демонстрирует направление движения процесса. При этом, если мы хотим дополнить модель другими объектами, например, «используемая информация», «исполнитель» или «база данных» или что-либо другое, что используется для выполнения процесса, тогда необходимо отразить такие объекты рядом с необходимой функцией и показать стрелкой, что они «входят» в нее. Иная ситуация обстоит, например, с документами, которые создаются в ходе выполнения объекта «функция», т.е. являются ее результатом выполнения. В данном случае, такой объект необходимо отобразить также рядом с соответствующей функцией, но направление стрелки должно демонстрировать выход из нее (см. рисунок 2).

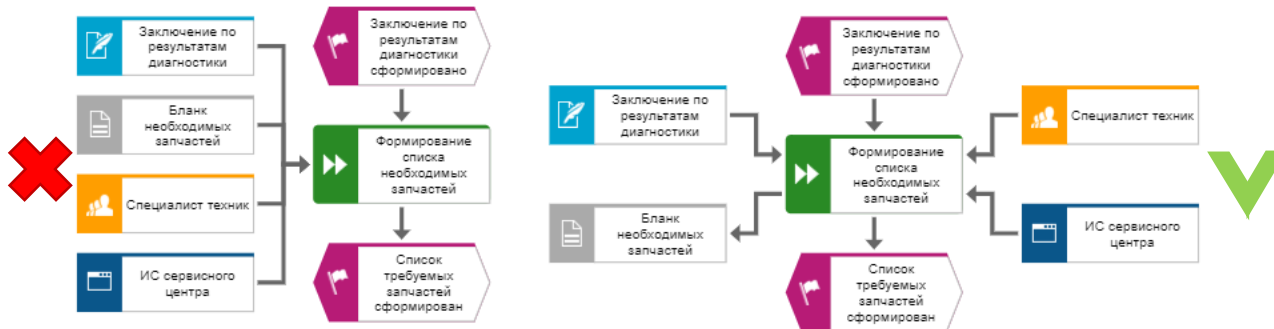


Рисунок 2 – Типичная ошибка привязки дополнительных элементов к блоку «функция»

Очень часто эти требования не соблюдаются и все входящие и выходящие объекты функции объединяют в одну стрелку. Бывают случаи, когда пытаются «привязать» уточняющие элементы к объекту «событие». Это категорически неправильно. Описываемые выше элементы могут быть связаны только с функцией. Стоит заметить, что в одной функции должно быть описано только ОДНО действие. Обобщение или перечисление нескольких действий в одной функции является частой ошибкой. Примеры правильных наименований элементов «функция» представлены на рисунках 1,2.

Нотация ARIS eEPC предполагает применение трех логических операторов: «И», «ИЛИ», «Исключающее ИЛИ», в связи с чем пользователи совершают достаточное большое количество ошибок при попытке «включения» в свою модель тех или иных логических условий. В первую очередь, нотация выдвигает следующие требования:

- Каждый оператор логики, отражающий разветвление хода бизнес-процесса, должен содержать минимум две исходящие стрелки связи и максимум одну входящую стрелку связи (см. рисунок 3).

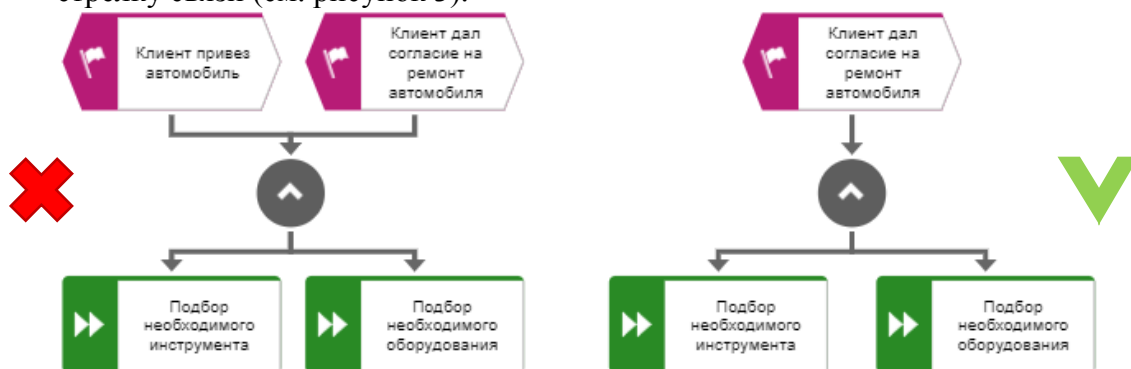


Рисунок 3 – Типичная ошибка разветвления бизнес-процесса с помощью логических операторов

- Каждый оператор логики, отражающий слияние разветвления хода бизнес-процесса, должен содержать не менее двух входящих стрелок и не более одной исходящей стрелки связи.
- При этом, оператор логики, отражающий слияние, и оператор логики, отражающий разветвление, связанные с одной веткой, должны совпадать. Возможно только совместное применения оператора логики «И», отражающего разветвление, и оператора логики «ИЛИ», отражающего слияние. Часто эти условия не соблюдаются, что делает модель полностью некорректной.
- Параллельное разветвление/слияние событий и функций недопустимо. Любые операторы логики могут разветвлять/объединять либо только события, либо только функции (см. рисунок 4).

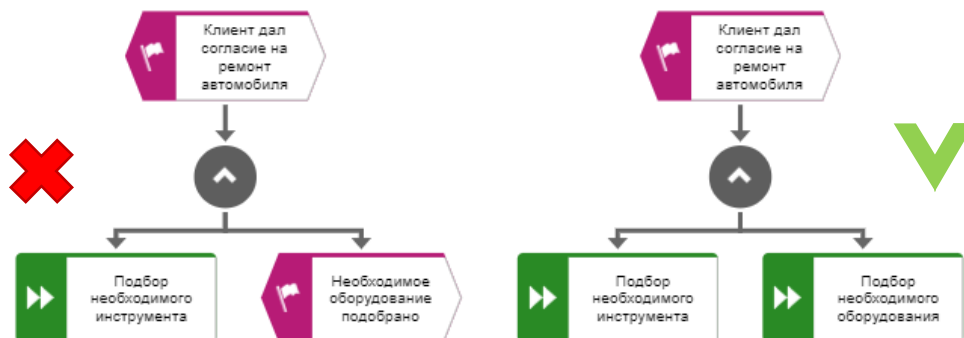


Рисунок 4 – Типичная ошибка нарушения структуры описания бизнес-процесса во время применения логических операторов

В том случае, когда оператор логики содержит входящую стрелку связи от элемента «функция», он обязан содержать исходящую стрелку связи к элементу «событие» и наоборот. Т.е. сохраняется ключевое требование нотации – чередующаяся цепочка событий и функций. Бывают случаи, когда разработчики модели делают так, что один и тот же оператор обладает исходящей связью от элемента «функция» и входящей связью от элемента «функция». Это категорически неправильно. По ходу реализации бизнес-процесса должно прослеживаться чередование функций и событий. Именно функция «принимает» решение о дальнейшем направлении хода выполнения бизнес-процесса.

- За одиночным событием не должны следовать операторы «ИЛИ» или «Исключающее ИЛИ» (см. рисунок 5).



Рисунок 5 – Типичные ошибки применения логических операторов

Событие не может приводит к двум взаимоисключающим или не взаимоисключающим функциям. Событие - это четко определённый факт, поэтому за ним может следовать либо одна функция, либо сразу несколько (посредством оператора «И»). Данное правило малоизвестно, поэтому его часто нарушают.

В завершении хотелось бы остановиться на рассмотрении правил описания бизнес-процесса в нотации ARIS eEPC, связанных с корректным местоположением тех или иных объектов на схеме. Во множестве моделей бизнес-процессов, представленных в сети Интернет, дополнительные объекты расположены там, где захотел их создатель. Существуют следующие правила размещения объектов:

- желательно располагать событийную цепочку хода движения бизнес-процесса сверху вниз, при нехватке места – слева направо;
- элемент, описывающий конкретные носители информации, связанные с выполнением конкретных функций (входящую документацию), указывают слева вверху от функции (стрелка связи «входит» в функцию);
- элемент, описывающий конкретные носители информации, связанные с выполнением конкретных функций (исходящую документацию), указывают слева внизу от функции (стрелка связи «выходит» из функции);
- элементы, описывающие конкретную организационную единицу, задействованную в выполнение конкретной деятельности (орг. единица), указывают справа от функции;
- элемент, описывающий конкретные данные, связанные с выполнением конкретных функций (кластер информации), указывают справа внизу от функции;
- элемент, описывающий систему, направленную на выполнение или автоматизацию выполнения конкретной функции, указывается в произвольном месте от функции [5];

Структурированный перечень всех правил, описанных выше, найти достаточно сложно. В глобальной сети Интернет размещено много статей, связанных с Aris eEPC, но все они, в основном, посвящены рассмотрению ключевых элементов нотации. Наиболее подробное руководство по работе с данной нотацией представлено на Business Studio Wiki [6].

Из всего сказанного выше, можно сделать вывод о том, что нотации ARIS eEPC содержит достаточно большое количество правил построения, выполнение которых необходимо для создания корректных моделей бизнес-процессов. Т. о. если была поставлена задача, связанная с применением нотации ARIS eEPC, необходимо провести углубленную работу по изучению всех ее особенностей и требований, в противном случае, высока вероятность совершения большого количества ошибок в ходе построения схемы, что приведет в будущем к некорректному понимаю итоговой модели.

Список литературы

1. Кириллов К. В. Моделирование бизнес-процессов средствами ARIS // Молодой ученый. – 2012. – №6. – С. 160–166
2. Репин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление / Владимир Репин. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 512 с.
3. Центр цифровых образовательных технологий [Электронный ресурс] // Методология ARIS – Доступ только авторизованным пользователям. Схема доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=181> (дата обращения: 20.10.2021).

4. Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. – М.: РИА «Стандарты и качество». – 2008. – 408 с.
5. Журнал Инфостарт [Электронный ресурс] // Чавалах А. Использование нотации eEPC для графического описания бизнес-процессов – Свободный доступ из сети Интернет. Схема доступа: <https://infostart.ru/1c/articles/143668/> (дата обращения: 20.10.2021).
6. Business Studio [Электронный ресурс] // Нотация EPC – Свободный доступ из сети Интернет. Схема доступа: https://www.businessstudio.ru/wiki/docs/current/doku.php/ru/csdesign/bpmodeling/epc_notation (дата обращения: 20.10.2021).

УДК 620

ОЦЕНКА ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Сасина Марина Алексеевна

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: mas63@tpu.ru

Li Lin

Шэньянский университет Лигун

E-mail: 13940309208@139.com

ASSESSMENT OF EXTERNAL FACTORS AFFECTING THE EFFICIENCY OF THE ORGANIZATION

Sasina Marina Alexeyevna

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Li Lin

Shenyang Ligong University

Аннотация: в данной статье определен контекст рассматриваемой организации и изучено влияние внешних факторов на работоспособность организации при помощи метода экспресс SWOT-анализ. Выполненный анализ является видом качественного анализа, который встречается наиболее часто и позволяет наглядно представить влияние факторов.

Abstract: in this article, the context of the organization under consideration is defined and the influence of external factors on the organization's performance is studied using the express SWOT analysis method. The performed analysis is a type of qualitative analysis that occurs most often and allows you to visualize the influence of factors.

Ключевые слова: контекст организации, внешние факторы, внутренние факторы, SWOT – анализ, система менеджмента качества организации.

Keywords: organization context, external factors, internal factors, SWOT analysis, organization quality management system.

Согласно требованиям стандарта, ГОСТ Р ИСО 9001-2015 организация должна определить внешние и внутренние факторы, относящиеся к ее намерениям и стратегическому направлению и влияющие на ее способность достигать намеченного(ых) результата(ов) ее системы менеджмента качества [1].

В данной статье рассмотрим факторы организации ООО «Уют ТДСК» которая, как и другая любая организация функционирует в рамках внешней и внутренней деловой среды. Основная деятельность организации — это управление жилищным фондом площадь которого составляет более 500 квадратных метров. Для данной организации был определен контекст (среда организации), который представлен на рисунке.



Рисунок – Контекст организации ООО «Уют ТДСК»

Понимание контекста организации ООО «Уют ТДСК» дает основу для определения факторов, влияющих на работоспособность организации при проведении экспресс SWOT-анализа.

SWOT-анализ представляет собой матрицу, которая содержит в себе четыре составляющие: сильные стороны, слабые стороны, возможности и угрозы [2]. Использование данного анализа помогает изучить как внешние, так и внутренние факторы системы менеджмента качества организации, а также ее возможности и угрозы.

Ниже приведены этапы выполнения экспресс SWOT-анализа.

Во-первых, выбираем существенные факторы также ориентируясь на контекст организации, который был определен ранее, которые можно отнести к сильным и слабым сторонам организации и которые представляют возможности и угрозы внешней среды (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Общая матрица экспресс SWOT-анализа

	Факторы	
	Положительные (+)	Отрицательные (-)
Внутренняя среда	Сильные стороны (С) организации: С1 Преимущество в области конкуренции С2 Опыт в сфере управления МКД С3 Высокий уровень опыта руководства С4 Квалифицированные кадры С5 Наличие развитой производственной среды и разнообразие предоставляемых жилищно-коммунальных услуг С6 Участие в повсеместном внедрении инновационных технологий в сфере ЖКХ С7 Сертифицированная система качества	Слабые стороны (СС) организации: СС1 Недостаток финансирования организации СС2 Несвоевременность выполнения ремонтных работ СС3 Недостаточный уровень применения современных информационных технологий СС4 Несвоевременное выполнение гарантийных заявок от застройщика СС5 Высокая зависимость от потребителей СС6 Длительная адаптация к нововведениям

Внешняя среда	<p>Возможности, предоставляемые внешней средой (В):</p> <p>V1 Предоставление новых ЖКУ V2 Повышение качества предоставляемых ЖКУ V3 Применение современных информационных технологий, которые помогают улучшать управление информацией V4 Внедрение и повсеместное применение ресурсосберегающих методов и оборудования V5 Повышение квалификации персонала V6 Улучшение системы обратной связи с населением V7 Повышение прибыли организации, путем поднятия тарифа на домах, где он ниже среднего по жилому фонду.</p>	<p>Угрозы внешней среды (У):</p> <p>У1 Расхождение федерального и регионального законодательства У2 Несвоевременное выполнение своих обязательств подрядными организациями У3 Несвоевременное поступление финансовых средств от населения за предоставленные жилищно-коммунальные услуги У4 Снижение потребительского спроса У5 Рост налогов У6 Инфляция У7 Появление новых конкурентов</p>
---------------	---	--

На втором этапе была построена перекрестная матрица экспресс-анализа. Для этого из таблицы 1 выбираются факторы, которые могут соотноситься между собой. При сравнении различных пар факторов и при наличии их воздействия друг на друга, она заносится в матрицу (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Перекрестная матрица экспресс SWOT-анализа ООО «Уют ТДСК»

	<p>Сильные стороны (С) организации:</p> <p>С1 Преимущество в области конкуренции С2 Опыт в сфере управления МКД С3 Высокий уровень опыта руководства С4 Квалифицированные кадры С5 Наличие развитой производственной среды и разнообразие предоставляемых жилищно-коммунальных услуг С6 Участие в повсеместном внедрении инновационных технологий в сфере ЖКХ С7 Сертифицированная система качества</p>	<p>Слабые стороны (СС) организации:</p> <p>СС1 Недостаток финансирования организации СС 2 Несвоевременность выполнения ремонтных работ СС3 Недостаточный уровень применения современных информационных технологий СС4 Несвоевременное выполнение гарантийных заявок от застройщика СС5 Высокая зависимость от потребителей СС6 Длительная адаптация к нововведениям</p>
--	--	---

<p>Возможности, предоставляемые внешней средой (В): В1 Предоставление новых ЖКУ В2 Повышение качества предоставляемых ЖКУ В3 Применение современных информационных технологий, которые помогают улучшать управление информацией В4 Внедрение и повсеместное применение ресурсосберегающих методов и оборудования В5 Повышение квалификации персонала В6 Улучшение системы обратной связи с населением В7 Повышение прибыли организации, путем поднятия тарифа на домах, где он ниже среднего по жилому фонду.</p>	<p>С2 позволяет воспользоваться В1, В2, В6 и В7 С3 позволяет воспользоваться нам В1, В2, В6 и В7 С4 позволяет воспользоваться нам В2, В3, В4 С5 позволяет воспользоваться В7 С6 позволяет воспользоваться В3 С7 позволяет воспользоваться В6</p>	<p>СС1 вероятно будет препятствовать нам применить В3, В4, В5 СС2 вероятно будет препятствовать нам применить В2, В6, В7 СС3 вероятно будет препятствовать нам применить В3, В5, В6 СС4 вероятно будет препятствовать нам применить В6 СС5 вероятно будет препятствовать нам применить В6, В7 СС6 вероятно будет препятствовать нам применить В5, В4</p>
<p>Угрозы внешней среды (У): У1 Расхождение федерального и регионального законодательства У2 Несвоевременное выполнение своих обязательств подрядными организациями У3 Несвоевременное поступление финансовых средств от населения за предоставленные жилищно-коммунальные услуги У4 Снижение потребительского спроса У5 Рост налогов У6 Инфляция У7 Появление новых конкурентов</p>	<p>С1 позволит нам противостоять У7 С2 позволит нам противостоять У2, У3 С3 позволит нам противостоять У2 С5 позволит нам противостоять У7</p>	<p>СС1 может пагубно повлиять на деятельность организации при возникновении У5, У6 СС5 может пагубно повлиять на деятельность организации при возникновении У3, У4</p>

Из данной матрицы представленной в таблице 2 выпадают факторы влияние которых могло позволить организации улучшить свою деятельность в настоящем и будущем [3]. Так видно, что, сильная сторона «преимущество в конкуренции» выпала из экспресс-анализа, так как для нее не нашлось соответствующей возможности, слабая сторона «Недостаточный уровень применения современных информационных технологий» выпала из экспресс-анализа, так как для нее не подобралось угрозы, соответствующей для данного фактора.

Таким образом, данный анализ позволяет нам определить какие сильные стороны организации могут бороться с угрозами и использовать возможности внешней среды, а какие слабые стороны помешают это сделать. Проведение данного анализа имеет свои достоинства и недостатки. К достоинствам можно отнести что данная схема проведения позволяет наглядно и доступно представить анализируемые факторы и их взаимодействие. К недостаткам относится то, что в таблицу вносятся самые видимые факторы, но в дальнейшем даже часть этих видимых факторов исчезает при использовании перекрестной матрицы. В связи с этим для более детального изучения предлагается дополнительно проводить сводный или смешанный анализ.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования (Переиздание). Введен в действие 01.11.2015, утвержден в Росстандарте 28.09.2015.
2. Ситникова, Ю.Е. SWOT-анализ и PEST-анализ как наиболее эффективные инструменты стратегического планирования / Ю.Е. Ситникова // Аллея науки. – 2019. – Т. 1. – № 1(28). – С. 523–528.
3. Корнева О.Ю., Плотникова И.В., Борисова Л.М. Аспекты вывода нового продукта на рынок (нетипичный подход) / В сб.: Экономика, менеджмент и сервис: проблемы и перспективы. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 147–151

УДК 378:4:658.5.012.1

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Семенюк Анна Евгеньевна, Цвингер Валерий Анатольевич,
Михайлова Анастасия Викторовна, Яблуновская Карина Александровна*
Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск
Email: semanna20@yandex.ru

APPLICATION OF THE PROCESS APPROACH IN EDUCATION ACTIVITIES

*Semeniuk Anna Evgenievna, Tsvinger Valerii Anatolevich, Mikhailova Anastasia Viktorovna,
Yablunovskaya Karina Alexandrovna*
National Research Tomsk State University, Tomsk

Аннотация: актуальность статьи определяется потребностью общества в модернизации системы образования, согласно современным темпам развития. Целью данной статьи является изучение и анализ преимуществ применения процессного подхода в образовательной деятельности. В работе были рассмотрены составляющие качественного образования, исходя из современных запросов общества, выделены преимущества процессного подхода и сформулированы требования к реализации процессного подхода в образовательной деятельности на основе собранных данных.

Abstract: the paper studies and analyses the advantages of the process approach in educational activities. Based on the collected data, the authors consider components of quality education, which represent a response to modern demands of society, highlight advantages of the process approach, and formulate requirements for implementation of the process approach in educational activities.

Ключевые слова: процессный подход, образование, качество образования, системный подход, образовательная деятельность, системный анализ, цикл PDCA.

Keywords: process approach, education, quality of education, system approach, educational activities, system analysis, PDCA cycle.

Согласно исследованиям последних лет, качество подготовки специалистов в ВУЗах не отвечает быстрым изменениям среды общества. Это происходит, потому что «образовательное учреждение не в состоянии сформировать уровень компетентности обучаемых, достаточный для эффективного решения проблем в условиях быстро меняющегося общества» [1]. Это ведет к снижению удовлетворенности потребителей образовательного процесса и, как следствие, к снижению востребованности университетов, которым все сложнее заинтересовать абитуриентов.

Для того, чтобы определить узкие места в современном процессе образования, мы выделили цели и основные составляющие качественного образования.

Определим цель процесса, для этого дадим определение процессу образования. Например, А.К. Маркова в своей книге характеризовала профессиональное обучение как «процесс и результат овладения обучающимися системой научных знаний и познавательных

умений, навыков, формирования на их основе мировоззрения и других качеств личности; как целенаправленный процесс взаимодействия преподавателя и учащегося; как активную деятельность самого обучающегося по усвоению новых знаний и овладению способами приобретения знаний» [2]. Таким образом, можно сказать, что цель процесса обучения в приобретении профессиональных компетенций и знаний.

На основе собранных данных опроса студентов разных ВУЗов, включая НИ ТГУ, НИ ТПУ, ТГАСУ, НИУ ВШЭ, РАНХиГС, РЭУ им. Плеханова, нами были сформированы составляющие качественного образования:

- доступность образования;
- наличие наставника и плана образования;
- анализ, корректирование плана;
- осознанное отношение субъекта к деятельности, мотивация;
- общая система знаний с междисциплинарными связями;
- развитая и гибкая структура;
- индивидуальный подход к обучению и самоорганизация;
- современные технические средства обучения, новые технологии управления персоналом;
- высокий уровень взаимоотношений стейкхолдеров процесса [3].

Также, необходимо рассматривать то, что в современном мире большая часть процессов, с которыми сталкиваются специалисты, интегрированы. Наличие сложных связей в процессах науки, и техники, и производства, показывает нам, что для развития специалистов необходимом устанавливать межпредметные связи и обучать их находить и использовать связи [4]. Такая система устройства современного мира, показывает необходимость применять особый подход к решению проблем, и, как следствие, интегрировать его в процессе обучения новых специалистов.

Нами было проведено анкетирование студентов. Был поставлен вопрос «С какими проблемами Вы сталкиваетесь в процессе обучения?». На рисунке 1 представлены основные актуальные проблемы, с которыми сталкиваются студенты во время обучения в настоящие дни.

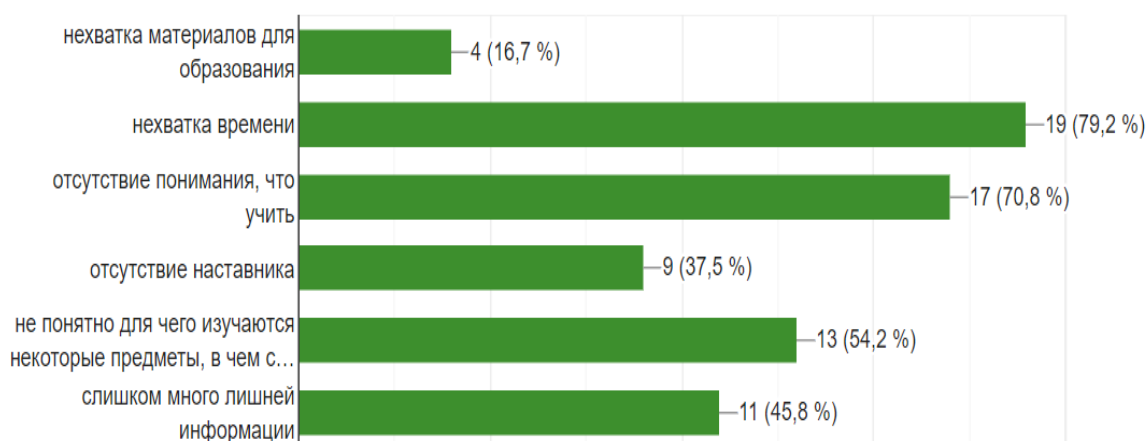


Рисунок 1 – Статистика по проблемам в образовании

Как видно из диаграммы, основными проблемами для современных студентов являются:

- нехватка времени;
- отсутствие понимания, что учить;
- отсутствие понимания для чего изучаются некоторые предметы и в чем связь с профессией.

Исходя из вышеперечисленного, вполне закономерно изучить возможности применения процессного подхода в процессе обучения специалистов.

Также был задан вопрос «Как Вы оцениваете свою возможность получить компетенции в сфере деятельности, отличной от Вашей?» (см. рисунок 2).

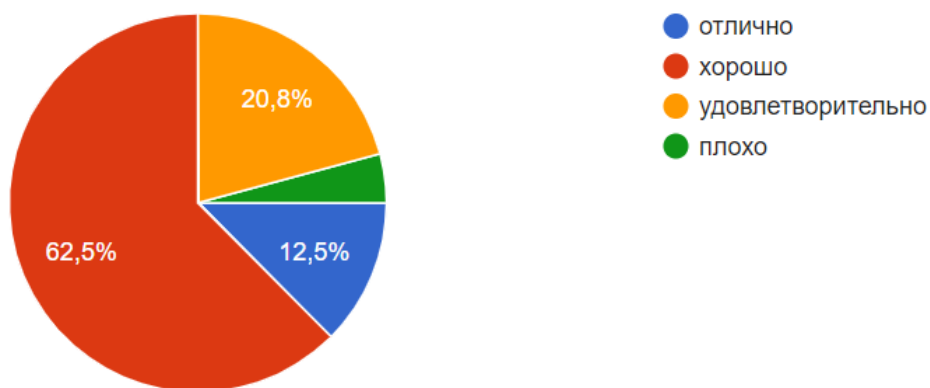


Рисунок 2 – Мнение студентов о их возможностях

Таким образом, 25% студентов считают, что они ограничены в своей профессиональной деятельности, что сужает их возможности.

Процессный подход – это набор принципов, нацеленных на универсальный, междисциплинарный подход к решению комплексных проблем, которые исследуют объект как набор процессов со связями, как между этими процессами, так и с внешней средой(систему).

Необходимость получения навыков применения процессного подхода, обусловлена тем, что современным специалистам необходимо принимать решения, которые могут повлиять на остальных членов производственного процесса. Для принятия наиболее верных решений, необходимо рассматривать не только проблему, в рамках которой нужно принимать решения, но и те объекты, на которые может повлиять принятое решение. Это обусловлено тем, что вмешательство в ситуацию, не обязательно будет одобрено всеми участниками проблемной ситуации [5]. Таким образом, специалист должен иметь знания не только в той области деятельности, в которой он работает, но и иметь базовые представления о связанных с этой областью деятельности процессах.

Возможность применения процессного подхода к процессу образования обусловлено тем, что процесс образования – система. Это обусловлено наличием у процесса образования системных свойств. Благодаря, наличию этих свойств, мы можем предположить возможность применения процессного подхода с целью улучшения этой системы.

Прежде всего, нам нужно определить входы и выходы образовательного процесса. Для процесса образования входом являются студенты, выходом – готовые специалисты.

Для формирования процессного подхода в образовательном процессе необходимо:

- применение цикла PDCA;
- определить цели и желаемый результат;
- определить входы и выходы системы и подсистем;
- определить ресурсы;
- реализовать процесс и обеспечить непрерывность процессу;
- внедрить систему контроля;
- обеспечить возможность обратной связи с потребителями процесса;
- осуществлять действия по непрерывному улучшению процесса.

Применение процессного подхода в образовании позволит:

- студентам применять принципы процессного подхода при принятии решения, а значит принимать решения, которые в меньшей степени навредят производственному процессу;

- принимать решения, основываясь на своих знаниях и умениях во всех областях, а не только в рамках выделенной дисциплины;
- повысить интерес к процессу образования;
- наиболее просто изучать материал, благодаря межпредметным связям;
- получать адаптированную под современные среду систему обучения;
- повысить конкурентоспособность специалистов и удовлетворенность потребителей процесса;
- получить навык организации собственной траектории образовательного процесса.

Исходя из выделенных преимуществ, было собрано мнение студентов о том, стоит ли применять процессный подход в образовательной деятельности (см. рисунок 3).

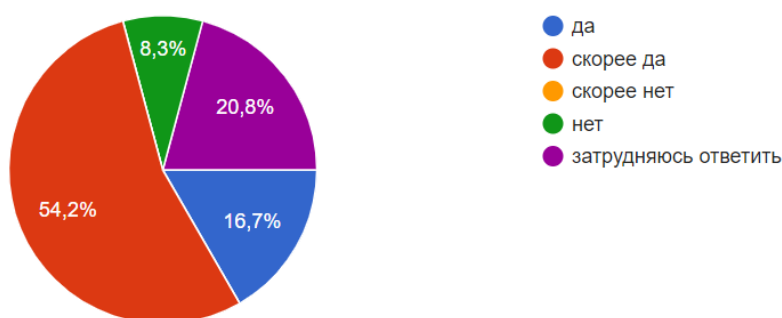


Рисунок 3 – Мнение студентов о внедрении процессного подхода

Из диаграммы видно, что студенты позитивно относятся к внедрению процессного подхода.

Следовательно, управление качеством в образовательной деятельности, а именно применение процессного подхода, представляет собой актуальную тему на современном этапе развития общества. Для оптимизации образовательной деятельности ВУЗов предлагается использование процессного подхода на протяжении всего бизнес-процесса обучения. Приведенные в статье преимущества процессного подхода помогут повысить качество образования и удовлетворенность потребителей образовательного процесса.

Список литературы

1. Овчаров В.А., Овчарова С.В., Костин Н.С. Фундаментальные основы системного подхода в образовании и его преимущества перед компетентностным подходом // Актуальные проблемы науки и образования на современном этапе. – Воронеж: Автомобильно-транспортный институт, 2015. – С. 208–223.
2. Маркова А.К. Психология профессионализма. // М.: Международный гуманитарный фонд "Знание", 1996. – 312 с.
3. Фарманова Е.Н. Системный подход в процессе подготовки студентов к практике // Вестник Самарского муниципального института управления. –2007.– №5. С.287–293.
4. Кохужева, Р.Б. Методологическое значение системного подхода для решения сложных проблем современности // Новые технологии. – 2010. – № 1. – С. 104–106.
5. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ: учебное пособие // М.: КНОРУС, 2010. – 224 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЕМКОСТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПОЛИМЕРНОЙ ПЛЕНКИ

Скрипниченко Владимир Александрович, Вавилова Галина Васильевна
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск
E-mail: vas85@tpu.ru

APPLICATION OF THE ELECTRIC CAPACITIVE METHOD FOR TEST MEASUREMENT OF POLYPROPYLENE MEMBRANE THICKNESS

Skripnichenko Vladimir Aleksandrovich, Vavilova Galina Vasilievna
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Аннотация: в работе рассмотрены этапы моделирования электроемкостного преобразователя для контроля толщины полимерной пленки в среде Comsol Multiphysics. Приведено сравнение результатов моделирования и теоретических расчетов значения емкости преобразователя, оценено влияние краевых эффектов на значение емкости преобразователя.

Abstract: The paper discusses the modeling stages an electric capacitive transducer to test the thickness of a polymer membrane in the Comsol Multiphysics. Comparison of the modeling results and theoretical calculations of the transducer capacitance value is given, the influence of edge effects on the transducer capacitance value is estimated.

Ключевые слова: толщина, полимерная пленка, электроемкостной метод, конденсатор, моделирование.

Keywords: thickness, polymer membrane, electro-capacitive method, capacitor, modeling.

Полимерная пленка получила широкое распространение в современном мире в пищевой промышленности, в строительстве для обеспечения звукоизоляции и т.д. Одним из важных параметров при изготовлении полимерной пленки является ее толщина. На сегодняшний день выпускаются пленки толщиной от 0.015 до 0.2 мм. Толщина пленки должна быть постоянной по всей поверхности материала. Отклонение толщины пленки во время эксплуатации приводит к быстрому износу, нарушению целостности и потери многих свойств, а также в процессе изготовления происходит перерасход материала.

От параметра толщины зависит прочность пленки и ее расход, время ее службы, а также сэкономить материал при изготовлении. Неравномерности (пузыри, расслоение) приводят к уменьшению прочности, потери механических свойств [1].

Для контроля толщины можно использовать такие методы как:

- Радиационный метод;
- Радиоволновый метод;
- Акустический метод;
- Оптический метод;
- Электроемкостной метод.

Ранее произведен подробный обзор методов, применимых для контроля толщины тонких полимерных пленок [2]. На основе анализа методов был выбран электроемкостной метод, потому что он удобен, прост в реализации, безопасен и обладает малой погрешностью и позволяет производить контроль с высокой скоростью [3].

Для изучения влияющих факторов на измерение толщины полимерных пленок электроемкостных методом применяется моделирование в среде Comsol Multiphysics. Моделирование позволяет снизить материальные затраты при проведении исследования.

Модель электроемкостного преобразователя представляет собой плоскопараллельный конденсатор, в качестве диэлектрика которого рассматривается контролируемая пленка. Емкость этого конденсатора зависит от толщины контролируемой пленки [4]:

$$C = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot S}{d} \quad (1)$$

где S – площадь обкладок конденсатора;
 ε – диэлектрическая проницаемость диэлектрика;
 ε_0 – электрическая постоянная;
 d – расстояние между обкладками.

Построение модели электроемкостного преобразователя включает в себя следующие этапы как:

1. создание геометрии преобразователя и объекта контроля;
2. задание материалов для элементов модели;
3. задание электрических параметров модели;
4. разбиение модели на области расчета.
5. Расчет модели и представление результатов.

В работе используется модель конденсатора с круглой формой обкладок, так как в этом случае влиянию краевых эффектов оказывает меньшее влияние [5]. На рисунке 1 показана геометрия модели. Радиус обкладка конденсатора принят равным $r = 0,1$ м, т.е. площадь обкладки $S = \pi \cdot r^2$.

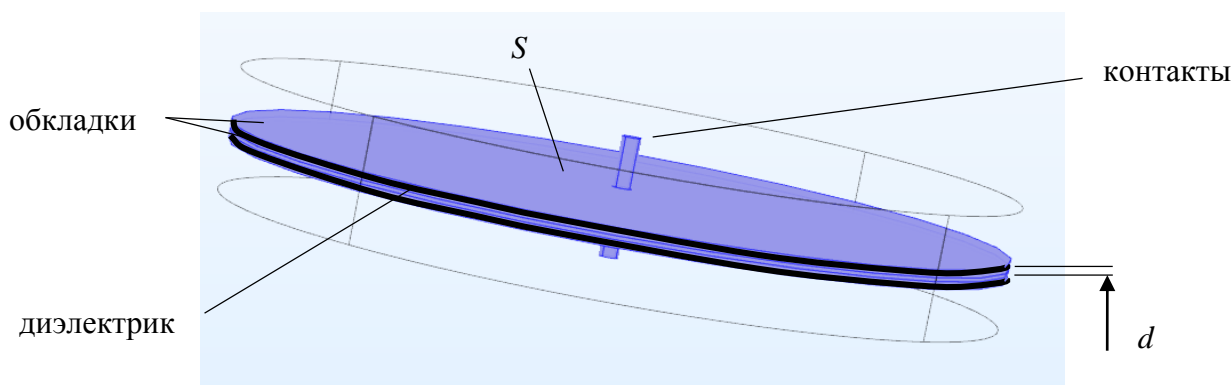


Рисунок 1 – Геометрия модели

К обкладкам конденсатора в модели привязывается материал «медь» с соответствующими свойствами, в качестве диэлектрика (область между обкладками конденсатора) используется «полиэтилен». Диэлектрическая проницаемость полиэтилена принимается равной $\varepsilon = 4,2$. Рассматривается вариант контактного измерения толщины пленки (отсутствие зазоров между обкладками и контролируемой пленкой). Толщина диэлектрика $d = 0,001$ м. Область вокруг конденсатора заполнена воздухом.

Задание электрических параметров заключение в «подведении» потенциала к верхней обкладке конденсатора. К ней приложено напряжение в 5 В. Нижняя обкладка «заземляется», к ней привязываем потенциал равный 0.

Расчет в среде Comsol Multiphysics производится внутри малых областей, на которые разбивается модель (см. рисунок 2). Точность расчета зависит от размера областей. Но слишком мелкое разбиение приводит к увеличению времени расчета.

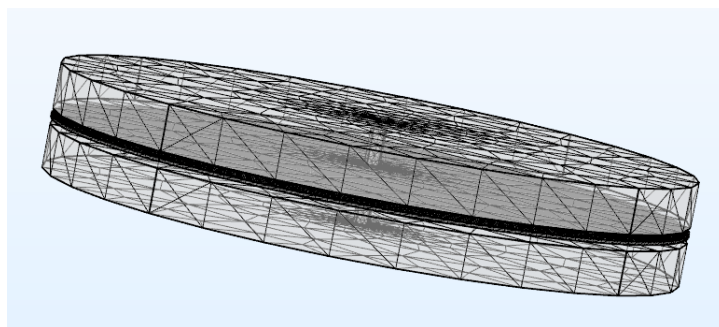


Рисунок 2 – Разделение модели на области расчета

После создания модель производится расчет, результаты которого могут быть представлены в различных вариантах: картина распределения электрического поля в 3D-пространстве или в 2D пространстве, графики зависимости изменения различных параметров, а также отдельные числовые значения различных параметров. На рисунке 3 показано распространение электрического поля в разрезе. Различные цвета показывают разные значения потенциала (от красного – 5 В до синего – 0).

Из рисунка 3 видно, что на краях конденсатора наблюдается растекание электрического поля, которое приводит к проявлению «краевых эффектов».

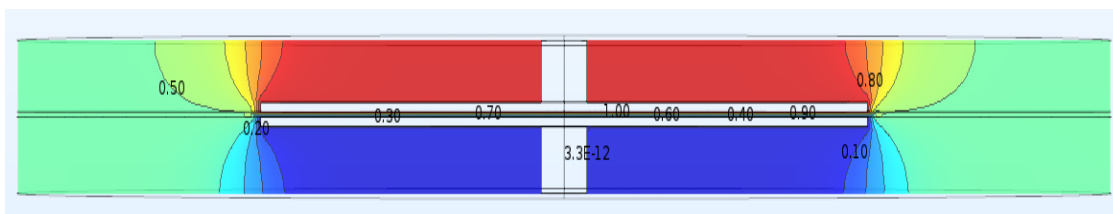


Рисунок 3 – Варианты предоставления итогов моделирования с учетом распространения электрического поля

При расчете электрической емкости плоскопараллельных конденсаторов по классической формуле (1) влияние краевых эффектов на значение емкости не учитывается, что приводит к наличию методической погрешности.

Емкость конденсатора определяется энергией W электрического поля, запасенной между двумя обкладками [7].

$$W = \int CUdU = \frac{CU^2}{2} \quad (2)$$

где C – емкость конденсатора;

U – приложенное напряжение.

Энергия, запасенная в конечном объеме V (в данном случае между обкладками конденсатора) определяется

$$W = \int_V \frac{DE}{2} dV \quad (3)$$

где D – индукция электрического поля;

E – напряженность электрического поля.

Из формул (2) и (3) можно вывести формулу для расчета емкости конденсатора, используемой в Comsol Multiphysics:

$$C = \frac{1}{U^2} \int_V \frac{DE}{2} dV \quad (4)$$

Так как энергия распределена по всему объему, занимаемому полем, то данная формула (4) позволяет учесть влияние краевых эффектов.

Для проверки работоспособности принятой модели сравним емкость конденсатора по теоретической формуле (1) и результаты расчета, полученные в Comsol Multiphysics.

$$C_{\tau} = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot S}{d} = \frac{4,2 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 0,01}{0,001} = 1,1671 \text{ пФ}$$

При уменьшении зоны расчета до объема исследуемого конденсатора, рассчитанное в Comsol Multiphysics значение емкости практически не отличается от теоретическое. Погрешность не превышает 0,01%. Значение емкости, полученное в Comsol Multiphysics с учетом влияния краевых эффектов, равно $C_3=1,1983$ пФ.

Погрешность от влияния краевого эффекта составляет:

$$\delta = \frac{C_{\tau} - C_3}{C_{\tau}} \cdot 100\% = \frac{1,1671 - 1,1983}{1,1671} \cdot 100 = 2,67\%$$

Не учитывать данную погрешность нельзя. Дальнейшие исследования будут направлены на исследование возможности уменьшения данной методической погрешности.

Вывод. Контроль толщины полимерной пленки в процессе ее производства позволяет получить качественный продукт и минимизировать затраты в случае своевременного обнаружения и устранения дефектов.

Для изучения возможных влияющих факторов при измерении толщины тонких полимерных пленок электроемкостным методом применяется моделирование в среде Comsol Multiphysics.

В работе показано, что наличие краевых эффектов приводит к появлению погрешности в 2,7%. Дальнейшие исследования будут направлены поиски способов, позволяющих минимизировать влияние погрешности. А также будут рассмотрены прочие влияющие на значение емкости факторы.

Список литературы

1. Толщина полимерной пленки: какая бывает, как рассчитать ее вес и площадь [Электронный ресурс]/ Опленке.ру – URL: <https://oplenke.ru/tolshhina-polietilenoj-plenki-kakaya-byvaet-kak-rasschitat-ves-i-ploshhad/#i> (дата обращения 20.11.2021).
2. Власов В.А., Зольникова Л.М., Мойзес Б.Б., Степанов А.А. Организация и развитие молодежной науки в политехническом университете: монография. – Томск: издательство Томского политехнического университета, 2009. – Том 1. – 220 с.
3. Скрипниченко В.А., Вавилова Г.В., Юрченко В.В. Применение электроемкостного метода для контроля измерения толщины полипропиленовой пленки // Сборник научных трудов IX Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых «Ресурсосберегающие технологии в контроле, управлении качеством и безопасности» - ТПУ, Томск, 2021. – С. 197–200.
4. Иоссель Ю.Я. Расчет электрической емкости. – Л.: Энергия, 1960. – 240 с.
5. Исаченко Е.А., Вавилова Г.В., Скрипниченко В.А. Влияние краевых эффектов на значение емкости конденсаторов // Сборник материалов II Всероссийской научно-методической конференции «Современные технологии, экономика и образование» - Томск, 2020. – С. 17–19.
6. Рюмкин А.В., Вавилова Г.В. Моделирование влияния дефектов провода на его ёмкость // Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической

конференции молодых ученых с международным участием "Россия молодая". – Кемерово, 2017. – С. 41052.

7. Говорков В.А. Электрические и магнитные поля/ В. А. Говорков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Энергия, 1968. – 487 с.: ил.

УДК 620.179.162

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СТЕНДЫ НА ОСНОВЕ РУКАВОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

*Смышляев Александр Сергеевич, Мойзес Борис Борисович,
Кувшинов Кирилл Александрович*

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск
E-mail: mbb@tpu.ru*

*Сун Шичень
Цзилинский университет, Цзилинь, КНР
E-mail: 83917701122qq.com*

TEST BENCHES BASED ON HIGH-PRESSURE HOSES

*Smyshlyayev Aleksandr Sergeevich, Moyzes Boris Borisovich, Kuvshinov Kirill Aleksandrovich
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk*

*Sun Shichehn
Jilin University, Jilin, China*

Аннотация: статья посвящена обзору испытательных стендов для исследования параметров вибрации, созданных на основе рукавов высокого давления. Рассмотрены достоинства и недостатки стендов, использующих различную энергию для генерации вибрации, демонстрируется перспективность применения стендов на основе рукавов высокого давления.

Abstract: the article is devoted to the review of test benches for the study of vibration parameters created on the basis of high-pressure hoses. The advantages and disadvantages of stands using different energy to generate vibration are considered, the prospects of using stands based on high-pressure hoses are demonstrated.

Ключевые слова: вибрация, измерение, физическое моделирование, испытательные стенды, рукава высокого давления

Keywords: vibration, measurement, physical modeling, test benches, high pressure hoses

При анализе технических систем различного назначения отмечается как положительная роль вибрации [1–3], так и отрицательная [4–8]. При этом в обоих случаях актуально исследование зависимости параметров вибрации от технологических режимов работы технологического оборудования (см. рисунок 1).

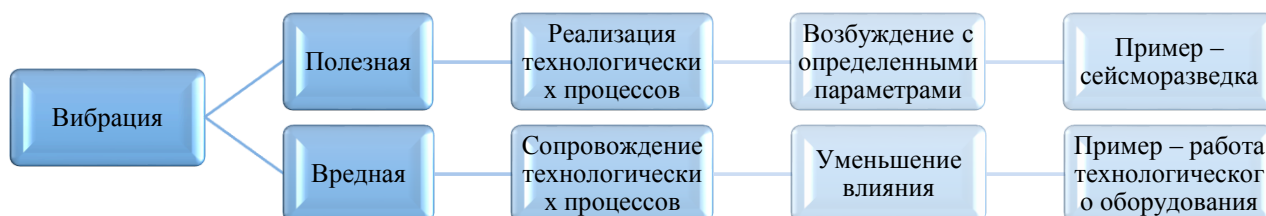


Рисунок 1 – Актуальность изучения вибрационных процессов

Одно из направлений исследования вибрации – физическое моделирование, как создание испытательных стендов, имитирующих работу реального или проектируемого технологического оборудования.

Экспериментальные стенды создаются на основе энергии различного вида: механической, гидравлической, пневматической, электромагнитной и т.д. Наибольшее распространение нашло применение механических, гидравлических и механико-гидравлических стендов. Данные стенды отличаются возможностью создания относительно больших усилий, по сравнению с пневматическими, и относительно простым способом реализации законов управления, по сравнению с электромагнитными.

При этом отмечается перспективность применения исполнительных механизмов на рукавах высокого давления (РВД) за счет возможности регулирования жесткости посредством изменения среднего давления в рукавах.

Основным рабочим параметром оболочки, как и в гидроцилиндрах, является ее рабочая площадь, определяемая величиной поджатия x_0 (см. рисунок 2):

$$F = a \cdot l,$$

где x_0 – предварительная величина радиальной деформации;

l – длина поджатого участка;

a – ширина поджатого участка.

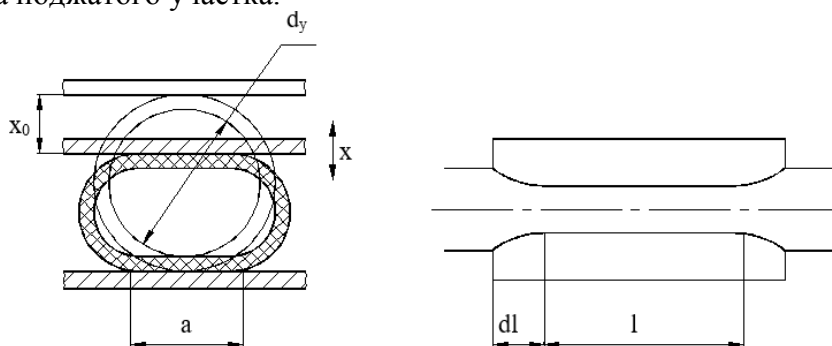


Рисунок 2 – Сечение рукава высокого давления: x – координата перемещения; d_y – условный диаметр; a – ширина площадки контакта

Анализ источников информации продемонстрировал, что разработка технических систем на основе РВД ведется активно [1–3, 8] (см. рисунок 3, 4).

На рисунке 3 показан источник сейсмических сигналов, который передает на грунт амплитудно-частотный модулированный сигнал в момент соприкосновения падающего груза 1 с опорной плитой 2.

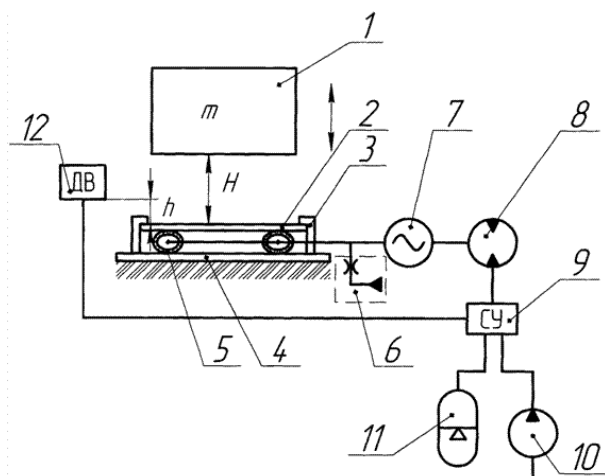


Рисунок 3 – Источник сейсмических сигналов: 1 – груз; 2 – опорная плита; 3 – прижимы; 4 – основание; 5 – РВД; 6 – источник среднего давления; 7 – генератор колебаний; 8 – гидромотор; 9 – система управления; 10 – гидронасос; 11 – гидропнеumoаккумулятор; 12 – датчик включения

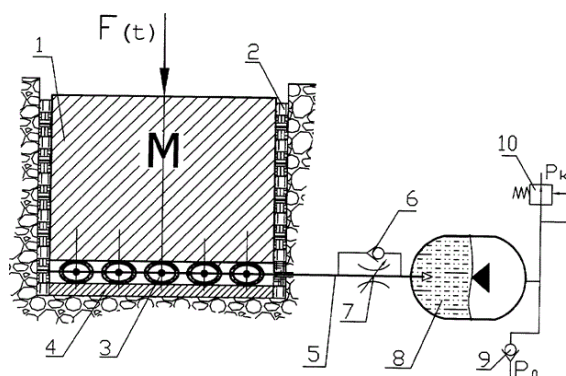


Рисунок 4 – Гидропневматический амортизатор: 1 – промежуточная масса; 2 – направляющие; 3 – РВД; 4 – основание; 5 – трубопровод; 6 – обратный клапан; 7 – регулируемый дроссель; 8 – гидропневмоаккумулятор; 9 – зарядный клапан; 10 – предохранительный клапан

Вибрационная частотно-модулированная составляющая сигнала формируется генератором 7, амплитудная составляющая – в процессе силового воздействия от падающего груза.

На рисунке 4 приведен гидропневматический амортизатор, задача которого гасить ударную либо ударно-вибрационную нагрузку $F(t)$ посредством использования РВД. Под воздействием нагрузки РВД деформируются, рабочая жидкость из них поступает в гидропневмоаккумулятор 8, тем самым рассеивая энергию удара.

В связи с этим продолжается работа по разработке и созданию испытательных стендов с исполнительными механизмами на РВД.

Одна из задач, поставленная в данном исследовании – разработка и создание испытательного стенда на РВД (см. рисунок 5): коммутация, подключение, проверка элементов на работоспособность, устранение утечек и т.д.

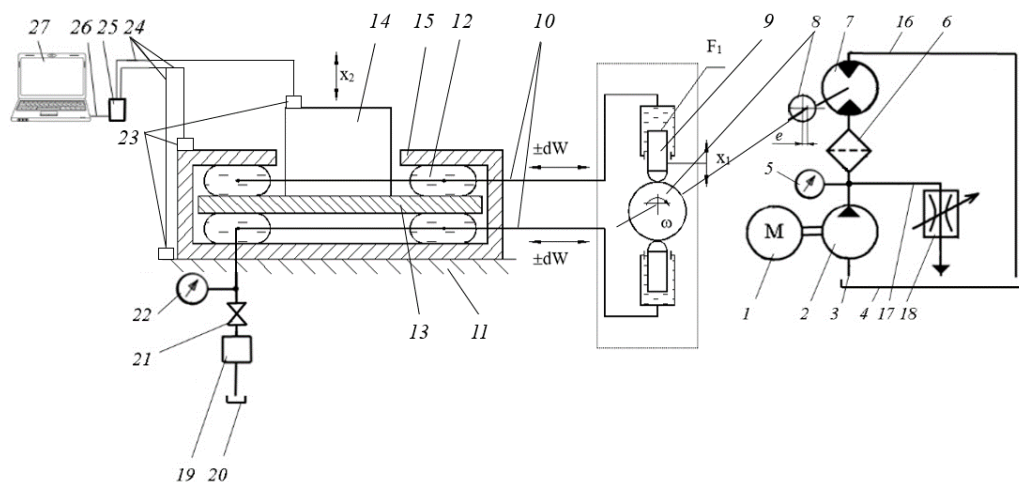


Рисунок 5 – Разрабатываемый стенд: 1 – электродвигатель; 2 – насос; 3 – напорная магистраль; 4 – бак основной; 5, 22 – манометр; 6 – фильтр; 7 – гидромотор; 8 – эксцентриковый механизм; 9 – плунжерная пара; 10, 12 – РВД; 11 – основание; 13 – платформа; 14 – масса прижима; 15 – корпус; 16, 17 – сливная магистраль; 18 – дроссель; 19 – ручной насос; 20 – бак вспомогательный; 21 – кран; 23 – датчики; 24, 26 – информационные каналы; 25 – виброизмерительный модуль; 27 – ноутбук

Стенд включает в себя гидравлический привод, который состоит из электродвигателя 1, аксиально-поршневого насоса 2 и аксиально-поршневого гидромотора 7, напорной 3 и сливных магистралей 16, 17, бака 4, фильтра 6, дросселя 18.

Регулируемый аксиально-поршневой насос 2, приводимый в работу асинхронным электродвигателем 1, подает рабочую жидкость из бака 4 через напорную магистраль 3 и

фильтр 6 в аксиально-поршневой гидромотор 7, тем самым приводя в движение эксцентрик 8 генератора колебаний. В результате возвратно-поступательного движения поршней плунжерных пар 9 с координатой x_1 формируется переменный поток жидкости $\pm dW$, подаваемый в РВД 12 и на массу прижима 14 будет передаваться вибрационная нагрузка, которая будет колебаться с координатой x_2 .

Жесткость РВД 12 будет регулироваться средним давлением при помощи ручного насоса 19, для контроля величины которого предусмотрен манометр 22. После формирования в РВД 12 давления заданной величины, кран 21 перекрывается.

Для регистрации вибрационных сигналов планируется применение мобильного диагностического комплекса, как совокупности пьезоэлектрических датчиков 23, виброизмерительного модуля 25, ноутбука 26 [9].

Для решения различных задач может быть сделана другая коммутация РВД 12 (см. рисунок 6).

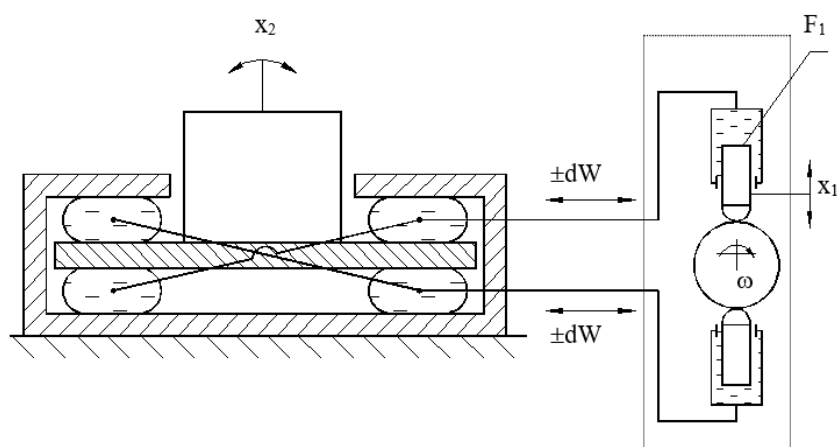


Рисунок 6 – Перекрестная коммутация шлангов

Разработанный стенд ляжет в основу информационно-измерительной системы исследования параметров вибрации.

Список литературы

1. Кувшинов К.А., Мойзес Б.Б., Крауиньш П.Я. Импульсно-вибрационный источник сейсмических сигналов // Известия Томского политехнического университета. – 2010. – Т. 317. – № 1. – С. 77-81.
2. Nizhegorodov A.I., Gavrilin A.N., Moyzes B.B., Cherkasov A.I., Zharkevich O.M., Zhetessova G.S., Savelyeva N.A. Radial-piston pump for drive of test machines // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2018. – V. 289 (1) – 012014. DOI: 10.1088/1757899X/289/1/012014.
3. Патент RU 2436128 С1 Российская Федерация, МПК7 G 01 V 1/155. Источник сейсмических сигналов / Крауиньш П.Я., Смайлов С.А., Кувшинов К.А.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Томский политехнический университет. – № 2010121658/28; заявл. 27.05.2010; опубл. 10.12.2011.
4. Гаврилин А.Н., Рожков П.С., Ангаткина О.О., Мойзес Б.Б. Динамический виброгаситель с системой автоматической настройки на частоту колебаний // Известия Томского политехнического университета. – 2011. – Т. 318. – № 2. – С. 26–29.
5. Нижегородов А.И., Брянских Т.Б., Гаврилин А.Н., Мойзес Б.Б., Градобоев А.В., Вавилова Г.В., Plusty J., Тузикова В. Испытания новой альтернативной электрической печи для обжига вермикулитовых концентратов // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2018. – Т. 329. – № 4. – С. 142–153.

6. Gavrilin A., Moyzes B., Kuvshinov K., Vedyashkin M., Surzhikova O. Determination of optimal milling modes by means of shock-vibration load reduction on tool and peak-factor equipment // Materials Science Forum. – 2019. – Т. 942. – С. 87–96.
7. Власов В.А., Зольникова Л.М., Мойзес Б.Б., Степанов А.А. Организация и развитие молодежной науки в политехническом университете: монография. – Томск: издательство Томского политехнического университета, 2009. – Том 1. – 220 с.
8. Gavrilin A., Moyzes B., Cherkasov A., Mel'nov K., Zhang X. Mobile complex for rapid diagnosis of the technological system elements // MATEC Web of Conferences. – 2016. – Vol. 7 – 01078.
9. Мазиков С.В., Вавилова Г.В. метрологическое обеспечение измерителя емкости CAP-10.1// Ползуновский вестник. – 2016. – № 2. – С. 65–68.

УДК 004

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ОДНОРОДНОГО ПОТОКА ЗАЯВОК

Ткаченко Кирилл Станиславович
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,
г. Севастополь
E-mail: KSTkachenko@sevsu.ru

IMPROVING THE EFFICIENCY OF QUALITY MANAGEMENT OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE IN CONDITIONS OF A HOMOGENEOUS FLOW OF APPLICATIONS

Tkachenko Kirill Stanislavovich
FSAEI HE “Sevastopol State University”, Sevastopol

Аннотация: в настоящей работе рассматривается повышение эффективности управления качеством промышленного предприятия в условиях однородного потока заявок. В основе подхода лежит использование систем массового обслуживания. Предложенный в работе подход позволяет повысить качество и эффективность обслуживания заявок на компьютерных узлах информационного контура предприятия, что, в значительной мере, положительно сказывается на результатах работы всего предприятия в целом.

Abstract: in this paper, we consider improving the efficiency of quality management of an industrial enterprise in conditions of a homogeneous flow of applications. The approach is based on the use of queuing systems. The approach proposed in the paper makes it possible to improve the quality and efficiency of servicing applications at computer nodes of the enterprise's information circuit, which, to a large extent, has a positive effect on the results of the work of the entire enterprise as a whole.

Ключевые слова: управление качеством; компьютерные узлы; аналитическое моделирование.

Keywords: quality management; computer nodes; analytical modeling.

Для достижения благосостояния на промышленном предприятии требуются не только ресурсы, но и эффективное управление ними [1]. С помощью эффективного управления становится возможным обеспечить промышленные предприятия необходимыми ресурсами для повышения продуктивности работы. Высокое качество продукции и адекватные сроки поставки достигается путем разнообразных процедур для оценки и самооценки промышленных предприятий. После получения самооценок можно сделать предположения о конкурентоспособности промышленного предприятия и предложить варианты по его совершенствованию, которое, в некоторых ситуациях, приводит к подтверждению надежности предприятия в целом. В основу таких механизмов совершенствования часто

ложится применение современных компьютерных систем, в том числе, и для решения задач управления и планирования на промышленном предприятии.

Изменения в экономике приводят к повышению требований к качеству продукции [2]. При этом качество должно оставаться стабильным. Обеспечение высокого уровня качества продукции является следствием высокого качества работы предприятия. В свою очередь, качество работы предприятия зависит, в том числе, и от информации о ее деятельности. Такая информация должна регулярно собираться и обрабатываться как по внутренним, так и по внешним каналам. По этой накопленной информации может быть описана активность поведения и реагирования на разнообразные изменения, учет всех участвующих в работе предприятия активностях, поиск благоприятных изменений. Синергетический эффект от положительных изменений на промышленном предприятии, в большинстве случаев, позволяет достичь больших показателей эффективности работы предприятия.

Помимо технических и компьютерных средств, также необходимо оценивать и качество рабочей силы [3]. Качество выпускаемой промышленным предприятием продукции зависит от качества рабочей силы. Рост этого качества можно планировать. При организации и планировании нужно учитывать мотивацию сотрудников. Мотивированные и вовлеченные сотрудники, во многих случаях, непрерывно обучаются, что приводит к постоянному росту эффективности зависимых от них систем промышленного предприятия. Улучшение эффективности различается в зависимости от выполняемых сотрудниками функций. Трудовой потенциал, имеющийся у сотрудников, может быть реализован на всех стадиях развития промышленного предприятия. Внутренний контроль и планирование для поддержания качества рабочей силы, при одновременном отношении к сотрудникам как к наиболее важным компонентам системы, позволяет достичь снижения разнообразных возможных недостатков в готовой продукции.

Поэтому в настоящей работе рассматривается повышение эффективности управления качеством промышленного предприятия в условиях однородного потока заявок. В основе подхода лежит использование систем массового обслуживания (СМО) [4–7].

Пусть компьютерный узел информационного контура управления качеством промышленного предприятия в условиях однородного потока заявок имеет входной поток заявок с интенсивностью λ , буфер заявок неограниченной емкости и канал обслуживания заявок с производительностью μ . Тогда такой компьютерный узел описывается СМО типа М/М/1. По известным аналитическим соотношениям для СМО М/М/1 рассчитываются:

ρ – загрузка,

p_0 – вероятность простоя,

L_s – среднее число заявок в системе,

L_q – средняя длина очереди,

T_s – среднее время пребывания заявки в системе,

T_q – среднее время пребывания заявки в очереди:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu},$$

$$p_0 = 1 - \rho,$$

$$L_s = \frac{\rho}{1-\rho},$$

$$L_q = \frac{\rho^2}{1-\rho},$$

$$T_s = \frac{1}{\mu(1-\rho)},$$

$$T_q = \frac{\rho}{\mu(1-\rho)}. \quad (1)$$

После расчета характеристик СМО $\rho, p_0, L_s, L_q, T_s, T_q$ по (1) системный администратор информационного контура промышленного предприятия может произвести корректировку параметров изучаемого компьютерного узла. Но для этого, предварительно, следует оценить условные вероятности гипотез о состоянии компьютерного узла. В их числе:

$P(H_0/H_0) = \{ \text{компьютерный узел информационного контура управления качеством промышленного предприятия в условиях однородного потока заявок работает с достижением требуемого качества обработки заявок в предположении о том, что компьютерный узел информационного контура управления качеством промышленного предприятия в условиях однородного потока заявок работает с достижением требуемого качества обработки заявок} \};$

$P(H_0/H_1) = \{ \text{компьютерный узел информационного контура управления качеством промышленного предприятия в условиях однородного потока заявок работает с достижением требуемого качества обработки заявок в предположении о том, что компьютерный узел информационного контура управления качеством промышленного предприятия в условиях однородного потока заявок не работает с достижением требуемого качества обработки заявок} \};$

$P(H_1/H_0) = \{ \text{компьютерный узел информационного контура управления качеством промышленного предприятия в условиях однородного потока заявок не работает с достижением требуемого качества обработки заявок в предположении о том, что компьютерный узел информационного контура управления качеством промышленного предприятия в условиях однородного потока заявок работает с достижением требуемого качества обработки заявок} \};$

$P(H_1/H_1) = \{ \text{компьютерный узел информационного контура управления качеством промышленного предприятия в условиях однородного потока заявок не работает с достижением требуемого качества обработки заявок в предположении о том, что компьютерный узел информационного контура управления качеством промышленного предприятия в условиях однородного потока заявок не работает с достижением требуемого качества обработки заявок} \}.$

Имея оцененные значения величин $P(H_0/H_0), P(H_0/H_1), P(H_1/H_0), P(H_1/H_1)$, системный администратор принимает решение о необходимости корректировки параметров компьютерного узла μ . После применения корректировки ко всем компьютерным узлам информационного контура промышленного предприятия, системный администратор может достичь ситуации эффективного и качественного обслуживания заявок в компьютерных узлах системы.

Предложенный в работе подход позволяет повысить качество и эффективность обслуживания заявок на компьютерных узлах информационного контура предприятия, что, в значительной мере, положительно сказывается на результатах работы всего предприятия в целом.

Список литературы

1. Чистин В.М. Системы менеджмента качества – механизм эффективного управления // Обработка металлов: технология, оборудование, инструменты, №2(23), 2004. С. 31–32.
2. Иванькович Е.Е. Система тотального качества и ее роль в эффективном управлении производством // Вестник Омского университета. Серия «Экономика», №2, 2003. С. 72–76.
3. Дедкова И.Ф., Сибирко А.И. Условия формирования эффективной системы управления качеством рабочей силы в современной экономике // Terra Economicus, т.4, №4–2, 2006. С. 87–90.
4. Ткаченко К.С. Организация эффективного функционирования компьютерных узлов информационных систем дистанционных образовательных технологий // Ресурсосберегающие технологии в контроле, управлении качеством и безопасности. Томск, 2021. С. 209–212.

5. Ткаченко К.С. Оценка характеристик и управление компьютерными узлами инфраструктур машиностроительных предприятий при изменениях в трафике // Инновационные технологии в машиностроении. Ульяновск, 2020. С. 146–151.
6. Ткаченко К.С. Применение параметрической корректировки компьютерных узлов информационно-коммуникационной инфраструктуры современных предприятий // Новое в науке и образовании. Москва, 2020. С. 112–114.
7. Ткаченко К.С. Управление качеством обработки заданий гомогенными компьютерными узлами информационного контура промышленного предприятия // Проблемы сертификации, управления качеством и документационного обеспечения управления. Красноярск, 2020. С. 119–122.

УДК 614.87

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ОСОБЫХ ПРИРОДНЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Ткаченко Юлия Анатольевна, Ткаченко Павел Николаевич
ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», Химки
E-mail: u.tkachenko@amchs.ru, p.n.tkachenko@amchs.ru

METHODOLOGY FOR DETERMINING THE DEGREE OF ENSURING THE SAFETY OF THE LIFE OF THE POPULATION IN SPECIAL NATURAL AND CLIMATIC CONDITIONS

Tkachenko Yuliya Anatolevna, Tkachenko Pavel Nikolaevich
Civil Defence Academy EMERCOM of Russia, Khimki

Аннотация: статья посвящена вопросам определения степени обеспечения безопасности жизнедеятельности населения на территории муниципального образования, направлениям по совершенствованию исполнения полномочий органов местного самоуправления по обеспечению безопасности населения в особых природных и климатических условиях, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций различного характера.

Abstract: the article is devoted to the issues of determining the degree of ensuring the safety of life of the population on the territory of the municipality, directions for improving the performance of the powers of local governments to ensure the safety of the population in special natural and climatic conditions, as well as in the event of emergencies of a different nature.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, безопасность в чрезвычайных ситуациях, население, защита населения в чрезвычайных ситуациях.

Keywords: life safety, safety in emergency situations, population, protection of the population in emergency situations.

Социальная роль деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления по защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера особенно наглядно проявляется в процессе обеспечения жизнедеятельности и социальной защиты пострадавшего населения.

В условиях чрезвычайных ситуаций значительная часть населения в зоне чрезвычайной ситуации нередко оказывается без крова, продуктов питания, воды, медицинской помощи, предметов первой необходимости.

Состав конкретных мероприятий жизнеобеспечения зависит от характера чрезвычайной ситуации, ее масштабов, реально возникших потребностей населения и других факторов.

Решение этих проблем, особенно в первоначальный период ликвидации чрезвычайной ситуации, является одной из первостепенных задач органов государственной власти, органов местного самоуправления и органов управления РСЧС (Единой российской системы

предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций) всех уровней. Основное бремя ответственности по обеспечению безопасности жизнедеятельности возлагается на органы местного самоуправления.

Ввиду наличия ряда особенностей отдельных регионов, связанных с удаленностью отдельных населенных пунктов от административного центра сельского поселения, обеспечение безопасности жизнедеятельности, особенно в чрезвычайной ситуации, может быть весьма затруднительным.

В данной статье **безопасность жизнедеятельности** рассматривается с точки зрения такого состояния среды (места проживания) человека, при котором обеспечивается сохранность его жизни и здоровья путем предупреждения о возможных угрозах (опасностях), обеспеченности необходимыми силами и средствами (реагирующими подразделениями) для оказания помощи человеку в случае возникновения различных происшествий или чрезвычайных ситуаций. В качестве предмета исследования рассматривается обеспечение безопасности жизнедеятельности населения Первомайского района Томской области.

Анализ проблем и особенностей муниципального образования Первомайский район Томской области показывает, что большая площадь и низкая плотность населения обуславливает сложность организации транспортной доступности, 5 пять населенных пунктов не имеют вообще никакого сообщения с административными центрами сельских поселений, при этом численность жителей в них составляет около 300 человек. Силы постоянной готовности в составе государственной противопожарной службы, подразделений ГИМС, общественных организаций дислоцируются только в административных центрах сельских поселений [1–7].

Оценка степени обеспеченности безопасности жизнедеятельности населения, по результатам собранной информации, составляет немногим более 10%. Сравнительная характеристика обеспеченности безопасности жизнедеятельности по сельским поселениям представлена на рисунке 1а и варьируется от 3-х до 12%.

Оценка степени обеспеченности безопасности населения, производилась по доле населения, прикрытого реагирующими подразделениями.

Вероятность наступления неблагоприятных событий для населения численно определяется отношением числа событий (неблагоприятных) к общему количеству населения на территории сельского поселения (1):

$$P = \frac{N_{\text{событий}}}{T_{\text{населения}}}, \quad (1)$$

где: $N_{\text{событий}}$ – число событий (неблагоприятных для населения), ед.;

$T_{\text{населения}}$ – общее количество населения на территории сельского поселения, чел

Доля реагирующих подразделений на территории сельского поселения прямо пропорциональна количеству реагирующих подразделений на чрезвычайные ситуации на территории сельского поселения и обратно пропорциональна количеству сельских поселений на территории муниципального образования (2):

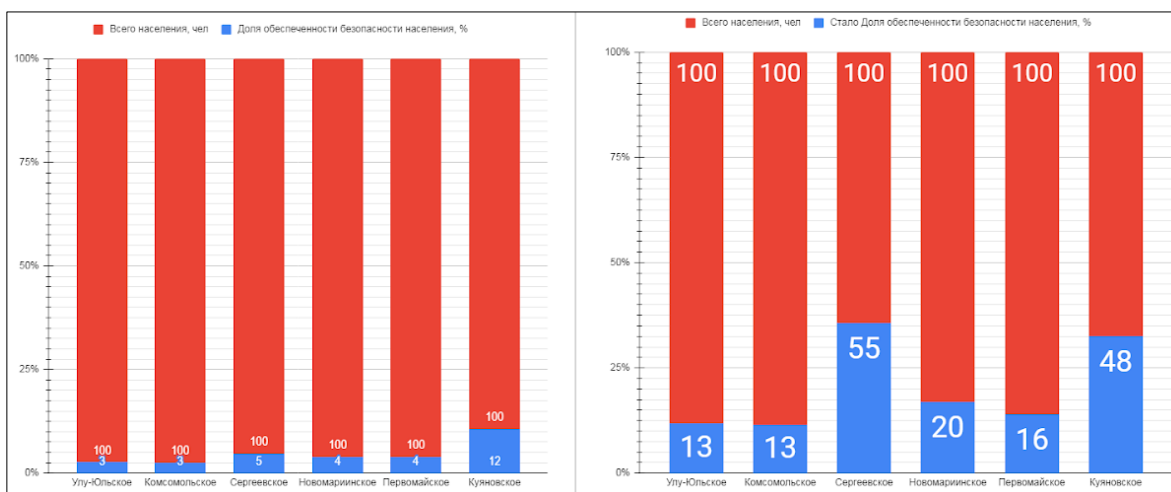
$$D_{\text{СФ}} = \frac{T_{\text{СФ}}}{T_{\text{СП}}}, \quad (2)$$

где: $T_{\text{СФ}}$ – количество реагирующих подразделений, ед.;

$T_{\text{СП}}$ – количество сельских поселений, ед.

Доля населения, прикрытого реагирующими подразделениями, определяется произведением вероятности наступления неблагоприятных событий для населения и доли реагирующих подразделений на территории сельского поселения, выраженное в процентах (3):

$$D_{\text{прикрытого СФ}} = P * D_{\text{СФ}} * 100\%, \quad (3)$$



а) в настоящее время

б) при увеличении на единицу реагирующих подразделений в населенных пунктах

Рисунок 1 – Доля обеспеченности безопасности населения Первомайского района Томской области

Расчеты показывают, что при обеспечении возможности (создания) в каждом населенном пункте реагирующего подразделения, степень обеспеченности безопасности населения на территории муниципального образования Первомайский район увеличится от 11 до 34%, при этом степень обеспеченности безопасности населения составит от 13 до 55% населения, прикрытого реагирующими подразделениями.

Подобные подходы справедливы к применению на территории любого муниципального образования, в целом методика определения степени обеспечения безопасности жизнедеятельности населения и выработки направлений по ее повышению включает в себя несколько этапов, которые представлены на рисунке 2.

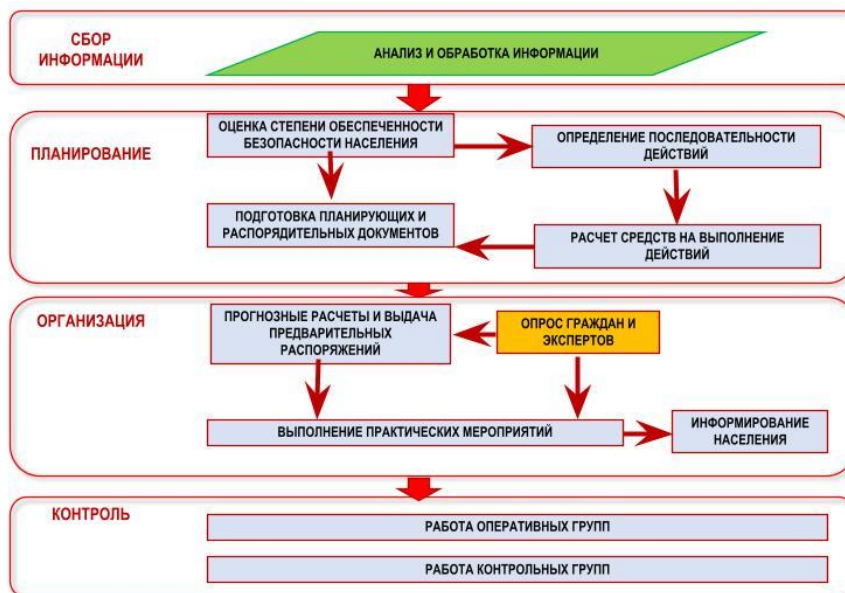


Рисунок 2 – Структура методики определения степени обеспечения безопасности жизнедеятельности населения и выработки направлений по ее повышению на территории муниципального образования

Таким образом, создание на территории населенного пункта всего лишь по одному спасательному (реагирующему подразделению) позволит существенно повысить степень обеспеченности безопасности жизнедеятельности. Также можно в дальнейшем рассматривать

вопросы развития системы прогнозирования чрезвычайных ситуаций, которые позволят заблаговременно выполнить ряд превентивных мероприятий, снижающих ущерб на данной территории.

Список литературы

1. Общие сведения. [Электр. ресурс] // Официальный сайт Первомайского района Томской области. – URL: <http://pmr.tomsk.ru/pages/obshchie-svedeniya> (дата обращения: 04.05.2021).
2. Общие сведения. [Электр. ресурс] // Официальный сайт. Первомайское сельское поселение. – URL: <http://www.pervomsp.ru/> (дата обращения: 04.05.2021).
3. Общие сведения. [Электр. ресурс] // Официальный сайт. Комсомольское сельское поселение. – URL: <https://spkomsomolsk.ru/> (дата обращения: 04.05.2021).
4. Общие сведения. [Электр. ресурс] // Официальный сайт. Куяновское сельское поселение. – URL: <http://www.kuyanovskoe.ru/content/general> (дата обращения: 04.05.2021).
5. Общие сведения. [Электр. ресурс] // Официальный сайт. Новомариинское сельское поселение. – URL: <http://xn--80adklamkgfebgyr.xn--p1ai/pasport-poseleniya.html> (дата обращения: 04.05.2021).
6. Общие сведения. [Электр. ресурс] // Официальный сайт Сергеевское сельское поселение. – URL: http://www.sergsp.ru/content/administrativno_territorialnoe_delenie (дата обращения: 04.05.2021).
7. Общие сведения. [Электр. ресурс] // Официальный сайт Улу-Юльское сельское поселение. – URL: <http://ulusp.ru/selskoe-poselenie/istoriya/> (дата обращения: 04.05.2021).

УДК 371

ОБНОВЛЕННЫЕ ФГОС ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Толкачева Валентина Александровна

*Санкт-Петербургский центр оценки качества образования и информационных технологий»,
г. Санкт-Петербург*

E-mail: tolkachevava@gmail.com

UPDATED STATE EDUCATIONAL STANDARDS OF GENERAL EDUCATION AND REQUIREMENTS FOR A MODERN SCHOOL

Tolkacheva Valentina Alexandrovna

*St. Petersburg Center for Assessment of the Quality of Education and Information Technologies,
St. Petersburg*

Аннотация: статья посвящена основным изменениям обновленных ФГОС, а также потенциальным проблемам их внедрения. Основой статьи стали, с одной стороны, тексты ФГОС и просветительские мероприятия, организованные в связи с внедрением стандартов; с другой стороны, наблюдения автора статьи за действиями и высказываниями педагогов в ходе различных встреч – на конференциях, семинарах, курсах повышения квалификации и других методических мероприятиях. Это позволило предположить, какие трудности могут ожидать систему образования в целом и управленческую команду школы в частности. Таким образом, содержание статьи должно помочь спланировать деятельность школы в части внедрения обновленных ФГОС.

Abstract: the article is devoted to the main changes of the updated educational standards, as well as potential problems of their implementation. The basis of the article was, on the one hand, the texts of the educational standards and educational events organized in connection with the introduction of standards; on the other hand, the observations of the author of the article on the actions

and statements of teachers during various meetings – at conferences, seminars, refresher courses and other methodological events. This allowed us to assume what difficulties the education system in general and the school's management team in particular can expect. Thus, the content of the article should help plan the activities of the school in terms of the implementation of the updated educational standards.

Ключевые слова: обновленные ФГОС, педагогические исследования, единые требования

Keywords: updated educational standards, pedagogical research, uniform requirements

С 1 сентября 2022 года все школы Российской Федерации начнут долгий и тернистый путь внедрения обновленных ФГОС начального общего и основного общего образования.

Почему долгий и тернистый, если стандарты не новые, а только обновленные?

Ответ простой. Стандарты сохранили структуру, основные требования и формулировки, но поменялись акценты. Это сложнее для восприятия, потому что требует от педагогического сообщества тщательного изучения данного вопроса, переосмысления своих целей и действий, глубоких размышлений.

Мир настолько сильно изменился, что требует кардинальных перемен и в школьной системе образования. Учитель не может быть доволен тем, что он хороший транслятор знаний. Современному обществу нужно другое. Именно это пытается отразить обновленный ФГОС.

На что же данный стандарт обращает внимание в первую очередь?

Функциональная грамотность. С одной стороны, требование к формированию функциональной грамотности подается через призму желания государства попасть в верхние строчки мирового рейтинга по качеству образования. Это вызывает вполне объяснимое раздражение педагогического сообщества. С другой стороны, формирование и развитие функциональной грамотности способствует тому, что обучающие не просто запоминают какой-то набор информации, и не просто могут использовать ее по назначению в отработанных ситуациях (пусть и жизненных), но и понимают, как применить полученные знания в незнакомой ситуации. Это важно для дальнейшей жизни детей в нашем нестабильном мире. Следовательно, функциональная грамотность должна стать неотъемлемой частью современного образования.

Единое образовательное пространство и преемственность. Это не новые термины, они встречаются и в действующих ФГОС. Однако и здесь важны акценты. Не секрет, что в подавляющем большинстве школ уровня начального и основного общего образования, это не просто два разных уровня, это два разных непересекающихся мира. Их единство и преемственность во многом остаются на бумаге. Их противостояние стало нормой. Учителя начальных классов не интересуются проблемами детей основной школы, следовательно, не стремятся предупредить их трудности в дальнейшем обучении. Учителя основной школы не пытаются наладить взаимосвязь с коллегами, ограничиваясь определением круга проблем, с которыми они сталкиваются, когда начинают работать с детьми 5-х классов. На курсах повышения квалификации при обсуждении обновленных ФГОС мы попытались соединить вместе учителей обоих уровней образования. Учителя работали в одной группе и изучали отрывок из ФГОС начального и основного общего образования. Потом они вместе должны были заполнить таблицу. По факту произошло следующее: учителя начальной школы прочли отрывок только «своего» ФГОС, учителя основной школы сделали тоже самое. Заполнить таблицу, как требовалось, им было трудно. При подведении итогов групповой работы каждый выступил по своему отрывку. Вывод напрашивается однозначный, групповой работы не получилось, совместного обсуждения требований ФГОС не было, поэтому занести общие выводы в таблицу было затруднительно. Уверенна, что так происходит не во всех школах. Однако управленческой команде школы необходимо целенаправленно работать над объединением учителей начального и основного общего образования, и не только на этапе перехода из 4-го класса в 5-ый.

Единые педагогические требования. Термин также не новый, но сильно забытый. Педагогический коллектив не готов договариваться, приходиться к единому мнению, искать компромиссы. В результате мы получаем ситуацию, когда ребенок вынужден сосредотачиваться не столько на содержании образования, сколько на разных требованиях отдельных учителей. Он должен постоянно держать в голове, кто из учителей разрешает пересдавать «двойки», кто не терпит вопроса «За что у меня 3?», кто ждет тебя на консультации, кому нельзя задавать «лишние» вопросы и т.д. При этом необходимо учитывать, что все эти требования нигде не отражены (это негласные правила), их еще необходимо добыть (через других учеников, через личный опыт общения с учителем или через горький опыт одноклассников). Это очень сложная схема взаимодействия, которая устраивает учителей (т.к. они не взаимодействуют друг с другом), но губительна для детей и их родителей. Но если взаимоотношения касаются, по большей части, организационной культуры образовательной организации, то единые подходы к оцениванию – важная составляющая образовательного процесса.

Критериальное оценивание. Отдельно необходимо выделить именно этот пункт. Действующие и обновленные стандарты продолжают развивать идею о том, что планируемые результаты освоения обучающимися образовательной программы должны:

1) обеспечивать связь между требованиями ФГОС, образовательной деятельностью и системой оценки результатов освоения программы;

2) являться содержательной и критериальной основой для разработки:

- рабочих программ учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей (...);
- рабочей программы воспитания (...);
- программы формирования универсальных учебных действий обучающихся (...);
- системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы (...)

[4].

Несмотря на требования стандарта, критериальное оценивание в школах можно встретить чаще всего при анализе результатов внешней экспертизы (ВПр, НИКО, региональные диагностические работы и т.д.). Учителя не готовы погружаться в тонкости критериального оценивания. Многие имеют лишь поверхностные представления даже о требованиях к разработке тестов, что уж говорить о критериальном оценивании. Это совершенно не означает, что данная проблема касается всех педагогов или организаций. Существуют школы, которые понимают и, что самое главное, принимают требования стандарта и работают в данном направлении. Есть ряд школ, которые серьезно подошли к вопросу критериального оценивания хотя бы на уровне итоговых (четвертных контрольных) работ.

Место России в мире и ее достижения. Обновленный ФГОС направлен на то, чтобы обучающиеся узнавали о России то хорошее, чем они могли бы гордиться. Так, утверждается, что ФГОС основного общего образования обеспечивает, в том числе «формирование у обучающихся системных знаний о месте Российской Федерации в мире, ее исторической роли, территориальной целостности, культурном и технологическом развитии, вкладе страны в мировое научное наследие и формирование представлений о современной России, устремленной в будущее; а также развитие представлений обучающихся о высоком уровне научно-технологического развития страны» [5], что является, безусловно, необходимым условием успешного освоения стандарта. Какие изменения в обновленных ФГОС повлек данный тезис? На уровне начального общего образования предметная область «Основы религиозных культур и светской этики» включает в себя вместо учебного модуля «Основы мировых религиозных культур» учебный модуль «Основы религиозных культур народов России», что кажется вполне обоснованным. На уровне основного общего образования можно привести пример с учебным предметом «Математика», к предметным результатам которого относится «умение описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; приводить примеры математических открытий и их авторов

в отечественной и всемирной истории» [5]. Это далеко не все примеры. Можно надеяться, что точное следование требованиям стандартов позволит обучающимся знать и гордиться великими достижениями страны, в которой они живут.

В обновленных стандартах есть еще много всего, что необходимо учитывать в образовательной деятельности. Чтобы понять логику стандартов, необходимо, во-первых, их внимательно прочесть всем (и заместителям директора, и методистам, и учителям); во-вторых, принимать активное участие в тех просветительских мероприятиях, которые проводятся сегодня на государственном уровне (тем более, что мы освоили один их самых удобных форматов общения – онлайн формат).

Какие трудности мешают педагогическому сообществу эффективно внедрять стандарты (как действующий, так и обновленный)?

Во-первых, мы часто говорим о том, что нам катастрофически не хватает времени на что-то действительно стоящее, при этом мы предпочитаем сосредотачиваться и обсуждать ошибки, недочеты и противоречия в текстах документов. На это нам времени не жаль.

Мы не готовы направить свои размышления в конструктивное русло. Например, мы часто обсуждаем вопрос, почему учитель должен тратить «свое драгоценное» время на детей с ОВЗ, когда у него в классе еще 30 других детей тоже ждут внимания? При этом на второй план уходит обсуждение вопроса, как организовать свою деятельность, чтобы обучать весь класс (включая детей с ОВЗ).

Во-вторых, мы не готовы тратить время на изучение уже проведенных научных исследований. Как следствие, «школа довольно часто находится в плену мифов, стереотипов и популярных заблуждений. Например, какое-то время назад казалось, что технологии (например, интерактивные доски или ноутбуки для каждого школьника) резко изменят то, как дети учатся. Но исследования показали, что «техническая начинка» сама по себе мало что меняет [3]». Находясь в плену стереотипов, мы продолжаем игнорировать исследования Дж. Хэтти [6] о факторах, влияющих на учебные достижения школьников; Х. Купера о роли домашнего задания в процессе обучения и особенно исследования отечественной науки. Мы рассуждаем о том, что раньше в образовании все было лучше, но не пользуемся этим. На международных конференциях мы слушаем, как зарубежные педагоги применяют развивающее обучение. Они нам цитируют идеи Л.С. Выготского, Д.Б. Эльконина, В.В. Давыдова [1, 2]. Наши же учителя не знают о кураторской методике К.М. Ушакова. Однако ни один ФГОС не запрещает нам пользоваться плодами отечественной науки. Нам просто некогда погружаться в данный вопрос. Нам проще сказать, что у нас нет времени, чем попытаться организовать данную работу.

В-третьих, мы часто используем фразу «высокие требования» и с трудом можем объяснить значение фразы «высокие ожидания», потому что предъявить требования легче. Однако многочисленные исследования факторов, способствующих успешному обучению, подтверждают эффективность высоких ожиданий со стороны учителей. Если мы решили, что ученик А. троечник, ему практически нереально стать хорошистом. После нескольких попыток ученик А. перестает надеяться, стремиться, прикладывать дополнительные усилия и теряет интерес и к предмету, и к учебе в целом. А это уже напрямую влияет на качество образования. При этом от нас не требуется каких-либо титанических усилий или значительного времени; нужно просто поверить, что ученик А. может стать хорошистом и сказать ему об этом.

В-четвертых, нам нужны готовые решения. Управленческая команда ждет готовые положения, формы приказов и протоколов; учителя ждут готовых заданий, единого алгоритма работы со всеми категориями детей и так далее. А жизнь уже давно не терпит шаблонов.

В заключении хотелось бы вернуться к плодам отечественной науки, а именно, к модели функционального развития по Л.С. Выготскому [1], который выделил три уровня – формальный, рефлексивный и функциональный. Формальный уровень предполагает действие по образцу, рефлексивный – действие с пониманием, функциональный – свободное действие. Мы часто в своих действиях находимся где-то между формальным и рефлексивным уровнем.

В то время как ФГОС и современная жизнь вообще требуют от нас функционального уровня. Возможно, сейчас самое время внимательно прочесть ФГОС, обратиться к профессиональной литературе, изучить результаты педагогических исследований и начать действовать на благо подрастающего поколения.

Список литературы:

1. Выготский Л.С. История развития высших психических функций // Собр.соч.: В 6 т., т. 3. – М.: Педагогика, 1983. – 368 с.
2. Диагностика учебной успешности в начальной школе // Ред. П.Г. Нежнов, И.Д. Фрумин, Б.И. Хасан, Б.Д. Эльконин. М.: ОИРО, 2009.
3. Куксо Е.Н. Что работает и не работает в школе? [Электронный ресурс] // <http://files.direktor.ru/nos/files/trte.pdf> (дата обращения: 31.10.2021).
4. ФГОС начального общего образования, утвержденный Министерством просвещения России от 31.05.2021 №286.
5. ФГОС основного общего образования, утвержденный Министерством просвещения России от 31.05.2021 №287.
6. Хэтти Джон А. С. Видимое обучение. Москва: Национальное образование, 2017. – 495 с.

УДК 504.064.2.001.18, 504.064.36

СЭМ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Тчанникова Анастасия Александровна

Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль

E-mail: nastyat4k@mail.ru

EMS AS ONE OF THE WAYS TO REDUCE THE IMPACT OF COMPANY ON THE ENVIROMENT

Tchannikova Anastasia Aleksandrovna

Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl

Аннотация: статья посвящена рассмотрению одного из способов экологического управления на предприятии, а именно разработке и внедрению системы экологического менеджмента. В работе описываются основные элементы СЭМ, а также приведена частичная их разработка на примере предприятия АО «ЯТУ».

Abstract: the article is devoted to the consideration of one of the methods of environmental management at an company, namely the development and implementation of an environmental management system. The paper describes the main elements of EMS and also provides a partial development of them on the example of the enterprise JSC «YATU».

Ключевые слова: окружающая среда; экология; экологическое регулирование; система экологического менеджмента; стандарт; требования; организация; элементы СЭМ; экологическая политика.

Keywords: environment; ecology; environmental regulation; environmental management system; standart; primary requirements; company; EMS elements; environmental policy.

В настоящее время одной из актуальных проблем является ухудшение состояния окружающей среды, что приводит к росту негативного влияния на жизнь и здоровье людей, а также увеличение количества чрезвычайных ситуаций в мире. Все это заставляет задуматься над решением данной проблемы и введении системы регулирования по снижению влияния на окружающую среду. Как в России, так и во всем мире производятся и исследуются новые способы и методы по экологическому управлению и взаимодействию. Особую популярность приобретает культура формирования целой системы по повышению экоэффективности,

снижающей негативное влияние на природную среду, при этом повышая финансовую эффективность организаций. В России экологическое регулирование осуществляется на различных стадиях хозяйственной деятельности. Правовой базой регулирования являются Федеральные Законы: «Об охране окружающей среды» [1], «Об экологической экспертизе» [2], «Об охране атмосферного воздуха» [3], «Об особо охраняемых природных территориях» [4], «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [5].

На сегодняшний день одним из способов решения вопросов в области экологии на предприятиях являются разработка и внедрение системы экологического менеджмента или разработка интегрированной системы менеджмента (одним из элементов которой является СЭМ).

Система экологического менеджмента (СЭМ) – часть системы менеджмента, используемая для управления экологическими аспектами, выполнения принятых обязательств и учитывающая риски и возможности.

Внедрение СЭМ на предприятиях регламентируется стандартами ИСО серии 14000. Данные стандарты ориентированы на совершенствование экологических характеристик деятельности предприятия, носят добровольный характер и содержат требования и рекомендации по разработке эффективной системы экологического менеджмента и развитию инициативного экоаудита.

В стандарте ГОСТ Р ИСО 14001-2016 [6] содержатся основные требования, которые предъявляются к организации при разработке СЭМ, а именно организация должна:

1. определить факторы, которые влияют на среду организации в области экологии;
2. выявить заинтересованные стороны и ожидания потребителей;
3. определить область применения системы экологического менеджмента;
4. высшее руководство организации должно показывать своё лидерство и быть приверженцем данной системы;
5. в организации должна быть разработана и реализоваться политика в области экологического менеджмента;
6. высшее руководство должно обеспечить распределение и доведение до сотрудников их обязанностей и ответственность для выполнения закрепленных функций;
7. разрабатывать и внедрять процессы для выполнения функций в области экологического менеджмента;
8. определить экологические аспекты всех видов ее деятельности;
9. установить экологические цели и спланировать действия по их достижению;
10. определить и обеспечить наличие ресурсов для разработки, внедрения и полноценного функционирования СЭМ;
11. проводить мониторинг, измерение и контроль её деятельности в области экологии.

Стандарты ИСО серии 14000 являются добровольными к применению, но они обеспечивают создание системы по влиянию на окружающую среду и дают преимущество организации перед конкурентами на рынке.

С помощью системы экологического менеджмента предприятие может эффективно управлять своей деятельностью по обеспечению охраны окружающей среды и уменьшению на нее воздействия на различных уровнях – улучшение деятельности организации, создание дополнительной нормативной базы на национальном и международном уровне – улучшение международных торговых отношений.

Внедрение результативной системы экологического менеджмента поможет организации избежать, уменьшить и контролировать негативные воздействия на окружающую среду ее деятельности, продукции и услуг, достичь соответствия применимым законодательным и другим требованиям, которые организация должна выполнять, а также постоянно совершенствовать экологическую результативность.

Системный подход к экологическому менеджменту может обеспечить высшее руководство информацией для достижения успеха в долгосрочной перспективе и создания возможностей для содействия устойчивому развитию.

Как и у любой системы, у системы экологического менеджмента есть свои элементы, среди которых выделяют:

- экологическая политика – намерение организации применять современные подходы в области экологического менеджмента;
- программа действий по охране окружающей среды – комплекс мер, который организация должна предпринять в определенный промежуток времени;
- аудит системы экологического менеджмента;
- корректирующие действия;
- анализ СЭМ со стороны высшего руководства – оценка проведенных мероприятий на правильность, своевременность и пользу.

Для внедрения СЭМ на предприятии нужно сначала разработать необходимые элементы, то есть экологическую политику, программу действий по охране окружающей среды.

В качестве примера рассмотрим предприятие АО «Ярославский технический углерод имени В. Ю. Орлова» (ЯТУ) [7].

АО «Ярославский технический углерод имени В.Ю. Орлова» – крупнейший в России завод по производству технического углерода, который оказывает влияние на окружающую среду в отношении выбросов в сточные воды, выделения тепла в атмосферу. Поэтому среди мероприятий по охране окружающей среды на настоящий момент ведутся следующие работы:

1. На Ярославском техническом углероде впервые в отрасли была внедрена система замкнутого водооборота за счет реконструкции очистных сооружений и полного прекращения сброса воды в близлежащие водоемы.

Замкнутая система водооборота – система водного хозяйства предприятия, производственных комплексов, обеспечивающая возврат всех жидких отходов после соответствующей обработки для повторного использования или переработки на вторичное сырьё.

2. На производстве не происходит выбросов газа и пара в атмосферу, так как весь отходящий газ сжигается в котлах-утилизаторах, а выработанный пар перерабатывается на парогенераторах в электроэнергию в количестве, покрывающем полную потребность предприятия в электроэнергии.

3. Начаты работы по разработке СЭМ и разработана Программа действий по охране окружающей среды, которая включает в себя проведение следующих мероприятий:

- регистрация отходов;
- оформление журнала движения отходов на предприятии;
- учет выбросов в атмосферу;
- отчетность по отходам в подразделениях производства;
- строгое соблюдение технологии производства работ;
- разработка действий по уменьшению воздействия на окружающую среду;
- внедрение новых технологий и оборудования по фильтрации производства;
- контроль за соблюдением технологии производства работ.

Комплекс данных действий разработан на определенный промежуток времени и направлен на сохранение окружающей среды.

Для внедрения системы экологического менеджмента на предприятии необходимо также наличие экологической политики, которая была разработана в соответствии стандартам ИСО серии 14000.

Были сформулированы цели экологической политики:

- обеспечение и поддержание благоприятной экологической обстановки, необходимой для дальнейшего развития предприятия;
- сокращение негативного воздействия на окружающую среду;
- постоянное совершенствование системы экологического менеджмента для повышения экологической безопасности предприятия.

Для достижения целей деятельность предприятия должна строиться на следующих принципах:

- оценка экологической обстановки и анализ осуществляемой деятельности;
- осуществление деятельности в соответствии с законодательством РФ;
- достижение и поддержание уровня экологической безопасности, требуемого настоящим временем;
- введение и использование технологий и оборудования, наносящих допустимое воздействие на окружающую среду;
- постоянный контроль процессов на производстве;
- применение новейших методов контроля;
- готовность к предотвращению происшествий, наносящих вред окружающей среде и помощь в восстановлении, если вред уже нанесен;
- ответственность руководства и персонала за совершаемые действия на производстве.

При разработке системы экологического менеджмента учитывается организационная структура, т.е. происходит распределение задач и обязанностей между подразделениями, которые они должны выполнять. При внедрении системы экологического менеджмента она должна внедряться полностью для всей организации и вся деятельность должна быть направлена на достижение поставленных целей.

При функционировании системы экологического менеджмента на предприятии должен проводиться экологический аудит. По результатам экоаудита проводят корректирующие действия, для того чтобы устранить имеющиеся несоответствия или провести действия, для предотвращения возможных.

По окончании определенного периода времени руководство должно оценить правильность проведенных действий и также определить дальнейшее развитие в данной области.

Таким образом, внедрение системы экологического менеджмента на предприятии помогает уменьшить негативное влияние на окружающую среду. Также это несет положительный экономический эффект, а именно способствует более рациональному использованию ресурсов, улучшает качество деятельности, приводит снижению потерь, брака и аварий, а вследствие чего происходит уменьшение затрат на устранение последствий. Экономические выгоды могут быть также обусловлены тем, что организация приобретает возможность демонстрировать всем заинтересованным сторонам свою деятельность в области экологического менеджмента. Это также позволяет организации сопоставить экологические цели и задачи с конкретными финансовыми результатами своей деятельности и тем самым подтвердить, что если одновременно учитывать финансовые и экологические вопросы, то предоставляемые ресурсы принесут наибольшую выгоду.

Список литературы

1. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".
2. Федеральный закон "Об экологической экспертизе" от 23.11.1995 N 174-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".
3. Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.1999 N 96-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".
4. Федеральный закон "Об особо охраняемых природных территориях" от 14.03.1995 N 33-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".

5. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".
6. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению». М.: Стандартинформ. 2016, 31 с.
7. АО "ЯТУ имени В.Ю. Орлова" [Электронный ресурс]. URL: <http://www.yatu.ru/> (дата обращения 17.10.2021).

УДК 338.9

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Фазлаева Регина Михайловна, Плотникова Инна Васильевна

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: rmf4@tpu.ru, inna@tpu.ru

Gohun Wang

Шэньянский университет Лигун

E-mail: wangguohong@mail.ru

INNOVATION MANAGEMENT IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Fazlaeva Regina Mikhailovna, Plotnikova Inna Vasilevna

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Gohun Wang

Shenyang Ligong University

Аннотация: данная статья посвящена рассмотрению процессу инновационной деятельности, в частности предприятий нефтегазового комплекса. Представлены функции контроля за осуществлением инновационной деятельности.

Abstract: this article is devoted to the consideration of the process of innovation, in particular, enterprises of the oil and gas complex. The functions of control over the implementation of innovation activities are presented.

Ключевые слова: инновация, предприятие, управление, процесс, инновационный менеджмент

Keywords: innovation, enterprise, management, process, innovation management.

В настоящее время нефтегазовая промышленность развивается достаточно стремительно, таким образом данная отрасль нуждается в новых разработках и решениях. Поэтому за последние годы процесс оптимизации добычи нефтегазопродуктов является актуальным.

В современном мире применения инновационных технологий является одним из источников повышения технологического уровня любого производства, нефтегазовая промышленность не исключение [1, 2]. Цифровые нефтегазовые технологии являются одним из масштабных проектов, сегодня в добыче нефти и газа имеется перечень прорывных инновационных технологий [2].

Для развития инновационной деятельности компании выступает инновационный менеджмент [3]. Динамика развития инновационного менеджмента началась в 1990-е годы, тогда берет свое начало концепция научного управления основоположником, который является У. Тейлор. Далее развитие инновационного менеджмента меняет свое направление как, концепция ситуационного подхода, культура управления и наконец на сегодняшний день принята концепция информационных технологий. Информатизация общества, базирующаяся на использовании информационных технологий, является необходимым условием научно-технического, экономического и социально-культурного прогресса в обществе.

Цель инновационного менеджмента – рост и развитие предприятия, продвижение новых товаров и технологий на рынке [4].

Технологические инновации созданные на основе фундаментальных и прикладных научных исследований это новый (модернизированный) продукт, востребованный на рынке и являющийся, как правило, объектом интеллектуальной собственности.

При рассмотрении предприятия как системы, рассмотрим инновации на входе в предприятие. Данные инновации относят к себе: инновация-продукт, инновация-процесс, инновация-услуга.

Примером технологической инновации в области разведки нефтегазовой промышленности, является система пассивного скважинного мониторинга, бурение нефти во время которой проходит посредством бурения без буровой установки.

Инновационная деятельность предприятия проявляется, прежде всего, в выработке и реализации инновационной стратегии и инновационной политики.

Инновация, как и любой процесс деятельности необходимо планировать, но перед этапом планирования инновация подвергается стадии прогнозирования. Стадия прогнозирования — это начальный пункт при создании или совершенствовании инноваций. На основании изучения теоретических, статистических и других отобранных данных происходит составление прогноза, становления и развития процесса.

Далее, разрабатывается процесс планирования, на данном этапе происходит определение целей, выбор методов и средств их решения.

Для работы инновационной деятельности важно, грамотно сформированная структура и ресурсообеспеченность, так вступает в силу этап организации.

Большую роль в работе с инновациями также играет этап координации. На данном этапе происходит согласование действий всех звеньев системы управления, аппарата управления и отдельных специалистов.

Заключительный этап – контроль, на данном этапе происходит проверка организации инновационного процесса, плана создания и реализации инноваций.

Процесс инновационной деятельности, как и любой другой имеет свои особенности. При работе с инновациями можно отразить некоторые особенности:

1. Длительность. Процесс работы инноваций считается наиболее длительным из всех бизнес процессов. Сроки окупаемости инновационных разработок высокой степени радикальности составляют не менее одного двух бизнес-циклов (от четырех до семи лет).

2. Риски. Процесс реализации инновации имеет высокую степень неопределенности, высокие риски и низкую предсказуемость результата.

3. Структурные изменения. Успешная инновация существенно влияет на организацию, ее положение на рынке, структуру отрасли.

4. Люди. Очень важным инновационным ресурсом является человек - творческие способности, генерирование идей и воплощение их. Также важным качеством является самомотивация.

Итак, опираясь на вышесказанную информацию и теоретические материалы, можно выделить особенности организации инновационной деятельности. Одной из таких особенностей является, практически полное отсутствие зависимости между затратами и результатом. Далее, компанию ждет высокий уровень риска при работе с инновационной деятельностью. А также, сложность управления, так как внедрение новой или улучшение уже существующей инновации требует детального контроля, отчетности на всех стадиях жизненного цикла, четкую структуру работ на всех процессах работы.

Таким образом, для успешной работы нефтегазовой отрасли предприятия необходима четкость и контроль действий. В таблице 1 представлены функции контроля за осуществлением инновационной деятельности.

Таблица 1 – Функции контроля

	Стадия контроля		
	Вход	Производство	Выход
Бюджет	Изучение расходов бюджета инвестиций	Изучение расходов бюджета производства	-
Отклонения	Расчет возможных отклонений от плана, погрешность допустимого отклонения	Контроль показателей на наличие отклонений от плановых	-
Учет факторов	Контроль сроков выполнения работ, направленных на подготовку субъекта к инвестированию	Контроль выполнения графика производства и сбыта	-
Проверка	Наличие права на инновацию	-	-
Коммуникация	Заключение договоров, схем работы	Регулирование объема работ производства и сбыта	Финансовая отчетность инвестированного капитала
Бухгалтерский учет	-	Анализ расходов материальных ресурсов и оборотных средств	Анализ экономической эффективности инновации
Отчетность	Анализ финансовых и материальных потоков	Отчеты по выполнению плана и реализации сбыта	-
Контрольная проверка	Изучение хозяйственных операций	-	Аудит объекта по его финансово - экономическому состоянию (при необходимости)

Можно сделать вывод, что для упрощения работы с инновациями целесообразно использовать инструменты качества. Инструменты качества относят к себе различные методы и техники по предоставлению количественных и качественных данных.

Чем хороши данные методы для работы с инновацией? Данные методы возможно применить к любому процессу работы, от простого к сложному, отобразить графически проблему или анализ. Главным преимуществом данных методов является их гибкость и адаптирование в различных ситуациях. При обнаружении несоответствия или изменения на какой-либо стадии процесса, с появлением новой информации можно изменить схему, исправить необходимый элемент добавить или убрать один из этапов работы.

Не стоит забывать, что для успешной работы любого предприятия необходимы благоприятные условия. Так и для работы с инновациями существуют факторы, представленные в таблице 2, определяющие инновационную активность предприятия.

Для работы такой масштабной отрасли экономики как нефтегазовая промышленность, необходимо рассмотрение детальной работы инновационного процесса. Для этого существуют методы управления качества, которые также помогут компании при этапе прогнозирования, оценки вероятности неблагоприятного или благоприятного события, анализе рисков и т.п.

Таблица 2 – Факторы, определяющие инновационную активность предприятия

Фактор	Содержание
Внутренние	- исправное оборудование; - масштаб предприятия; - маркетинговая деятельность; - ресурсообеспеченность предприятия; - кадровый потенциал; - научный потенциал.
Внешние	- количество конкурентов и их преимуществ на рынке; - потребитель; - государственная инновационная политика; - защита интеллектуальной деятельности.
Косвенного воздействия	- состояние макроэкономики; - обеспеченность природными ресурсами; - политическая ситуация; - таможенная политика.

Данные инструменты могут существовать как отдельный метод, так и взаимодействуя друг с другом. Каждый из представленных инструментов, отражает разные стороны при работе с инновационной деятельностью. С помощью данных методик можно произвести анализ рисков, анализ угроз и возможностей процесса, выделить слабые и сильные стороны, при работе со статистическими показателями наглядно посмотреть разброс и вычислить на каком этапе произошел сбой или ошибка [5].

Таким образом, можно сделать вывод, что создание и управление инновацией является трудоемким процессом, требующим постоянного управления и контроля на протяжении всех стадий работы. Облегчить работу, а также поддерживать ее на требуемом уровне, способны инструменты качества. Инструменты качества являются универсальным набором методов, которые помогут в работе не только нефтегазовой, но и любой другой отрасли.

Список литературы

1. Абрамешин А.Е. Менеджмент инновационной организации/ /А.Е. Абрамешин, С.Н. Аксенов, Т.П. Воронина, С.В. Корнюхин, О.П. Молчанова, А.Н. Тихонов, М.А. Ушаков// Рубеж. – 2003, 408с.
2. Андреев О.С. Организация инновационных процессов на предприятиях нефтяного сектора в Российской Федерации // Экономические науки. – 2011 г. [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17766243>.
3. Горфинкель В.Я. Инновационный менеджмент. М.: Вузовский учебник, – 2012. – 461 с.
4. Чечет Д.М., Плотникова И.В. Инновационный метод эффективного управление предприятием // В сб: Современные технологии в задачах управления, автоматизации и обработки информации. Сборник науч. трудов Международной студенческой научно-практической конференции. ЗАО «Университетская книга». - 2017. С. 62–65.
5. Болатбекова Д.Г., Плотникова И.В. Современные инструменты для снижения издержек компании // В сб.: Актуальные проблемы экономики и управления в XXI веке. Сборник научных статей V Международной научно-практической конференции. 2019. С. 210–214.

МОЛНИЯ КАК ПРИЧИНА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ

Фаритова Лиана Рашитовна, Камаева Эльвира Дамировна, Насырова Элина Сагитовна
Уфимский государственный авиационный технический университет, г. Уфа
E-mail: faritova.liana@yandex.ru, elya-kamaeva@mail.ru, elinasagitovna@yandex.ru

LIGHTNING AS A CAUSE OF FIRES

Faritovna Liana Rashitovna, Kamaeva Elvira Damirovna, Nasyrova Elina Sagitovna
Ufa State Aviation Technical University, Ufa

Аннотация: в данной статье рассматривается явление молнии как причина возникновения пожаров, описывается природа ее возникновения, приводится характеристика видов грозовых разрядов. Также проанализирована статистика пожаров, возникших вследствие грозовых ударов 2007–2020 годов. Дается представление об угрозе жизни и здоровью людей в случае грозового удара, воздействующего непосредственно на человека.

Abstract: this article examines the lightning as the causes of fires, describes the nature of its occurrence, and provides a description of lightning discharge types. The statistics of fires caused by thunderstorms in 2007-2020 are also analyzed. An idea is given about the threat to human life and health in the event of a thunderstorm that affects a person directly.

Ключевые слова: молния; грозовой разряд; пожароопасность грозового разряда, удар молнии.

Keywords: lightning; lightning discharge; fire hazard of lightning discharge, lightning strike.

Грозовые разряды являются одной из причин возникновения пожаров в весенне-летний период, основным поражающим фактором которых является молния – разряд огромного размера. Он сопровождается звуком и световой вспышкой, в большинстве случаев напоминает ветвистое дерево. Стоит отметить, что молния не только является причиной пожаров, но и опасно воздействует на людей и животных, а также повреждает механическое, электрическое и электронное оборудование. Однако, несмотря на возможные последствия, молния считается красивым и завораживающим явлением, и все же на вопрос о природе ее возникновения человечество смогло ответить лишь спустя сотни лет.

Молния возникает из слоисто-дождевого или, что чаще, из кучево-дождевого крупного облака. Появление данного явления природы отмечается: в пределах тучи; между облаком и земным объектом; между заряженными облаками. Если при движении ледяных частиц и градин в противоположные стороны в туче сталкиваются зоны с разным зарядом, в этих точках ионами и электронами формируется канал, по которому заряженные частицы уходят вниз, образуя разряд грозы [1].

Для молнии характерны невероятно высокие значения напряжения – 1 млн. вольт на метр. Сила тока разряда – от 10 до 100 тысяч амперов. Температура сходящего канала равно примерно 30000°C, что в 5 раз больше температуры Солнца [2].

В грозу на небе можно увидеть неповторяющиеся молнии, и эти разряды делятся на несколько видов по положению в пространстве и физике [3]:

1. Линейный – самый распространенный из всех. Такая молния иногда представляет собой несколько параллельных «нитей», длина которой может достигать 20 км, а скорость 150 км/с.
2. Внутриоблачный – такой разряд можно увидеть в экваториальных областях, он бьет исключительно внутри облака и выходит из него, исключительно в том случае, если притянется, наэлектризованным металлическим объектом (шпилем, самолетом). В длину достигает 150 км.
3. Наземная молния – самая разрушительная, так как проходит через несколько этапов формирования.

4. Шаровая молния – шарообразный светящийся объект, способен проникать в помещения и взрываться при хаотичном столкновении с предметами.
5. Вулканический – наблюдается над раскаленным жерлом при извержении вулкана.
6. Спрайтовый – имеет форму медузы.
7. Пунктирный – редкий, малоизученный тип, канал которого прерывается в нескольких местах, что визуально придает ему вид начертанного пунктира.
8. Жемчужный – идет по траектории линейного разряда, имеет вид линии с цепью светящихся шаров по бокам. Имеет самые громкие раскаты грома.

Ответить на вопрос, по какой причине молния становится причиной пожаров, несложно. Она состоит из воздуха с очень высокой температурой, и ее касание различных горючих материалов дает им воспламениться [4]. И хотя каждая отдельно взятая вспышка молнии продолжается достаточно короткий промежуток времени, этих секунд хватает на загорание многих видов материалов. Так, в СССР с 1938 по 1939 года случилось более 6000 пожаров из-за грозových разрядов. Больше всего пожаров от молнии появляется в сельской местности – деревянные и соломенные крыши деревенских домов способствуют быстрому загоранию строений и стоящих поблизости сооружений.

В августе 2020 года произошли одни из самых крупных загораний вследствие молнии. Случилось это в США на западном побережье – очередной температурный рекорд (температура около 50°C) и высокая влажность сделали свое дело и над штатом Невада сформировался колоссальный грозовой фронт. За трое суток были зафиксировано около двенадцати тысяч молний, которые сформировали более 585 загораний, многие из которых не удалось локализовать даже через месяц после происшествия. К тому же, очаги этих пожаров стали объединяться в «мегапожары». Таким образом, по оценке пожарной службы Калифорнии, за месяц с 18 августа до 18 сентября площадь пожаров составила 186 тыс. га.

На рисунке приведена статистика пожаров, возникших из-за грозových разрядов.

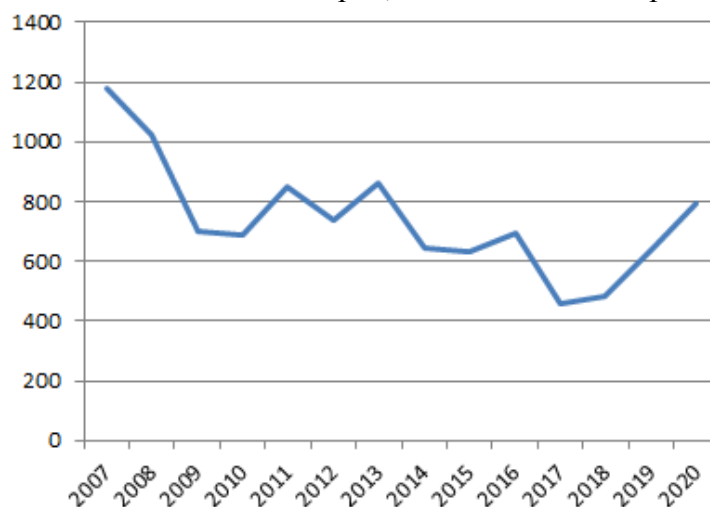


Рисунок – Количество пожаров в результате грозových разрядов

Как видно из рисунка, динамика изменения количества пожаров из-за грозových разрядов не имеет четко выраженной тенденции.

Молния также является причиной гибели людей. Случаи, когда после удара разряда человек остается жив (что возможно, только если поражение произведено ответвлением молнии) – редкость. Тогда можно отделаться сильными ожогами и увечьями. Известны случаи, например, в октябре 2013 года: в Индии 32 человека стали жертвами грозových разрядов, среди них 9 детей. Также дожди и сильный ветер повредили большое количество домов, из-за поваленных деревьев были разорваны множество линий электропередач.

Результатом грозových разрядов являются и пожары на техногенных объектах, например, в резервуарных парках нефтебаз [5]. Удар молнии в резервуар вероятен при одновременной реализации таких событий, как прямой удар молнии в расчетную площадь поражения

(событие t_1) с последующим прорывом молниезащиты (событие t_2). В работе произведен расчет на примере резервуара с мазутом на территории г. Уфа.

Рассматривается резервуар емкостью 5000 м³. По СП155.13130.2014 определена категория склада нефтепродуктов – IIIа; надежность защиты от прямых ударов молнии (ПУМ) – III. Средняя продолжительность гроз (T_d) в г. Уфе принимается равной от 40 до 60 ч. в год.

Итак, вероятность поражения молнией резервуар:

$$Q = Q(t_1) \cdot Q(t_2), \quad (1)$$

где $Q(t_1)$ – вероятность попадания прямого удара молнии в расчетную площадь поражения:

$$Q(t_1) = 1 - e^{(-N_{ум} \cdot \tau_p)}, \quad (2)$$

$Q(t_2)$ – вероятность прорыва молниезащиты прямым ударом молнии:

$$Q(t_2) = 1 - \beta, \quad (3)$$

где τ_p – длительность наблюдения, год.

β – надежность защитного действия молниезащиты, в зависимости от уровня защиты (III – 0,90).

$N_{ум}$ – количество прямых ударов молнии в рассматриваемую площадь поражения, в год;

$$N_{ум} = S_{п} \cdot n_{ум} \cdot 10^{-6}, \quad (4)$$

где $S_{п}$ – расчетная площадь поражения, м²;

$n_{ум}$ – удельная плотность ударов молнии на 1 км² земной поверхности, 1/(км²·год).

Расчетная площадь поражения зависит от геометрии защищаемой зоны, для группы резервуаров, м²:

$$S_{п} = (l_{гр} + 6 \cdot h_p)(b_{гр} + 6 \cdot h_p) - 7,7 \cdot h_p, \quad (5)$$

где $l_{гр}$ и $b_{гр}$ – соответственно длина и ширина, в размеры которой входит резервуарная группа, м;

h_p – максимальная высота резервуара, м.

Удельная плотность ударов молнии на 1 км² земной поверхности:

$$n_{ум} = \frac{6,7 \cdot T_d}{100} = \frac{6,7 \cdot 50}{100} = 3,35 \frac{1}{\text{км}^2 \cdot \text{год}};$$

Расчетная площадь поражения:

$$S_{п} = (l_{гр} + 6 \cdot h_p)(b_{гр} + 6 \cdot h_p) - 7,7 \cdot h_p = (65,6 + 6 \cdot 12)(22,8 + 6 \cdot 12) - 7,7 \cdot 12 = 12952,08 \text{ м}^2.$$

Ожидаемое число прямых ударов молнии в расчетную площадь поражения:

$$N_{ум} = S_{п} \cdot n_{ум} \cdot 10^{-6} = 12952,08 \cdot 3,35 \cdot 10^{-6} = 43,39 \cdot 10^{-3} \text{ уд.}$$

Вероятность попадания прямого удара молнии в расчетную площадь поражения:

$$Q(t_1) = 1 - e^{(-N_{ум} \cdot \tau_p)} = 1 - e^{(-43,39 \cdot 10^{-3} \cdot 1)} = 42,46 \cdot 10^{-3} \text{ год}^{-1}.$$

Вероятность прорыва молниезащиты прямым ударом молнии:

$$Q(t_2) = 1 - \beta = 1 - 0,90 = 0,10 \text{ год}^{-1}.$$

Вероятность поражения резервуара молнией на территории г. Уфа:

$$Q = Q(t_1) \cdot Q(t_2) = 42,46 \cdot 10^{-3} \cdot 0,10 = 4,25 \cdot 10^{-3} \text{год}^{-1}.$$

Таким образом, то завораживающее явление, которое называется молнией, является опаснейшим фактором, угрожающим пожарной безопасности и жизни, и здоровью людей.

Список литературы

1. Аджиев, А.Х. Динамические характеристики токов молниевых разрядов / А.Х. Аджиев, А.А. Аджиева, Л.В. Думаева // Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук. – 2012. – Т. 14. – № 3. – С. 65–72.
2. Королев, Д.С. Сравнительный анализ традиционной и активной молниезащиты / Д.С. Королев, А.В. Калач // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. – 2015. – № 3(16). – С. 12–15.
3. Кравченко, В.И. Молния. Электромагнитные факторы и их поражающее воздействие на технические средства. - Харьков: Изд-во - "НТМТ". 2010. – 292 с.
4. Акимов, В. А. Опасные гидрометеорологические явления на территории России: Научно-популярное издание / В.А. Акимов, Р.А. Дурнев, Ю.И. Соколов; ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). – Москва, 2009. – 316 с. – ISBN 978-5-93970-038-2.
5. Бодренко, А. В. Комплекс мер, направленных на исключение причин возникновения пожаров при эксплуатации электроустановок объекта защиты / А.В. Бодренко, К.В. Семенова // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 20 апреля 2021 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия, 2021. – С. 27–29.

УДК 65.012.8

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА НА ПРИМЕРЕ ОАО «НАК «АЗОТ» Г. НОВОМОСКОВСК

Филатова Диана Михайловна

РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва

E-mail: diana_mitrokhina@mail.ru

FORECASTING OF MAN-MADE EMERGENCIES ON THE EXAMPLE OF PUBLIC CORPORATION "NAC "AZOT" NOVOMOSKOVSK

Filatova Diana Mikhailovna

RSAU-MTAA named after K.A. Timiryazev, Moscow

Аннотация: статья, посвящена прогнозированию чрезвычайных ситуаций на химически опасных предприятиях, в частности на предприятии, выпускающем минеральные химические удобрения города Новомосковск. В статье рассматриваются методы, способы и методики прогнозирования, основанные на математическом моделировании и эвристических подходов, приводится их анализ и возможность применения методик прогнозирования чрезвычайных ситуаций на ХОО на исследуемом предприятии.

Abstract: the article is devoted to forecasting emergency situations at chemically hazardous enterprises, in particular, at an enterprise that produces mineral chemical fertilizers in the city of Novomoskovsk. The article discusses the methods, methods and techniques of forecasting based on mathematical modeling and heuristic approaches, provides their analysis and the possibility of applying methods for predicting emergencies at a chemical facility at the investigated enterprise.

Ключевые слова: прогнозирование; чрезвычайная ситуация; химическое заражение; химически опасное предприятие; математическое моделирование.

Keywords: forecasting; emergency; chemical contamination; chemically hazardous facility; math modeling.

В настоящее время в нашей стране существует и продолжает появляться множество химически опасных предприятий, их количество обуславливается интенсификацией человеческой деятельности, изобретению новых химических веществ, особенно актуальны химические вещества в сельскохозяйственной деятельности, использования различных удобрений, мелиорантов и химических добавок стимулирует рост растениеводческой продукции и позволяет получить большее количество продукта. Однако с ростом таких предприятий увеличивается и потенциальная опасность выбросов АХОВ, их распространение и нарушения жизнедеятельности населения.

На данный момент в промышленности используется множество, отличающихся по составу и способу применения химических веществ. Значительная часть из них представляет серьезную опасность для человека при воздействии через органы дыхания, слизистые оболочки, кожные покровы, желудочно-кишечный тракт [1]. В настоящей работе рассматривается предприятие химической промышленности, производящее минеральные удобрения для сельского хозяйства.

ОАО Новомосковская Акционерная Компания "Азот" (ОАО НАК "Азот") – одно из крупнейших химических предприятий России. Второй по объемам выпуска российский производитель аммиака. Сейчас деятельность компании направлена на увеличение объемов производства, расширение ассортимента выпускаемой продукции, повышение эффективности деятельности предприятия, а также на снижение степени негативного воздействия на окружающую среду за счёт приобретения современного оборудования и перехода на новые технологии производства [2].

Целью прогнозирования является определение тех количественных данных как: аварийно-химически опасное вещество, зона возможного заражения, глубина и т.д., которые позволят заблаговременно спланировать необходимые мероприятия по ликвидации ЧС, определить необходимое количество средств защиты для сохранения здоровья граждан, а также спланировать эвакуационные мероприятия.

Прогнозирование чрезвычайных ситуаций – это опережающее отражение вероятности возникновения и развития чрезвычайной ситуации на основе анализа причин ее возникновения, ее источника в прошлом и настоящем [3].

Прогнозирование включает в себя ряд элементов. Один из них – информация об объекте прогнозирования, раскрывающая его поведение в прошлом и настоящем, а также закономерности этого поведения.

В основе всех методов, способов и методик прогнозирования лежит эвристический или математический подход:

Прогнозирование в большинстве случаев является основой предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

В режиме повседневной деятельности прогнозируется возможность возникновения аварийных ситуаций – факт аварийного события, его место, время и интенсивность, возможные масштабы и другие характеристики предстоящего инцидента (см. рисунок 1).

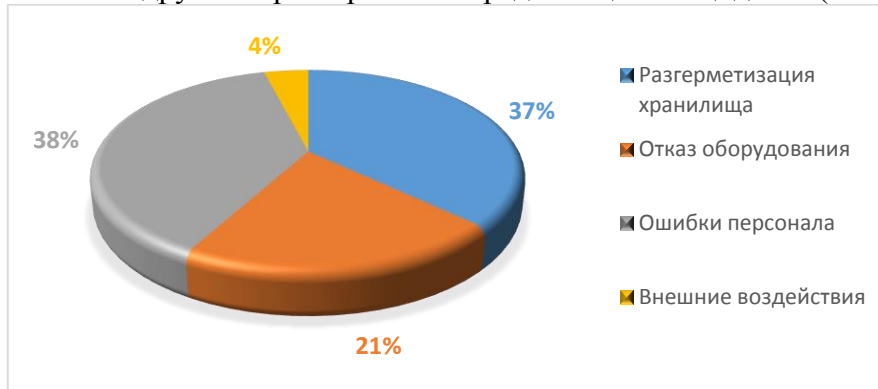


Рисунок 1 – Причины ЧС техногенного характера на НАК "Азот"

Одной из этапов в комплексе мер, направленных на защиту населения от химически опасных веществ, является заблаговременный анализ факторов и прогнозирование зон возможного химического загрязнения. Метод прогнозирования применяется для оценки химической ситуации в регионах, городах, районах и на предприятиях при планировании мероприятий по защите рабочих, служащих и населения от воздействия опасных химических веществ.

В случае аварии на химически опасных объектах для принятия защитных мер сразу после аварии оценка химической ситуации проводится сначала по результатам прогноза ситуации, а затем по обновленным химическим распознаваниям, данные.

При оценке химической обстановки методом прогнозирования на карту (схему) района (объекта) мы наносили зону возможного химического заражения, а затем с учетом принятых допущений определяли ее масштабы.

При оценке химической обстановки на основании разведывательных данных уточнялись масштабы района химического заражения, определялись очаги химического поражения, устанавливались характер и степень загрязнения.

На основании полученных данных было принято решение об использовании необходимых средств защиты, действиях рабочих и служащих, населения в создаваемой химической среде, возможности проведения работ без средств защиты. Средства индивидуальной защиты, объем и последовательность работы по устранению последствий. Методика прогнозирования степени химического загрязнения включает в себя: общие положения, прогноз глубины зоны загрязнения, определение зоны загрязнения КСВ, определение времени подхода загрязненного воздуха к объекту и продолжительности поражающего действия АХОВ.

Загрязнение территорий АХОВ от характера АХОВ, метеорологических условий и местности зависит от следующего [5]:

- в случае распространения опасных химических веществ самые высокие концентрации будут наблюдаться при переходе основного облака. Также будет выявлено наибольшее количество пострадавших. Поэтому, наибольшую опасность представляют сжиженные и сжатые газы, которые, по сути, образуют основное облако опасных химических веществ;
- территория подверженная заражению, в основном, определяется погодными условиями (скорость ветра, давление, температура), а также от условий хранения химических веществ. Так при температурной инверсии, когда верхние слои воздуха теплее нижних, скорость распространения АХОВ будет значительно больше, чем при обычном изотермическом режиме. Существенное влияние оказывает и скорость воздушного потока в верхних и приземных слоях, так высокая скорость снижает концентрации вредных веществ, однако увеличивает область заражения.
- глубина распространения опасных веществ определяется степенью застройки области, так при более плотно застроенных районах глубина распространения будет в 2-4 раза меньше по сравнению с открытой местностью, при соответствующих метеорологических условиях;
- на распространение концентраций химических веществ оказывает влияние температура окружающей среды, так при более высоких температурах вещества могут попадать в атмосферу;
- во вторичном облаке этот фактор оказывает влияние на концентрации опасных веществ в подстилающей поверхности.

Мои расчеты (см. таблицу, рисунок 2) могут стать рекомендацией для компании по реализации общих мероприятий по организации гражданской защиты. Необходимо организовать обучение населения в области гражданской защиты, чтобы повысить уровень знаний и умений действовать и ориентироваться в случае химической ситуации. А также регулярно осматривать и ремонтировать технику для устранения возможных причин аварий. Организовывать регулярные тренинги по технике безопасности для персонала,

эксплуатирующего объект. Провести оценку готовности опасного объекта к локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций и достаточности сил и средств по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций [5].

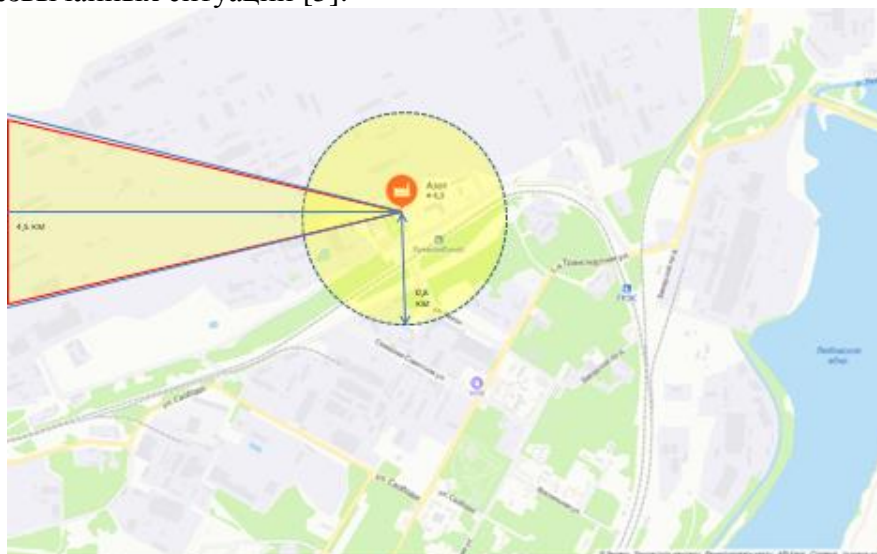


Рисунок 2 – Графическое отображение расчетов

Таблица – Результаты расчета химической обстановки

Прогнозирование масштабов заражения жидким хлором	При полном разрушении всех контейнеров	При разрушении одного контейнера
	Инверсия воздуха, V- 1 м/с, t-23°C	Инверсия воздуха, V- 1 м/с, t-23°C
Эквивалентное количество АХОВ по первичному облаку Qэ1 (т)	0.21	0,035
Эквивалентное количество АХОВ по вторичному облаку Qэ2 (т)	0.65	0,108
Полная глубина зоны заражения (км)	4.535	1,62
Время подхода облака к объекту расположенному на пути его движения (мин.)	10	10
Площадь заражения (км ²)	2,735	0,3531
Площадь возможного заражения (км ²)	32,284	4,168
Возможные потери (чел.)	54%	37%

Список литературы

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (с изм. и доп. от 02.07.2013 г.).
2. Википедия [Электронный ресурс] // – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Азот_\(компания\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Азот_(компания)) (дата обращения: 23.10.2021).
3. Приказ МЧС России от 04.03.2011 г. № 94 «Об утверждении положения о функциональной подсистеме мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
4. Приходько С.А. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: прогнозирование и оценка последствий техногенных чрезвычайных ситуаций: Учеб. пособие. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. – 228 с.
5. Владимиров В.А. и др. Радиационная и химическая безопасность населения. -М: Деловой экспресс, 2005. – 543с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ КАРЬЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРСОНАЛА В АО «НОВОКУЗНЕЦКИЙ ХЛАДОКОМБИНАТ»

Францова Валерия Александровна, Казанцева Галина Георгиевна
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк
E-mail: natroz@rambler.ru, g.kazanceva@gmail.com

METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE STUDY OF CAREER TECHNOLOGIES OF THE ORGANIZATION'S PERSONNEL OF JSC "NOVOKUZNETSK KHLADOKOMBINAT"

Frantsova Valeria Aleksandrovna, Kazantseva Galina Georgievna
FSBEI HE "Siberian State Industrial University", Novokuznetsk

Аннотация: предметом исследования данной статьи являются особенности карьерного развития. В результате исследования были рассмотрены основные организационные компоненты карьеры, а также роль персонала в развитии карьеры на примере АО «Новокузнецкий хладокомбинат».

Abstract: the subject of this article is the features of career development. As a result of the study, the main organizational components of a career were considered, as well as the role of personnel in career development on the example of JSC "Novokuznetsk Khladokombinat".

Ключевые слова: персонал, организационные компоненты карьеры, карьерное развитие.

Keywords: personnel, organizational components of a career, career development.

Эффективность выбора и реализации карьерного пути влияет на удовлетворенность работника своей трудовой судьбой и жизнью, следовательно, растет общественная и трудовая отдача, что воздействует на эффективность деятельности организаций и экономическую стабильность государства [1].

Карьера предполагает деятельность по реализации цели, саморазвитие, самопродвижение, осознанные потребности или противоречия, ставшие интересом субъектов. Таким образом, карьера – это длительный процесс, предполагающий устойчивую мотивацию для достижения целей [2].

К исследованию карьеры как сложной и многоплановой системы, включающей большое число взаимосвязанных и вместе с тем разнокачественных компонент, имеющей иерархическую структуру и, как правило, вероятностный характер функционирования, применим ряд методологических подходов. К таким подходам, прежде всего, относятся содержательный, субстанциональный, структурный, функциональный, институциональный. Для выбора наиболее подходящего подхода для использования в своем исследовании автором все известные в литературе подходы были рассмотрены по перечню обобщенных компонентов карьеры используемых в определении разных подходов: индивидуальные особенности, организационные требования и взаимодействие с внешней средой. Краткий анализ данных подходов представлен в таблице 1 [3].

Таким образом, исходя из таблицы 1, можно сделать вывод, что наибольшее количество компонентов включает в себя содержательный подход, с помощью которого, мы проведем анализ системы управления карьерой на примере АО «Новокузнецкий хладокомбинат».

Данный подход представляет индивидуально осознанные позиции и поведение человека, позволяющие ему сохранять свои личностные позиции и интересы в жизни и труде, проявлять гибкость в принятии решений, развиваться и адаптироваться к изменяющимся социально-экономическим условиям. Этот подход позволяет получить ответы на вопросы о том, почему, для чего и каким образом человек формирует, развивает и разрушает карьеру [4].

Таблица 1 – Краткий анализ методологических подходов к исследованию карьеры

Подход	Компоненты карьеры							
	индивидуальные особенности			организационные требования			взаимодействие с внешней средой	
	личные качества	Мотивация	жизненные цели	деловые компоненты	цели организации	кадровая политика	гос. требования	экономическая ситуация
Содержательный	+	+	+	+	+	-	-	+
Субстанциональный	+	-	-	+	-	-	-	-
Структурный	+	+	+	+	+	+	-	-
Функциональный	+	-	-	+	-	-	-	-
Институциональный	+	+	-	+	+	+	+	+

Для подробного анализа управленческой деятельности в области карьерного развития персонала АО «Новокузнецкий хладокомбинат» выделим организационные компоненты, способствующие развитию карьеры персонала в данной компании (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Организационные компоненты карьеры в АО «Новокузнецкий хладокомбинат»

Категории персонала	Организационные компоненты в развитии карьеры персонала							
	Оценка личностных/профессиональных компетенций при найме	Адаптация	Развитие корпоративной культуры	Обучение/Развитие	Кадровый резерв	Мотивация к результативности труда/повышению квалификации	Оценка удовлетворенности персонала	Интервью при увольнении
Руководители	+/+	+	+	+/+	-	+/+	-	+
Служащие	+/+	+	+	+/-	+	+/-	-	+
Рабочие	+/+	-	-	-/-	-	+/-	-	+

Из данной таблицы можно сделать вывод, что мотивационный компонент к повышению квалификации персонала на предприятии, а также оценки удовлетворенности персонала и выстраивание обратной связи полностью отсутствует. Это связано с отсутствием системы обучения персонала в организации и опроса об удовлетворенности персонала работой в организации.

Развитие карьеры категории персонала – рабочие, включают наименьшее число компонентов: оценка компетенций при найме и интервью при увольнении, в системе оплаты труда присутствует премиальная часть, от объема выполненной работы. В первую очередь, эта проблема связана с высокой текучестью кадров на предприятии, которая актуальна для всех категорий персонала. Отсутствует кадровый резерв среди руководителей, так как организационная структура не иерархична, следовательно, у руководителей отсутствует вертикальный карьерный рост [5].

Оценка личностных и профессиональных компетенций при найме в АО «Новокузнецкий хладокомбинат» производится лишь только одним методом – собеседованием, что, как правило, не предоставляет объективную оценку претенденту на предлагаемую должность.

Все организационные компоненты в развитии карьеры персонала не задействованы, вследствие того, что недостаточно сотрудников, занимающихся кадровыми вопросами. При численности организации 159 человек, всего 4 сотрудника закрывают весь кадровый функционал (см. таблицу 3).

Таким образом, мы видим, что генеральный директор занимается вопросами найма, обучения и развитием должностей высшего уровня управления. Исполнительный директор занимается подбором инженеров, а также обучает их трудовым навыкам и адаптирует на производстве. Самое большое влияние на развитие карьеры имеет менеджер по персоналу, так как именно он занимается организацией найма, обучения, адаптации. Наименьшее значение в

вопросах развития карьеры персонала у менеджера отдела кадров, основной его функционал – кадровый документооборот.

Таблица 3 – Роль персонала в развитии карьеры

Должность	Роль в развитии карьеры
Генеральный директор	<ul style="list-style-type: none"> - следит за эффективным взаимодействием разных отделов, сотрудников. - организует рабочую деятельность по обеспечению предприятия трудовыми ресурсами. Контролирует обучение и аттестацию работников, их рациональное задействование. - проводит собеседование должностей высших категорий. - обеспечивает финансирование курсов повышения квалификации
Исполнительный директор	<ul style="list-style-type: none"> - следит за тем, чтобы работа была выполнена в поставленные сроки. - проводит собеседования инженерных должностей, а также обучает и адаптирует данных сотрудников.
Менеджер по персоналу	<ul style="list-style-type: none"> - организация найма сотрудников. - участие в собеседовании. А также проведения собеседования персонала средних и низших категорий. - занимается выбором формы обучения претендентов, в зависимости от уровня их специального образования, завершения ими квалификационной учебы и стажа работы. - занимается управлением персоналом компании. Он рассчитывает необходимую численность сотрудников, обеспечивает привлечение новых и удержание существующих специалистов, формирует кадровый резерв. - разрабатывает кадровую политику, кадровый резерв систему мотивации и обучения персонала.
Менеджер отдела кадров	<ul style="list-style-type: none"> - занимается подготовкой претендентов резерва, которая может осуществляться на основании персонального плана работы, составленного непосредственно кандидатом. - подготавливает необходимые документы, для прохождения курсов повышения квалификации. - организация делопроизводства. отвечает за работу отдела в целом – отслеживает текучесть кадров, организует адаптацию персонала.

Исходя из проведенного исследования, управленческой деятельности в области карьерного развития персонала АО «Новокузнецкий хладокомбинат», необходимо дополнить организационными компонентами развития карьеры категорию служащих и руководителей. А именно, усилить кадровый резерв, а также воспроизводить оценку удовлетворённости персонала их работой.

Категории руководителей разработать систему горизонтального карьерного роста. Для категории рабочих целесообразно ввести адаптацию и опросы удовлетворенности персонала.

Данный подход представляет индивидуально осознанную позицию и поведение человека, позволяющие ему сохранять свои личностные позиции и интересы в жизни и труде, проявлять гибкость в принятии решений, развиваться и адаптироваться к изменяющимся социально-экономическим условиям. Этот подход позволяет получить ответы на вопросы о том, почему, для чего и каким образом человек формирует, развивает и разрушает карьеру [6].

Предложенный ряд мероприятий по развитию компонент карьеры: организационные требования и индивидуальные особенности – помогут реализовать содержательный подход и все его преимущества в АО «Новокузнецкий хладокомбинат». Функционал, связанный с развитием карьеры персонала, возможно, реализовать при найме дополнительного менеджера по персоналу.

Усиление роли карьеры в управлении персоналом снизит текучесть кадров в компании, повысят производительность труда, а также мотивацию руководящего состава и экономические показатели эффективности деятельности АО «Новокузнецкий хладокомбинат».

Список литературы

1. Францова В.А., Казанцева Г.Г. Карьерное развитие в условиях АО «Новокузнецкий хладокомбинат» // Всероссийская научная конференция молодых исследователей с международным участием «Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития» (Вектор-2021): сборник материалов / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство). Часть 4 – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2021. – С. 119-124
2. Левченко Валерий Витальевич, Плешивых Кристина Александровна Социальные аспекты карьерного роста работников на современном российском предприятии // Вестник ГУУ. 2016. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnye-aspekty-kariernogo-rosta-rabotnikov-na-sovremennom-rossiyskom-predpriyatii> (дата обращения: 09.04.2021).
3. Сотникова Светлана Ивановна Методологические подходы к исследованию карьеры работника: возможности и ограничения // Вестник НГУЭУ. 2014. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-podhody-k-issledovaniyu-kariery-rabotnika-vozmozhnosti-i-ogranicheniya> (дата обращения: 18.10.2021).
4. Профессиональные группы: сообщества, деятельность и карьера: Коллективная монография / Отв. ред. В.А. Мансуров. – М.: ИС РАН; РОС, 2014. – 404 с.
5. Кибанов, А. Я. Управление персоналом организации: Практикум: учебное пособие. / А. Я. Кибанов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 365 с.
6. Социальные трансформации профессионализма: взгляды снаружи, взгляды изнутри / Под ред. Е. Р. Ярской-Смирновой, П. В. Романова. – М.: ООО Вариант, ЦСПГИ, 2017. – 408 с. – ISBN 978-5-903360-09-3.

УДК 005.6

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ TQM В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОССИЙСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Чащина Валерия Вячеславовна, Худякова Татьяна Станиславовна
Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург
E-mail: lera17129@gmail.com, khudyakova_t@mail.ru

FEATURES OF THE TQM PRINCIPLES IMPLEMENTATION INTO THE ACTIVITIES OF RUSSIAN ORGANIZATIONS

Chashina Valeriya Viacheslavovna, Khudyakova Tatiana Stanislavovna
Ural State University of Economics, Yekaterinburg

Аннотация: статья рассматривает ключевые элементы концепции всеобщего управления качеством (TQM) и положительный эффект от их внедрения в деятельность российских организаций. Охарактеризованы основные проблемы, возникающие у российских организаций в процессе внедрения принципов TQM в практику их деятельности. Представлен аспект человеческого потенциала как ключевого элемента успеха организации, а также рассмотрены особенности внедрения принципов нового менеджмента в деятельность российских организаций.

Abstract: the article examines the key elements of Total Quality Management (TQM) and the positive effect of their implementation into the activities of Russian organizations. The main problems encountered by Russian organizations in the process of implementing the TQM principles in the practice of their activities are presented and described. The aspect of human potential as a key element of the organization's success is presented, and the features of the new management principles introduction into the activities of Russian enterprises are considered.

Ключевые слова: всеобщее управление качеством; вовлеченность персонала; трудности российских организаций.

Keywords: Total Quality Management; staff involvement; difficulties of Russian organizations.

В настоящее время все чаще в сфере ведения бизнеса и управления организациями звучит такое понятие как «всеобщее управление качеством». Несмотря на активное освоение стандартов серии ИСО 9000, направленных на разработку результативных и эффективных систем менеджмента качества, руководители российских организаций сталкиваются с проблемами и трудностями в процессе внедрения принципов всеобщего управления качеством в практику своей деятельности.

Всеобщее управление качеством (Total Quality Management – TQM) – это принципиально новая модель управления, основанная на качестве, которая предполагает, что в создании качественной продукции принимают участие все сотрудники, а не только инженеры-менеджеры по качеству [1]. В основе TQM лежат принципы, нацеленные на отношение к качеству как к неотъемлемому элементу любого процесса, который следует изучать с точки зрения потребителя, а не производителя.

Перечисленные ниже принципы, являющиеся основой TQM, в сочетании позволяют организациям встать на путь стабильности и постоянного улучшения своей деятельности:

- *Ориентация на потребителя.* Потребитель является лицом, оценивающим качество продукции или услуги, соответственно он является ключевым источником получения требований к продукции и тем, кто ее оценивает;

- *Лидерство руководства.* Руководство должно разрабатывать стратегию, цель и задачи организации, создавать условия для решения производственных задач. Без руководителя, который искренне заинтересован в улучшении организации, модель всеобщего управления качеством попросту не будет осуществлена;

- *Взаимодействие работников.* Полное вовлечение сотрудников дает возможность использовать весь потенциал персонала для достижения результативности и эффективности деятельности. Поэтому необходимо создавать все условия для раскрытия способностей сотрудников;

- *Процессный подход.* Ключевой мыслью данного принципа является подход к управлению организацией как системой тесно взаимосвязанных процессов. Сущность подхода заключается в том, что достичь результативность и эффективность возможно при осознании связи всех процессов по входам и выходам;

- *Улучшение.* Этот принцип говорит о том, что организация должна быть нацелена на улучшение всех элементов системы качества, что является ключом к постоянному росту и стабильности в будущем;

- *Принятие решений, основанное на свидетельствах,* предполагает достаточность информации и фактов для принятия правильного управленческого;

- *Менеджмент взаимоотношений.* Все заинтересованные стороны являются участниками процесса и тесно связаны с организацией. Поэтому взаимовыгодные отношения повышают их способность к созданию ценности [2].

Трудности, с которыми сталкиваются российские организации в процессе внедрения TQM, изложены в таблице.

Приведенные в таблице трудности, возникающие у российских организаций, могут встречаться как единично, так и в сочетании, что, безусловно, создает большие сомнения и неуверенность у руководства и персонала. Философия всеобщего управления качеством своим названием указывает на то, что понимать и следовать запланированным ориентирам и разработанным методам должны все участники системы. Отсюда логичен вывод о важности персонала организации. Человеческие ресурсы – это ключевой элемент любой структуры, чья заинтересованность является неотъемлемой составляющей работы успешной компании.

Таблица – Проблемы внедрения принципов TQM в деятельность российских организаций

<i>Проблема</i>	<i>Описание</i>
Отсутствие стратегии	Если у организации нет четко поставленной цели и соответствующих задач, то нет и единства системы. Стратегия организации дает работникам понять, что они совершенствуются в одном направлении и во благо достижения общей цели.
Отсутствие вовлеченности руководства	Руководитель – лицо, которое искренне верит в ценность новой модели управления. Если действия руководителя противоречат принципу философии TQM, то, соответственно, эффект подхода падает и в глазах сотрудников.
Отсутствие изменения культуры организации и плохая подготовка к изменениям	Культура организации – чрезвычайно сложный набор факторов, а ее изменение – длительный процесс. Без разъяснения выгод и перспектив изменений персонал организации будет относиться к ним как к обыденной смене процессов. Поэтому если мотивации и смысла подхода будет недостаточно, то вскоре TQM станет вызывать негативное отношение у всех участников системы.
Сопротивление персонала нововведениям	Без полного понимания новой модели сотрудники не видят смысла менять привычный подход к своей работе. На отечественных предприятиях данная проблема является актуальной из-за устоявшегося шаблона и привычных планов по выполнению своих задач.
Управление только главной линией	Руководитель, который занимается развитием исключительно главной линии и управляет только цифрами, обречен на провал. Это, безусловно, упрощает задачу, но значительно препятствует совершенствованию деятельности.
Оценка деятельности на основе системы количественных показателей	Оценка по системе количественных показателей, отчетам и прочим рейтингам часто приводят к ранжированию персонала и нарушению командной работы, что напрямую сказывается на общей сплоченности системы. Поэтому руководителю стоит проявлять чуткость и индивидуальный подход к своим подчиненным.
Акцент на получении краткосрочных выгод	В процессе внедрения TQM руководители и сотрудники ожидают быстрых изменений и выгод, не понимая, что применяемая стратегия является долгосрочной и непременно принесет свои результаты через время. По этой причине, не получив задуманных результатов, руководство возвращается к своему привычному стилю управления.

Уделяя основное внимание повышению качества, конкурентоспособности и оптимизации процессов организации, работники и их заинтересованность в преобразованиях часто остаются в стороне. По мнению авторов, это в корне неправильно, ведь именно персонал организации напрямую связан со всеми изменениями, которые зависят от человеческого потенциала. Вовлеченность сотрудника базируется на удовлетворении трех аспектов потребностей: физиологическом, интеллектуальном и духовном. Для удовлетворения физиологического аспекта необходимо создать условия для удовлетворения первичных потребностей человека, а также обеспечить его комфорт. Элементами интеллектуального аспекта будут обеспечение уверенности в карьерном росте, стабильности, получение новых умений и навыков. Для удовлетворения духовных потребностей необходимо наполнить работу смыслом, чтобы сотрудник изменил взгляд на свою деятельность. Также необходимо создавать командную атмосферу в коллективе, которая будет нацелена на общие интересы [3].

В структуре элементов TQM важное место занимает концепция системы мотивации и стимулирования. Работник должен быть удовлетворен средой, морально-психологическим климатом, зарплатой, отношением руководства. В условиях такой системы управление персоналом является процессом, на входе которого находится поставщик – организация, а на выходе потребитель – персонал. Такая взаимосвязь отлично демонстрирует важность и ценность персонала, как ключевого ресурса организации.

Описывая опыт российских организаций по внедрению TQM, следует подчеркнуть, что помимо распространенных трудностей, они сталкиваются и с другими проблемами.

Достаточно весомым фактором отставания является большой эволюционный разрыв, который, так или иначе, сказался на всех российских организациях. На западе уже в течение длительного времени происходит непрерывный процесс изучения и использования философии качества, в то время как российские организации только начинают использовать этот подход в прогрессирующих масштабах, хотя в практике отечественных организаций советского прошлого использовались эффективные наработки в области комплексного системного подхода к управлению качеством и бездефектного изготовления продукции, частично утраченные с переходом на рыночные условия хозяйствования. Помимо указанной причины существует еще одна типичная черта, присущая российским организациям - зачастую качество означает лишь соответствие стандарту (ГОСТу), что, безусловно, заставляет управленцев думать, что параметры качества устанавливаются производителем, а не потребителем. Отсюда вытекает следующая причина неполного понимания новой философии - недостаточность специалистов. Необходимо расширять спектр знаний управленцев, ведь управление качеством уже давно вышло за рамки математики и статистики [4].

Резюмируя вышперечисленное, можно прийти к выводу, что помимо решения основных проблем, российским организациям необходимо проводить комплексное осмысление нового подхода к менеджменту качества. Иными словами, важно сформировать методологическую базу адаптации TQM в России. В последнее время все быстрее растет количество сайтов и учебных пособий, посвященных описанию новой методики управления. Такая динамика является отличным показателем, ведь чем больше будет источников информации, тем больше руководителей будет заинтересовываться рассматриваемым подходом и переходить на него. И, безусловно, вторым важным направлением улучшения общей ситуации на пути к устойчивому будущему российских организаций является обучение квалифицированных менеджеров. Этот аспект неразрывно связан с теоретической базой и ее развитием. Понимание, донесение и грамотное использование ценного информационного ресурса есть ключ к открытию отечественными организациями новых возможностей и достижения высокой конкурентоспособности [5].

Подводя итог, можно сказать, что тенденция развития российских организаций положительная, но на данном этапе они еще отстают от зарубежных конкурентов. Тем не менее, в настоящее время можно наблюдать активное внедрение и использование нового менеджмента в работе разных как крупных, так и мелких российских организаций. Это свидетельствует о том, что в дальнейшем организации будут в большем масштабе использовать философию TQM, тем самым повышая свою конкурентоспособность и стабильность как на региональном, так и на глобальном рынках.

Список литературы

1. Протасова, Л.Г. Всеобщее управление качеством [Текст]: учеб. пособие / Л.Г. Протасова; М-во образования и науки РФ, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург: [Изд-во Урал. гос. экон. ун-та], 2017. – 56 с.
2. Управление качеством. Часть II. Система менеджмента качества [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. / А.М. Елохов, Т.А. Арбузова; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – 3-е изд., перераб. и доп. – Электронные данные. – Пермь, 2020. – 188 с. – URL: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/eloxov-arbuzova-upravlenie-kachestvom-ch2.pdf> (дата обращения: 29.10.2021).
3. Князькина Е.В., Чеснокова Д.П. Реализация принципа вовлеченности персонала при внедрении TQM [Электронный ресурс]: сборник науч. ст-й: инновационные стратегии развития управления в строительстве и городском хозяйстве. / Самарский госуд-й техн-й унив-т, 2018. – 6 с. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35029733_76936623.pdf (дата обращения: 30.10.2021).

4. Ардышева А.А., Солдатова С.В. Внедрение TQM в российское производство [Электронный ресурс]: сборник науч. ст-й: актуальные проблемы авиации и космонавтики. / Сиб-й госуд-й аэрокосмический унив-т им. М. Ф. Решетнева, Красноярск. 2014. – 3 с. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-tqm-v-rossiyskoe-proizvodstvo/viewer> (дата обращения: 30.10.2021).
5. Жильников А.Ю., Галенина А.В. К вопросу о внедрении в России [Электронный ресурс]: сборник науч. ст-й: территория науки. / Воронеж-й экон. – прав-й ин-т, 2017. – 5 с. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tqm-k-voprosu-o-vnedrenii-v-rossii/viewer> (дата обращения: 29.10.2021).

УДК 658.5:005.95/96

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ

Шорохова Мария Геннадьевна

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

E-mail: mari_kambalina@mail.ru

PERSONNEL MANAGEMENT IN TEST LABORATORIES

Shorokhova Maria Gennadievna

National Research Tomsk State University, Tomsk

Аннотация: статья посвящена обзору процесса управления персоналом в испытательной лаборатории г. Томска в соответствии с требованиями регламентирующего документа для лабораторий – ГОСТ ISO/IEC 17025. В основу описания процесса положен цикл Деминга. Для моделирования бизнес-процесса использована методология функционального моделирования IDEF0.

Abstract: the article is devoted to an overview of the personnel management process in the testing laboratory of Tomsk in accordance with the requirements of the regulatory document for laboratories - GOST ISO / IEC 17025. The process description is based on the Deming cycle. The functional modeling methodology IDEF0 was used to model the business process.

Ключевые слова: испытательная лаборатория; управление персоналом; цикл Деминга; моделирование бизнес-процессов.

Keywords: testing laboratory; personnel management; Deming cycle; business process modeling.

В соответствии с пунктом 6.2.5 ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» в лаборатории должны быть установлены процедуры и вестись записи по:

- определению требований к компетентности персонала;
- подбору персонала;
- подготовке персонала;
- наблюдению за персоналом;
- наделению персоналом полномочиями;
- мониторингу компетентности персонала [1].

В основу разработки процесса по управлению персоналом положен цикл Деминга (планируй-делай-проверяй-корректируй) [2].

Процесс представлен четырьмя этапами:

1. Определение требований к квалификации и компетентности всего персонала, в том числе и выполняющего специфические функции (валидация, верификация методик, интерпретация результатов испытаний). Вышеуказанные требования формируют в таблицу по компетентности персонала, в которой помимо выполняемых функций отражены требования к образованию, квалификации, опыту и навыкам работников.

На основе таблицы по компетентности руководство лабораторией разрабатывает должностные инструкции.

2. Подготовка персонала в соответствии с установленными требованиями по компетентности. Заведующий лабораторией или уполномоченное лицо (заместитель заведующего лабораторией или менеджер по качеству) организует работу с персоналом. Это может быть как плановое, так и внеплановое обучение, технические учебы, семинары внутри лаборатории. Для вновь принятых сотрудников или при расширении сферы деятельности принятых ранее заведующий лабораторией разрабатывает индивидуальную программу обучения, которая содержит перечень нормативных документов и документированные процедуры системы менеджмента, подлежащие изучению. После выполнения всех пунктов программы работника допускают к самостоятельному выполнению испытаний.
3. Проверка соответствия квалификации и компетентности персонала установленным критериям в форме контрольных срезов: тестирования и опроса персонала.
4. Корректировка (совершенствование) разработанного лабораторией процесса по управлению персоналом. По результатам тестирования и промежуточных контрольных срезов работников руководство лабораторией разрабатывает как корректирующие мероприятия, так и мероприятия по снижению возможных рисков при реализации процедуры в лаборатории (например, повышение квалификации работников, корректировка таблицы по компетентности персонала, пересмотр требований к выполняемым функциям в части образования и навыков).

Для моделирования процесса по управлению персоналом в лаборатории применена методология функционального моделирования IDEF0 [3]. Руководством лаборатории разработана Диаграмма А-0 (см. рисунок 1), устанавливающая область и границы моделирования, определены входы: вновь принятый работник, таблица по компетентности, задание; выходы: компетентный сотрудник, должностная инструкция, выполненное задание; ресурсы: сотрудники, оборудование (персональный компьютер) и управляющие механизмы: критерии аккредитации и документы о квалификации работника (дипломы, удостоверения о квалификации, дипломы о профессиональной подготовке).



Рисунок 1 – Контекстная диаграмма бизнес-процесса по управлению персоналом

На рисунке 2 представлена декомпозиция первого уровня процесса «Процесс управления персоналом», который разбит на 4 подпроцесса:

1. Выявить потребность в обучении. На данном этапе проводится анализ документов вновь принятого работника с целью формирования корректного индивидуального плана обучения. Входом в процесс является вновь принятый работник и таблица с

требованиями к компетентности. Этап регламентируется критериями аккредитации (в рамках законодательных требований к работнику), документами о квалификации работника (диплом о высшем образовании/диплом о профессиональной переподготовке/удостоверения о повышении квалификации) и Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ. За выявление потребности в обучении отвечает заведующий лабораторией. Внесение информации о работнике в базу лаборатории (личный кабинет Федеральной государственной информационной системы Росаккредитации) – с использованием персонального компьютера. Выходом из процесса является индивидуальная программа обучения, служебная записка на внешнее обучение (при необходимости) и должностная инструкция на работника.

2. Обучить сотрудника. Входом в процесс является индивидуальная программа обучения и служебная записка на внешнее обучение (при необходимости) с предыдущего этапа процесса. Этап регламентируется Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ. За процесс обучение работника отвечает уполномоченное заведующим лабораторией лицо (в случае внутреннего обучения) или отдел организации обучения Общества (в случае внешнего обучения), оформление соответствующей документации – с использованием общедоступного программного обеспечения MS Office на персональном компьютере. Выходом из процесса является освоенная индивидуальная программа обучения или удостоверение о повышении квалификации (в зависимости от формы обучения).
3. Провести проверку навыков путем проведения опроса сотрудника или тестирования. Входом в процесс является освоенная индивидуальная программа обучения или удостоверение о повышении квалификации (в зависимости от формы обучения). За процесс проверки навыков сотрудников отвечают заведующий лабораторией или уполномоченное заведующим лабораторией лицо, оформление соответствующей документации – с использованием общедоступного программного обеспечения MS Office на персональном компьютере. Выходом из процесса является допуск к работе, оформленный согласно форме, регламентированной альбомом форм лаборатории и компетентный работник.
4. Наделить функционалом. Данный подпроцесс подразумевает наделением работника функционалом с целью выполнения производственных задач. Входом в процесс является задание, сформулированное заведующим лабораторией. За процесс выполнения задания отвечает исполнитель, за проверку выполнения – заведующий лабораторией. Оформление соответствующей документации – с использованием общедоступного программного обеспечения MS Office на персональном компьютере. Выходом из процесса является выполненное задание.

Одним из самых проблемных мест в лаборатории по сей день остается процедура наделение функционалом работников – руководство лаборатории ставит задачи в устной форме, а персонал игнорирует выполнение, руководствуясь тем, что это не прописано в должностной инструкции, матрице ответственности, поскольку это не отражено документально. Поэтому для составления декомпозиции 2 уровня выбран процесс «Наделить функционалом» (см. рисунок 3). Процесс при декомпозиции разбит на 3 шага:

1. «Выдать задание исполнителю». На данном этапе заведующий лабораторией формулирует задачу сотруднику, исходя из его функционала. Входом в процесс является задание. Выходом из процесса является журнал выдачи заданий (бумажный документ), заполненный заведующим лабораторией. Ознакомлением и согласием работника на поставленную ему задачу является подтверждающая подпись.
2. «Получить отчет о выполнении» от сотрудника. Входом в процесс является журнал выдачи заданий, выходом – внутренний документ, оформленный сотрудником по результатам выполненной работы.

3. «Проверить выполнение». На данном этапе заведующий лабораторией или уполномоченное им лицо проверяет предоставленный отчет исполнителем (внутренний документ). Входом в процесс является оформленный внутренний документ. Выходом – выполненное задание.

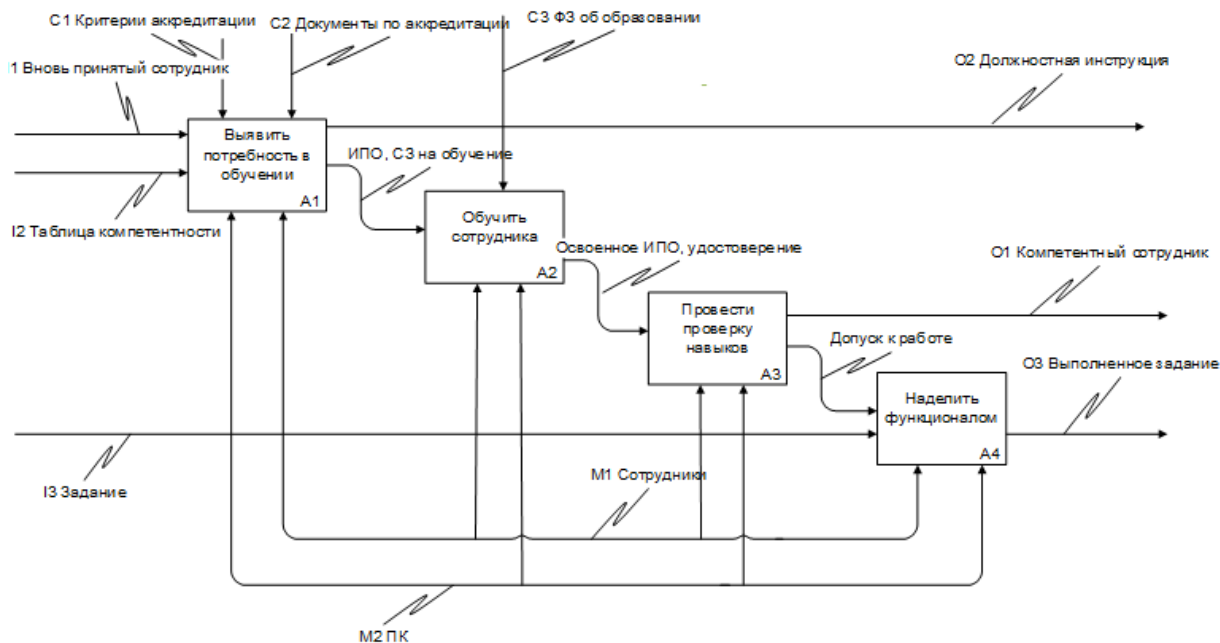


Рисунок 2 – Модель первого уровня представления IDEF0

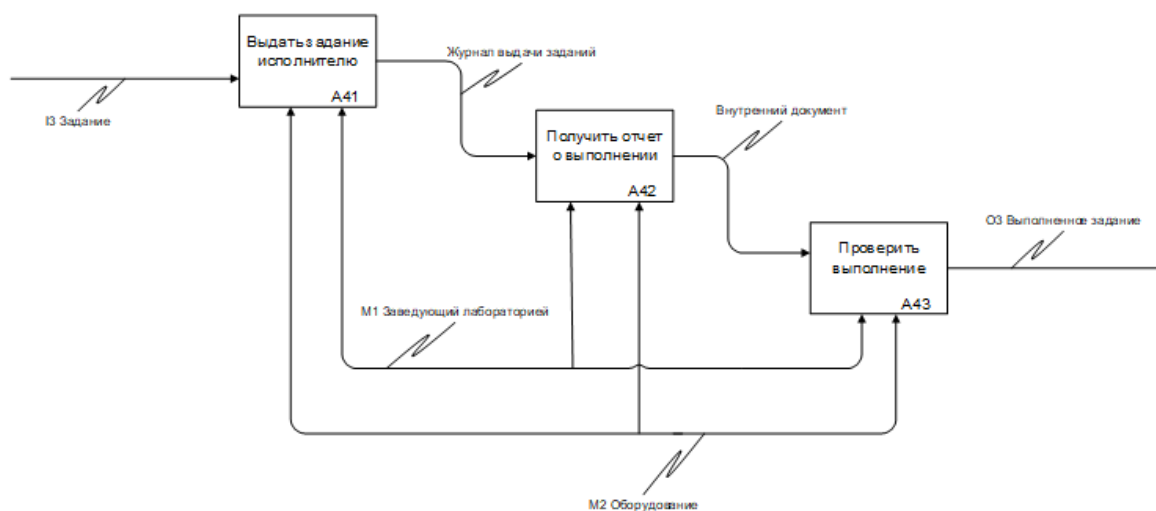


Рисунок 3 – Модель второго уровня представления IDEF0

В настоящей статье приведен обзор процесса управления персоналом в лаборатории, разработанный в соответствии с требованиями ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Этапы процесса могут применены в любой испытательной лаборатории вне зависимости от ее области деятельности.

Список литературы

1. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий». – М.: Стандартинформ. – 2019. – 26 с.

2. Внедрение требований ISO/IEC 17025:2017 и аудит в лабораториях. Учебное пособие. / С.В. Крейнин, В.Н. Новиков – Спб.: ЦОП «Профессия». – 2021. – 208 с.
3. Руководящий Документ – Методология функционального моделирования IDEF0 [Электронный ресурс]. – URL: <https://nsu.ru/smk/files/idef.pdf> (дата обращения: 25.10.2021).

УДК 378:005.12

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ОБРАЗОВАНИЯ

Шульгина Марианна Вадимовна

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Квеско Светлана Эдуардовна

Лицей №10, г. Красноярск

Квеско Светлана Брониславовна

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

E-mail: svetla_kvesko@mail.ru

METHODOLOGICAL PROBLEMS OF EDUCATION MANAGEMENT

Shulgina Marianna Vadimovna

Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Kvesko Svetlana Eduardovna

Lyceum № 10, Krasnoyarsk

Kvesko Svetlana Bronislavovna

National Research Tomsk State University, Tomsk

Аннотация: в статье рассматриваются актуальные методологические проблемы менеджмента образования и сделана попытка дать научное обоснование социальным механизмам управления современным образованием. Исследование этих проблем имеет немаловажное значение для решения задач, стоящих перед высшим образованием.

Abstract: the article examines the topical methodological problems of education management and makes an attempt to provide a scientific basis for the social mechanisms of modern education management. The study of these problems is of no small importance for solving the problems facing higher education.

Ключевые слова: менеджмент образования, механизм управления, образовательное пространство, структура, технология, система управления.

Keywords: education management, management mechanism, educational space, structure, technology, management system.

Современная ситуация в образовательном пространстве достаточно сложна и противоречива как относительно структуры, так и в аспекте форм, методов и технологии обучения. Решение проблемы доступности высшего образования возможно посредством:

- 1) развития системы образования в форме виртуального дистанционного образования;
- 2) прием в вузы по результатам обучения в школе;
- 3) повышения жизненного уровня населения.

Преобразование высшего образования в массовое образование, расширение образовательного пространства в дискурсе высшего образования вызывается потребностями экономики в кадрах, обладающих определенным интеллектуальным потенциалом и квалификацией, соответствующей конкурентоспособности субъектов рыночной экономики, характером самой рыночной экономики, корпоративному имиджу, реализации инноваций

В результате перед образовательной системой возникли проблемы доступности к образованию высшего качества, обеспечение запросов людей в современных специальностях

и направлениях обучения, соответствие образовательных запросов личности и возможностей общества. Все эти проблемы являются актуальными и требуют своего незамедлительного решения.

Важнейшим фактором системы высшего образования, связанным с проблемой качества знаний при входе и при выходе из системы, является проблема не только научно-теоретического и научно-методического уровня преподавателей высшей школы, но и изменение их психологической адаптации к внедрению инновационных методов и технологий обучения, перестройка в системе материально-технического обеспечения учебного процесса, т.к. развитие инновационных технологий образования и расширение круга интересов и эрудиции граждан, а также потребность в интеллектуальном росте подрастающего гражданина обусловлены потребностями экономической и социальной сферой социума. Недостаточная оплата преподавательского труда, низкие стипендии в магистратуре и аспирантуре, его высокая интенсивность, психологические и эмоциональные нагрузки, высокая трудоемкость вызывают отток квалифицированных кадров из образования в бизнес и другие отрасли социально-экономической сферы жизнедеятельности с более высоким уровнем оплаты труда и повышенным статусом, которые позволяют обеспечить достойный имидж человека. Обостряется проблема качества высшего образования и в связи с растущим объемом человеческих знаний, информации, быстрым моральным износом учебников и технологии обучения. Особенно обостряются проблемы сферы образования с растущей доступности к средствам массовой коммуникации населения не просто различного возраста, но и понижением возрастной границы доступности не только к стандартным средствам массовой информации, но и к интернету, сотовым телефонам и т.д., которые превратились из средства роскоши и элитной принадлежности в средство удовлетворения непосредственных и актуальных для человека потребностей, обеспечивающих не только потребности в безопасности жизни, но и позволяют расширить общение людей и повысить их социокультурный уровень развития. Конечно, расширение средств массовой коммуникации и снижение возрастного ценза обладают рядом назревших проблем, которые требуют своего незамедлительного решения относительно нравственного, правового, эстетического, политического и иного воспитания и образования, формирования нормативно-правовой базы и, конечно, доступности. Прежние методики и методы управления образованием являются неэффективными в решении современных проблем общества, требующих незамедлительного решения. Возник разрыв между стремительным развитием общественной жизни и традиционной системой образования, который может достигнуть негативных эффектов, если не будет ликвидирован в скором времени.

Состояние сферы образования свидетельствует о заметном росте и значительных достижениях, но в то же время невозможно не обойти вниманием процесс накопления и обострения проблем, свидетельствующих о кризисном состоянии в системе образования. Роль сферы высшего образования в современном развитии общества связана с расширением предоставления услуг широким массам населения, а поэтому необходима концентрация усилий со стороны различных структур социальной жизни по решению проблем образовательного пространства и развитию современной инновационной образовательной системы, соответствующей потребностям и интересам и современного человека, и современного общества.

Понятие «образование» постепенно меняется и такое изменение приобретает существенный характер. Для реализации задач образования существовала специальная, жестко организованная образовательная система, предусматривающая достаточно длительный срок процесса обучения. Такое образование по своему характеру являлось формализованным. В настоящее время система образования претерпевает очень резкие изменения в плане становления и развития неформализованных методов и технологии в образовательном процессе, ибо успешное и результативное внедрение инновационных методик, способных оптимизировать и актуализировать содержание и формы обучения, адаптировать студента к новой социальной среде с достаточно развитыми рыночными

отношениями и конкурентной борьбой, возможно только при создании единства формализованного и неформализованного обучения.

Именно неформализованная система обучения сможет дополнить положительные стороны формализованной посредством создания креативной ситуации и креативного поведения учащихся, усиливая фактор эвристичности в системе образования, соединяя в процессе обучения научный поиск с усвоением накопленного ранее опыта. В итоге под «образованием» можно понимать передачу новых знаний, развитие новых умений и навыков, способных изменить установки и модели поведения индивидов и сформировать потребность в инновациях [1-2].

Рассматривая современный процесс образования, можно выделить следующие типы обучения:

1. Формализованный процесс обучения, который ведется строго по государственному стандарту, предусматривающие стандартизованную проверку знаний по тестам, утвержденным учебно-методическими объединениями по определенным направлениям обучения. Этот тип образование должен быть последовательным, осуществлять преемственность и гарантировать институциональность и возможность перехода из одного учебного заведения в другое.
2. Неформализованное обучение, включающее преподавание авторских элективных курсов, позволяющих самореализоваться как преподавателю, так и студенту, а также предусматривающих нестандартные методики, способствующих развитию креативного мышления, вербального и невербального мышления.
3. Неструктурированное обучение, связанное со стремлением субъектов образовательного пространства к самообразованию, к развитию творческого мышления, к самостоятельной исследовательской работе и самостоятельным образовательным актам [3].
4. Формальное обучение, которое связано с получением образовательных услуг или в головном вузе, или посредством дистанционной формы обучения кейсовым способом в филиалах и представительствах и с проведением занятий и консультаций, выездом преподавателей на места обучения. Этот тип обучения обусловлен потребностью в образовательных услугах той части граждан, которые хотят получить высшее образование, но не имеют возможность получить его вне своего места жительства.
5. Неформальное обучение с использованием виртуальной системы предоставления образовательных услуг (посредством системы интернет). В настоящее время возрастает значимость «неформального образования», поскольку оно рассчитано на появление соответствующей формы обучения в сфере образования и на идентифицируемую клиентуру. В настоящее время возрос интерес к неформальному обучению, получению образования через систему виртуальной сети предоставления образовательных услуг.

В результате мы можем утверждать, что возникает потребность в формулировании новой концепции образования, которое логически включала бы разнообразные парадигмы обучения. Можно говорить о концепции обучения, ориентированного на инициативность субъектов образовательного пространства и требующего развития инновационных методов, технологий, методик. Новая концепция обучения, которая предполагает использование различных видов обучения соответственно реальной существующей ситуации, позволит компенсировать недостатки и противоречия прежней образовательной системы и сможет удовлетворить насущные образовательные потребности различных групп населения.

Разнообразные типы обучения, их реализация соответственно условиям регионов решают проблему равенства возможностей при получении образования, его доступности, результативности, оптимальности и эффективности. Реализация принципа доступности высшего образования через систему разнообразных типов обучения, в том числе посредством широкого использования неформального обучения, обеспечит доступ к получению

образовательных услуг людям любого возраста, различного социального статуса, гендерной принадлежности, позволит человеку самому чередовать работу, учебу и отдых.

В результате можно говорить о системе непрерывного образования человека через различные типы и формы обучения, что и получило свое выражение в концепциях непрерывного образования. Непрерывность в образовательной сфере является одним из основных принципов образования в современную эпоху, эпоху глобализации, т. к. обеспечивает удовлетворение потребностей людей и общества в качественном образовании и повышении интеллектуального уровня человека и общества в целом, а также повышение качества образа жизни людей.

Реализация на практике концепции непрерывного образования связана с проблемой образования взрослого населения, с формированием целенаправленного и систематического процесса предоставления образовательных услуг взрослому населению, организации системы не только первого высшего образования, но и второго, третьего образования, системы переподготовки кадров, повышения квалификации. Концепция предоставления образовательных услуг различным категориям населения является одним из теоретических и практических обоснований выхода из кризисной ситуации, может обеспечить возможность трудоустройства, построения карьеры, переквалификации в связи с применением новых технологий на производстве.

Идея непрерывного образования, а также различных типов и форм обучения находит отклик в кругу широкой общественности и широких масс населения. Но в результате применения системы непрерывного образования при реализации того или иного типа возникает ряд трудно разрешимых проблем, в том числе и проблема оплачиваемых учебных отпусков, предоставления учебно-методического обеспечения. Решение этих проблем возможно с широким внедрением неформального обучения и информатизацией образования. Развитие инновационных информационных технологий и рыночных отношений в сфере образования способствует реализации новой парадигмы образовательной системы.

В результате возрастающего объема внедрения в образовательное пространство новых образовательных технологий, основанных на компьютеризации и информатизации, изменяется инфраструктура образовательной сферы и рынка труда, создаются условия для прогрессивного развития системы образования, удовлетворяющей потребностям времени. В образовательной системе нашего времени ориентация направлена на диалог, на консалтинг, т.к. в результате развития систем компьютерного обучения студенты могут обучаться самостоятельно, используя компьютер, интернет.

В настоящее время создается система образования как система открытого, мобильного, гибкого, индивидуализированного, личностного, созидющего знания, получаемого в ходе непрерывного образования в течение всей жизни человека в образовательном пространстве с выраженным личностным образовательным параметром.

Формирование системы образования посредством проведения ее реформирования показывает чрезвычайную сложность и противоречивость процессов ее становления и развития. Их ход во многом зависит от того, насколько эффективные методы будут применяться в управлении этими процессами. Роль управления в деятельности такой быстро развивающейся и усложняющейся системы существенно возрастает.

Список литературы

1. Квеско С.Б., Корниенко А.А., Чаплинская Я.И. Козволюционно-инновационные процессы как основание эффективных механизмов социальной адаптации // Язык и культура. Сб. статей XXVII Междунар. науч. конф. (26–28 октября 2016 г.). – Томск: Издательский Дом ТГУ, 2017. – С. 110-114.
2. Квеско С.Б., Квеско С.Э., Молокова Н.В., Шинн Т.Н. Компетентностный подход к подготовке специалистов технического профиля // Инноватика-2019: сб. материалов XV Международной школы-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (25-27 апреля 2019 г.). – Томск: STT, 2019. – С. 222-225.

3. Эванс Д. Р. Управление качеством. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 671с.

УДК 658.5.012.7

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Шушакова Екатерина Николаевна

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

E-mail: shushakova-ekaterina-19@yandex.ru

AUTOMATION OF INTERNAL AUDIT PROCESS MANAGEMENT OF ENTERPRISE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

Shushakova Ekaterina Nikolaevna

National Research Tomsk State University, Tomsk

Аннотация: статья посвящена изучению вопроса автоматизированных программ для осуществления процесса внутреннего аудита системы менеджмента качества. Осуществлен мониторинг распространённых программных продуктов на рынке. Предложена собственная разработка – «Информационная система «Внутренний аудит»» для улучшения процесса внутреннего аудита на предприятии.

Abstract: the article examines the issue of automated software for internal audit process of quality management system. Common software products on the market have been monitored. It proposes its own development - the Information System "Internal Audit" to improve process of internal audit at enterprise.

Ключевые слова: автоматизированные системы; внутренний аудит СМК; аудиторские программы.

Keywords: automated systems; internal audit of QMS; audit programs.

Для достижения наилучшего качества продукции в компаниях разрабатываются и вводятся в использование различные подходы к управлению качеством. В стандарте ISO 9001:2015, который является основой системы менеджмента качества, заложены принципы, одним из которых – это принцип «Улучшение». Одним из инструментов для достижения целей по улучшениям считается внутренний аудит [1].

Как и во всех системах управления во внутреннем аудите существуют проблемы. Частыми проблемами, выявленными на предприятиях как в России, так и за рубежом во время внутреннего аудита, являются:

- трудности в отслеживании результатов проведения корректирующих действий;
- высокая продолжительность проведения внутреннего аудита;
- низкая исполнительская дисциплина, так как сложно отследить выполнение заданий и задач «вовремя» [2].

В ходе внутренних аудитов генерируется большое количество данных о работе предприятия, включая наблюдения и записи аудиторов, выявляемые замечания, результаты анализа первопричин найденных несоответствий, корректирующие действия, отчеты по внутренним аудитам.

В 2020 году при переходе на дистанционную работу во многих предприятиях стали проводиться и внедряться дистанционные и виртуальные аудиты. В ходе этого перехода компаниям пришлось пересмотреть и переработать процессы и процедуры для удаленных аудитов.

В сложившейся ситуации при современном уровне развития информационных технологий возможна оптимизация процесса сбора, учета и анализа данных, с помощью автоматизации управления процессом внутреннего аудита. Разработка и внедрение данного программного обеспечения для автоматизации регистрации и анализа обнаруженных

несоответствий во время внутренних аудитов, может иметь важность для оценки стабильности производства продукции или предоставления услуг.

Задачи, решаемые при автоматизации процесса внутреннего аудита СМК:

- равномерное распределение нагрузки внутренних аудиторов (формирование графика аудитов с учетом занятости внутренних аудиторов);
- мониторинг выполнения корректирующих действий;
- автоматизированная подготовка анализа частоты возникновения однотипных несоответствий;
- формирование отчетов об итогах аудитов;
- уведомление проверяемых подразделений (рассылка утвержденного плана);
- рассылка корректирующих действий ответственным за них лицам и рассылка уведомлений по исполнению корректирующих действий;
- контроль результатов выполнения корректирующих действий.

В российских компаниях, например, в таких как ПАО Трубной Металлургической Компании (ТМК) и АО «Алтайвагон» для автоматизации процесса внутреннего аудита СМК используют АСУ СМ (Автоматизированную Систему Управления Системами Менеджмента НОРМДОКС), которое позволяет автоматизировать:

- различные части системы менеджмента организации;
- различные отраслевые системы менеджмента организации: нефтегазовая, авиационная, автопром, пищевая, СМ испытательных лабораторий;
- отдельные практики и инструменты управления;

АСУ СМ решает возникающие проблемы за счет:

- стандартизации подходов к обеспечению функционирования частей единой ИСМ там, где это применимо;
- возможности объединения процессов/процедур/документов нескольких СМ там, где это применимо, в единую интегрированную систему менеджмента (ИСМ);
- оптимизации ресурсов и затрат компании на планирование и мониторинг показателей стандартизированной ИСМ;
- сокращения объема документации ИСМ за счет перевода всех процессов и процедур ИСМ в АСУ.

АСУ СМ является одной из систем Информационной платформы НОРМДОКС.

Пример интерфейса данной программы указана на рисунке 1.

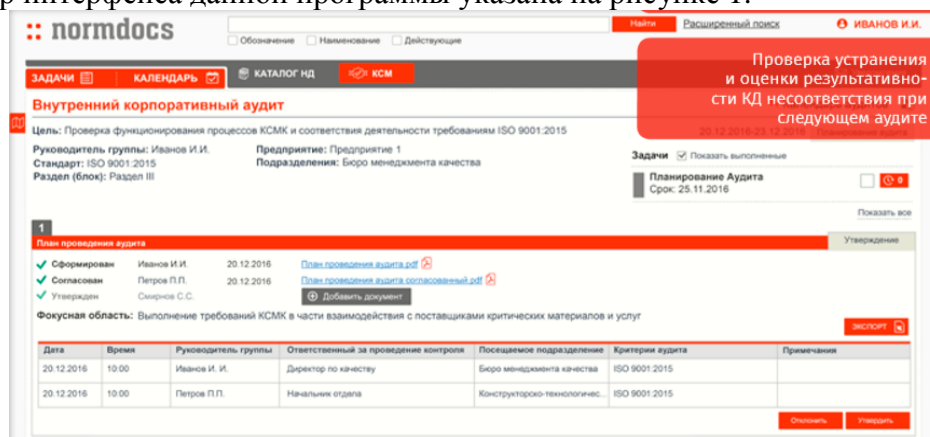


Рисунок 1 – Интерфейс АСУ СМ

Архитектура АСУ СМ обеспечивает сопровождение любого вида аудитов – как внутренних локальных и корпоративных, так и внешних аудитов.

АСУ СМ позволяет вести реестр аудиторов, автоматизируя контроль своевременности прохождения обучений, а также получения актуальных сертификатов. АСУ СМ своевременно оповестит об истечении сертификатов и позволит эффективно спланировать обучение

сотрудников. Однако, АСУ СМ не позволит возложить полномочия по проведению аудитов на аудитора, не прошедшего своевременно сертификацию и обучение.

Так же существуют программы для автоматизации системы менеджмента качества такие как: АВРО-БУС «СЛУЖБА КАЧЕСТВА, V.2.0» для 1С: Предприятие 7.7 и 1С: Предприятие 7.7. с конфигурацией «Управление качеством» [3]. Они способны автоматизировать и поддерживать:

- управление внутренней и нормативной документацией;
- управление процессами;
- управление несоответствиями, корректирующими действиями;
- подготовку и проведение внутренних аудитов;
- работу с жалобами и предложениями от заинтересованных сторон;
- оценку удовлетворенности внутренних и внешних потребителей.

Но так как на предприятиях часто существует нехватка денежных средств для покупки готового, довольно дорогого программного обеспечения нами разработано более простое программное обеспечение «Информационная система «Внутренний аудит» на предприятии» для решения проблем процесса внутреннего аудита [4; 5].

В качестве системы управления содержимым сайта был выбран WordPress. Интегрированная система тем и плагинов, а также продуманная архитектура позволяют реализовывать проекты большой функциональной сложности. Пример интерфейса программы представлен на рисунке 2.

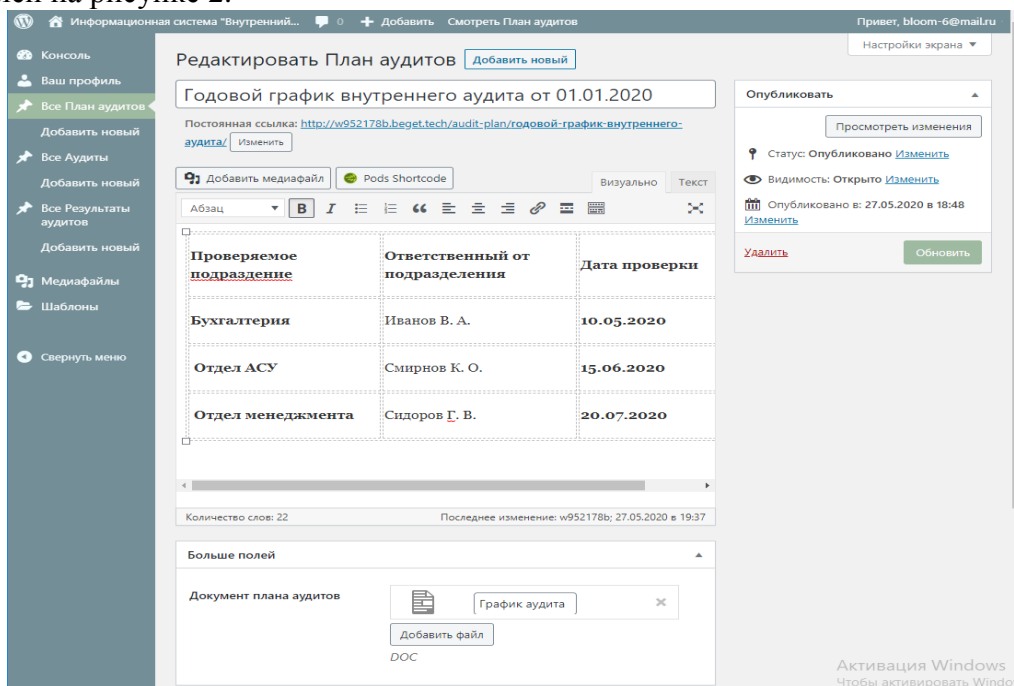


Рисунок 2 – Интерфейс «Информационной системы «Внутренний аудит»»

Программное обеспечение решает такие задачи как:

- согласование плана аудита;
- уведомление проверяемых подразделений (рассылка утвержденного плана);
- согласование результатов с начальником проверяемого подразделения;
- согласование, утверждение отчетности по результатам аудита (протоколы, отчет);
- рассылка корректирующих действий исполнителям;
- периодические уведомления по исполнению корректирующих действий;
- контроль результатов выполнения корректирующих действий.

Данное программное обеспечение помогает упростить работу для всех сотрудников, за счет автоматизации процесса, повысить качество проводимых проверок, снизить

трудоемкость. Так же повышает производительность работы СМК, увеличивает прозрачность процедуры внутреннего аудита и повышает исполнительскую дисциплину.

Разработка программного обеспечения потребовала адаптации информационной системы к потребностям компании для поддержки процесса внутреннего аудита. Поэтому «Информационная система «Внутренний аудит»» имеет связь с системой электронного документооборота внутри предприятия. Плюсами данного ПО, в сравнении с рассмотренными программными продуктами, являются: связь с программами, которые внедрены в систему документооборота, решение конкретных проблем предприятия.

Таким образом, можно сказать что, для улучшения процесса внутреннего аудита в современных реалиях необходима автоматизация управления процесса с помощью создания достаточного простого программного продукта «Информационной системы «Внутренний аудит»». Применяв разработанную программу, предприятие может уменьшить возникновение несоответствий во время проведения внутреннего аудита и, следовательно, повысить эффективность СМК.

Список литературы

1. Фролова И.И. Внутренний аудит системы менеджмента качества на предприятии // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2016. – № 1. – С. 286–293.
2. Альсас Басель М. Проблемы процесса внутреннего аудита систем менеджмента качества и их влияния на эффективность СМК [Электронный ресурс] // Век качества: электрон. научн. журн. – 2019. – №1. – С. 19–42. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-protsesta-vnutrennego-audita-sistem-menedzhmenta-kachestva-i-ih-vliyaniya-na-effektivnost-smk> (дата обращения: 18.10.2021).
3. Моисеева А. В. Программное обеспечение системы менеджмента качества // Молодой ученый. – 2017. – № 10 (144). – С. 259–261. – URL: <https://moluch.ru/archive/144/40269/> (дата обращения: 19.10.2021).
4. Смолина М.А., Пимонов А.Г. Автоматизация внутреннего аудита системы менеджмента качества на КемеровоХиммаш-филиал АО «Алтайвагон» [Электронный ресурс] // Россия молодая: Сборник материалов XII Всерос. научно-практической конференции с международным участием, Кемерово 21–24 апр. 2020 г. – URL: <http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/RM/2020/RM20/pages/Articles/31709.pdf> (дата обращения: 19.10.2021).
5. Шушакова Е.Н., Безрученко Ю.Э., Дубинкин Д.М. Внутренний аудит как механизм улучшений в системе менеджмента качества в условиях КемеровоХиммаш-филиал АО «Алтайвагон» [Электронный ресурс] // Россия молодая: Сборник материалов XII Всерос. научно-практической конференции с международным участием, 21–24 апр. Кемерово 2020 г. – URL: <http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/RM/2020/RM20/pages/Articles/31716.pdf> (дата обращения: 19.10.2021).

ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЭМИССИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В РАЗНЫХ СТРАНАХ

Яковлева Юлия Анатольевна

Российский государственный социальный университет, г. Москва

E-mail: juliavalevokya@mail.ru

THE GREENHOUSE EFFECT AS A RESULT OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN DIFFERENT COUNTRIES

Yakovleva Yulia Anatolevna

Russian State Social University, Moscow

Аннотация: статья посвящена рассмотрению проблемы чрезмерных выбросов парниковых газов в атмосферу, которые ведут к возникновению парникового эффекта и протоколу по парниковым газам, который помогает странам регулировать свою деятельность в данном вопросе. В работе также приведено сравнение статистических данных Китая и Европейского союза, что позволяет более наглядно оценить нынешнюю обстановку.

Abstract: the paper contemplates the issue of excessive greenhouse gas emissions into the atmosphere, which lead to the greenhouse effect, and the greenhouse gas protocol, which assists countries to regulate their activities on this matter. The paper likewise provides a comparison of statistical data from China and the European Union, which permit for a clearer assessment of the current situation.

Ключевые слова: парниковые газы, протокол по парниковым газам, углекислый газ, Китай, Европейский союз

Keywords: greenhouse gases, greenhouse gas protocol, carbon dioxide, China, European Union

Настоящая статья посвящена одной из наиболее острых мировых проблем – выбросам парниковых газов (ПГ), что влекут за собой возникновение парникового эффекта и, как следствие, изменение климата. Здесь важно отметить, что на Земле существует естественный парниковый эффект, обусловленный наличием в атмосфере незначительных количеств водяного пара (H_2O), двуокиси углерода (CO_2), метана (CH_4) и закиси азота (N_2O). Эти газы пропускают солнечное излучение, но поглощают инфракрасное излучение, тем самым приводя к повышению температуры поверхности земли. Таким образом необходимо различать естественный парниковый эффект и «усиленный» парниковый эффект. Естественный парниковый эффект вызван необходимым для жизни количеством парниковых газов, так как в его отсутствие поверхность Земли была бы примерно на $33^\circ C$ холоднее. В то же время «усиленный» парниковый эффект возникает в результате деятельности человека и приводит к увеличению концентрации парниковых газов, в особенности углекислого газа.

Актуальность данной работы заключается в том, что на сегодняшний день проблема загрязнения атмосферы, особенно в Китае, является наиболее важной. Для справедливой оценки нынешней ситуации, связанной с эмиссией парниковых газов, было проведено краткое сравнение выбросов стран Европейского Союза и Китайской Республики.

Для измерения и регулирования парниковых газов в целом и углекислого газа в частности существует специальный протокол по парниковым газам – «Greenhouse gas protocol» (GHG). Он представляет собой набор руководств и инструментов для ведения учёта выбросов парниковых газов и отчётности предприятий. GHG является самым распространённым международным стандартом. Согласно GHG выбросы парниковых газов классифицируются по трём категориям:

Score 1 – представляют собой прямые выбросы ПГ из источников, которые принадлежат или контролируются компанией, например, выбросы пара и тепла от производственных процессов.

Score 2 – это «энергетические», косвенные выбросы на приобретенных у поставщика сторонних энергоисточниках, иными словами это выбросы ПГ в результате производства потребленной компанией электроэнергии. В рамках Score 2 учитывается закупаемая энергия.

Score 3 – косвенные выбросы прочих ПГ, которые образуются в результате эксплуатации транспортных средств, выделяемые компанией для отправки сотрудников в командировки (см. рисунок 1).

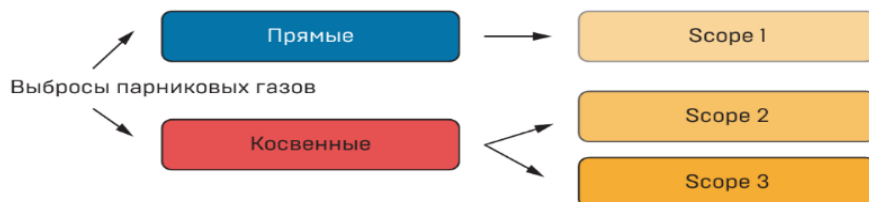


Рис. 1. Классификация выбросов парниковых газов

Рисунок 1 – Классификация выбросов парниковых газов

Протокол GHG включает в себя различные методики подсчёта эмиссии ПГ для разных стран, например, «GHG Protocol Tool for Energy Consumption in China», ознакомиться с которыми подробнее можно на официальном сайте «Greenhouse gas protocol» [1].

Согласно отчёту «BP Statistical Review of World Energy» за 2019 год общий объём эмиссии CO₂ увеличился на 1,1%. На рисунке 2 можно отследить резкое увеличение объёма выбросов, основная доля которых приходится на Китай (28,8% от общего объёма выбросов в мире) и на развивающиеся страны (24,3%). Несмотря на то, что темпы прироста выбросов в стране замедляются, абсолютный объём продолжает неуклонно расти.

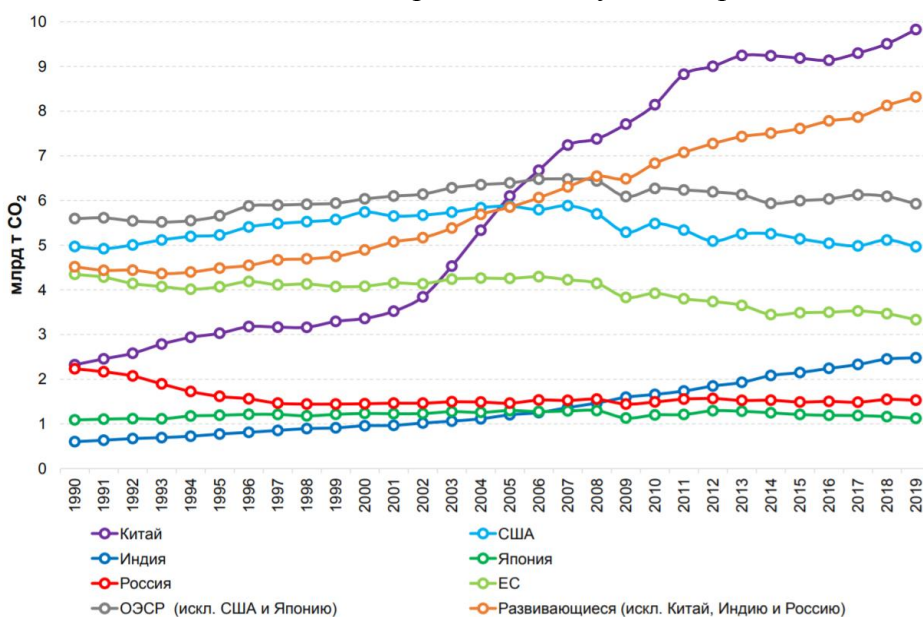


Рисунок 2 – График выбросов CO₂ по ведущим странам, млрд. т. CO₂, 1990-2019 годы

В связи со сложившейся неблагоприятной обстановкой, в 2016 году Правительство Китайской Народной Республики приняло «Революционную стратегию в области производства и потребления энергии», рассчитанную на 14 лет (2016-2030 годы). Основной целью данной стратегией является увеличение в стране низкоуглеродных источников энергии и повышение экономической энергоэффективности. Достижение поставленной цели поможет Китаю сместить вектор развития и перейти с промышленной экономики на экологическую [3].

Не секрет, что Евросоюз не скупится на «зелёные» инициативы и по праву носит звание лидера в этой области. Страны ЕС одни из первых подписали Киотский протокол, и начали вести активную деятельность. 11 декабря 2019 года в ЕС была принята Европейская «зелёная» сделка, которая представляет собой новую стратегию, нацеленную на достижение Европой

климатической нейтральности. Добиться цели – нулевых чистых выбросов парниковых газов – планируется к 2050 году.

Таблица – Выбросы парниковых газов в странах Европейского Союза

СТРАНЫ	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Европейский союз – 27 стран (с 2020 г.)	75,8	77,1	77,3	78,9	77,0	74,1
Бельгия	80,5	83,6	82,9	83,1	83,9	83,0
Болгария	59,8	64,4	61,6	64,4	59,4	57,8
Чехия	62,4	63,5	65,0	66,7	69,9	71,8
Дания	70,0	65,6	69,7	66,8	69,1	62,9
Германия	70,4	70,8	71,2	70,1	67,5	64,0
Эстония	51,2	41,0	44,8	50,5	52,0	37,2
Ирландия	109,3	113,1	115,6	118,2	116,5	111,5
Греция	98,4	91,3	88,2	92,4	88,8	83,1
Испания	117,3	120,9	117,2	122,7	120,9	114,4
Франция	82,1	83,5	83,4	84,4	81,3	79,8
Хорватия	69,5	74,0	74,1	80,3	73,5	73,3
Италия	76,2	78,2	78,4	81,5	77,9	74,9
Кипр	142,2	142,5	158,2	157,3	155,6	156,2
Латвия	90,3	81,4	68,4	60,6	82,6	75,8
Литва	27,5	29,6	31,5	33,1	32,8	35,8
Люксембург	87,5	85,4	84,1	88,0	92,6	92,7
Венгрия	57,9	60,7	62,8	64,8	65,8	64,5
Мальта	115,7	91,9	81,4	89,0	89,9	96,2
Нидерланды	87,3	90,6	90,9	89,9	88,1	85,3
Австрия	110,1	113,9	115,9	118,3	113,3	116,4
Польша	80,0	81,5	83,3	85,6	84,9	84,9
Португалия	92,6	100,9	105,1	137,9	105,0	97,6
Румыния	35,2	35,8	34,6	37,0	38,2	34,8
Словения	120,5	122,6	129,8	131,5	130,8	119,9
Словакия	53,1	53,7	54,2	56,1	57,5	53,0
Финляндия	69,2	66,7	73,4	71,1	86,1	69,8
Швеция	53,3	59,1	46,3	52,1	54,6	50,2
Исландия	110,5	111,8	113,1	115,2	116,2	112,7
Норвегия	92,1	103,8	99,3	94,3	92,8	83,2
Швейцария	96,9	93,0	94,0	93,5	93,2	90,8
Великобритания	68,0	66,0	63,0	61,9	61,2	59,7
Турция	238,2	235,6	251,7	265,4	267,7	265,4

Однако не всё так просто. Как сообщает Еврокомиссия, если нынешняя политика ЕС не претерпит изменений, то к 2050 году сократить выбросы ПГ в атмосферу получится лишь на 60%. Именно поэтому сейчас основные силы ЕС бросает на реализацию повестки 2030 по снижению выбросов ПГ, увеличив поставленную цель с 40% до 50%, где основные инструменты регулирования – распространение Европейской системы торговли квотами на выбросы ПГ, рациональное использование земель и лесов, углеродный сбор на импорт товара и увеличение климатических целей для определённых секторов [2].

Подводя итог, можно сказать, что, несмотря на осознание обществом важности экологии, по ряду стран обстановка в мире остаётся неудовлетворительной не только в сфере выбросов ПГ, но и в остальных экологических аспектах.

Сегодня энергетический сектор Китайской Республики, являющийся главным загрязнителем, движется в новом направлении «энергетической революции» и «борьбе с

загрязнением». Страны ЕС направляют свои амбициозные и далеко идущие планы на изменение политики и улучшение имеющихся мер по снижению выбросов. В целом, и в Китае, и в ЕС в экологической политике акцент делается на электричестве, природном газе и более чистых, высокоэффективных и цифровых технологиях. Абсолютное большинство предприятий поддерживают экологизацию производства, разрабатывают экологическую политику и стараются минимизировать своё воздействие на природу [4].

Список литературы

1. Ермакова М.С. Выбросы парниковых газов: раскладываем по полочкам // Экология производства. 2021. – №2. – стр. 98–105.
2. Могорян, М.Е. Оценка экологической эффективности стран мира / М.Е. Могорян // Modern Science. – 2020. – № 5-2. – С. 48–51.
3. Кочетков, Д.А. Влияние ограничительных мер на вредные выбросы в КНР в первой половине 2020 года / Д.А. Кочетков, А.В. Антипов // Экономика в меняющемся мире: V Всероссийский экономический форум: сборник научных трудов, Казань, 17–21 мая 2021 года. – Казань, 2021. – С. 174–176.
4. Экология и экономика: тенденция к декарбонизации [Электронный ресурс] // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. – URL: <https://ac.gov.ru/> (дата обращения 29.10.2021).

UDK 004.93'1:528.854.4

CLASSIFICATION OF 3D OBJECTS REPRESENTED BY POINT CLOUDS

Msallam Majdi, Syryamkin Vladimir Ivanovich
National Research Tomsk State University, Tomsk
E-mail: majdi.f.msallam@gmail.com, svi_tsu@mail.ru

Abstract: an essential function of the robot's vision system is the ability to recognize objects in the surrounding environment. In this report, we address the issue of classifying 3D objects represented by point clouds. We start by an introduction to deep learning, then we provide the results of training and testing two deep learning classifiers, VoxNet and PointNet, using a publicly available dataset and the synthetic dataset we created.

Keywords: deep learning, classification, point clouds, synthetic dataset.

We are developing a robot capable of terrestrial-aerial movement in order to detect chemical and radioactive contamination in different environments [1]. In order for the robot to move in the environment safely, recognize objects in it, detect and avoid obstacles, it must be equipped with a powerful vision system capable of receiving, processing and interpreting 3D data [2-3].

In this report, we address the issue of classifying 3D objects represented by point clouds using deep learning. There are many different available datasets to train and test classifiers, they can be divided into synthetic datasets and real-world datasets. In our first report entitled "Point clouds - a method to represent objects in 3d space", we presented the steps to create a new synthetic dataset of 3D objects represented using point clouds, and now in this report we will test the effectiveness of the created dataset in training and testing deep learning classifiers, and show its ability to assess the performance of classifiers in different scenarios.

The report is organized as follows: In the next section, we provide an introduction to deep learning, focusing on the issue of classifying objects represented using 3D point clouds. After that, we present the results of training and testing two different classifiers, VoxNet and PointNet, using two datasets: Sydney Urban Objects dataset [4] and the synthetic dataset we created.

Deep learning

Deep learning refers to a class of machine learning algorithms, mainly based on artificial neural networks (ANN), in which a network has many layers in order to gradually extract high-level features from one layer to another based on input data [5]. Thus, deep learning differs from the classical

method of object recognition, in which a set of features pre-determined by the designer based on his knowledge of the data and its properties is computed, and then the best of these features are selected to form the input of a classifier such as support vector machine (SVM). The classical method has been replaced by deep learning in which the features and the classifier are learned jointly from the data directly, i.e. the designer does not have to specify what features should be computed to recognize the objects. Deep learning is applied in a large number of applications, including computer vision, speech recognition, natural language processing, machine translation, medical image analysis, and others. It gives results comparable to or better in some cases than the performance of human experience. There are many deep learning structures such as deep neural networks (DNN), deep belief networks (DBN), deep reinforcement learning (RL), recurrent neural networks (RNN), and convolutional neural networks (CNN).

Deep learning classification methods based on 3D point clouds can be divided into three sections, namely 1) multi-view based methods, in which point clouds are projected onto a number of 2D planes, then features are extracted from each of them and combined together for the classification, 2) volumetric-based methods, where point clouds are converted to another volumetric representation before being fed into the network, 3) point-based methods that deal with point clouds directly without converting or projecting them [6].

In our simulation we choose two types of networks, VoxNet [7] and PointNet [8]. VoxNet is a 3D CNN, it is the first volumetric-based method, in which a point cloud is converted to a volumetric occupancy grid before it is fed into the convolutional neural network. VoxNet is characterized by high performance compared to its former best classifiers, in addition to the high speed in performing classification. The main feature of CNNs is the presence of special layers called convolutional layers. They differ from the fully-connected layers in that each neuron is connected only to a small number of neurons from the previous layer, while in the fully-connected layers, each neuron is connected to all the previous neurons. Consequently, convolutional layers are more suitable for practical applications, especially for large input dimensions. This allows training of larger and more powerful networks, in addition to reducing the memory needed to store network's parameters. PointNet is the first point-based method in which a 3D point cloud is fed directly into a deep learning network. In PointNet the features of each point are calculated using MLP (multi-layer perceptron) networks, and then features are aggregated to get a single set of features. PointNet is simple and has a high representative ability. As a result, a large number of other networks have been designed based on it.

Simulation results

We first test the classifiers using a publicly available dataset in order to ensure that the classifiers are properly trained. We chose the Sydney Urban Objects dataset, which is a small dataset with real-world data. The results of testing the two classifiers are shown in table 1, where the values represent correct classification rate over all classes.

Table 1 – Performance of two deep learning classifiers on a publicly available dataset

	VoxNet	PointNet
Sydney Urban Objects dataset	62.6%	61.9%

Compared with the results in [9, 10], we note that the obtained results are of the same order as the available results, and the slight differences between them are due to the small number of test samples in the Sydney dataset. Based on the result shown in table 1, we accept that the classifiers work as they are supposed to.

Table 2 – Different scenarios to train the classifiers

	Elevation angles (deg)	#Azimuth angles	#Training samples
Scenario 1	{-10, 0, 10}	2	600
Scenario 2	{-10, 0, 10}	5	1050
Scenario 3	{-50, 0, 50}	2	600
Scenario 4	{-70, -30, 0, 30, 70}	1	500

Now we move on to test the classifiers using the dataset we created. In order to train the classifier we use different scenarios shown in table 2. They differ from each other in the camera's elevation and azimuth angles chosen to train the classifier. The results of the four scenarios for the two classifiers are shown in figure 1, where the horizontal axis refers to the elevation angles of the camera, and the vertical axis refers to the performance of the classifier using data samples associated with the same elevation (remember that each sample of the dataset is a point cloud).

We note from figure 1 that: 1) Choosing different elevation angles for training the classifier affects the performance significantly. 2) Performance may vary greatly from one elevation angle to another. 3) The performance is not affected much by the azimuth angle, this is clear from the nearly similar performance of scenarios 1 and 2. 4) Performance is asymmetrical around the elevation angle 0, and this is possible, as most objects are not symmetrical with respect to any horizontal axis. 5) PointNet performance is generally better than VoxNet performance. 6) The greater the number of training samples, the better the performance. This is evident from the comparison between the performance of scenarios 3 and 4 in the vicinity of elevation 0, as well as the comparison between the performance of scenarios 1 and 2. 7) Training the classifier at an elevation angle improves its performance at that angle (note the peak in scenario 3 at angle 50).

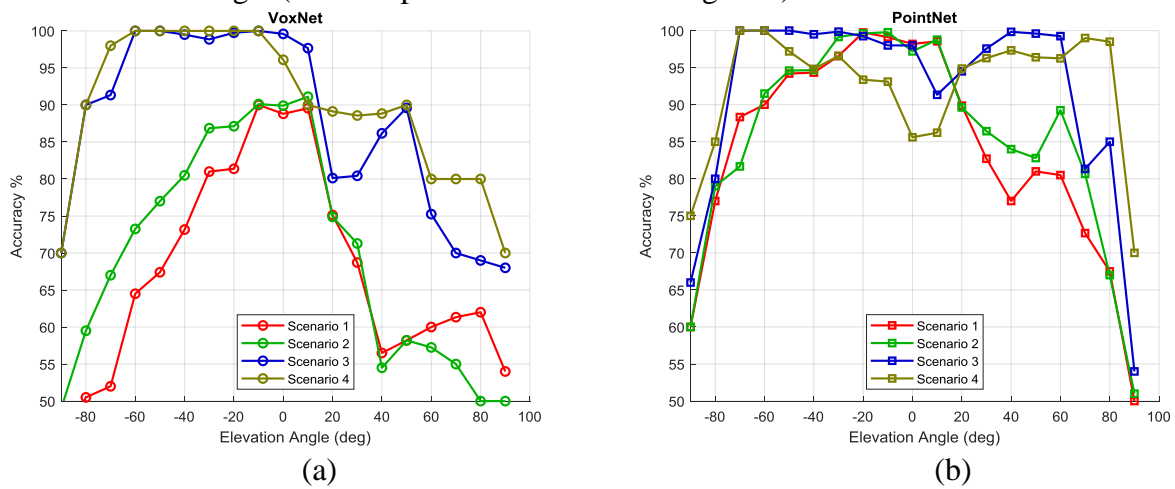


Figure 1 – Performance of deep learning classification using our created dataset for different training scenarios: (a) VoxNet classifier, (b) PointNet classifier

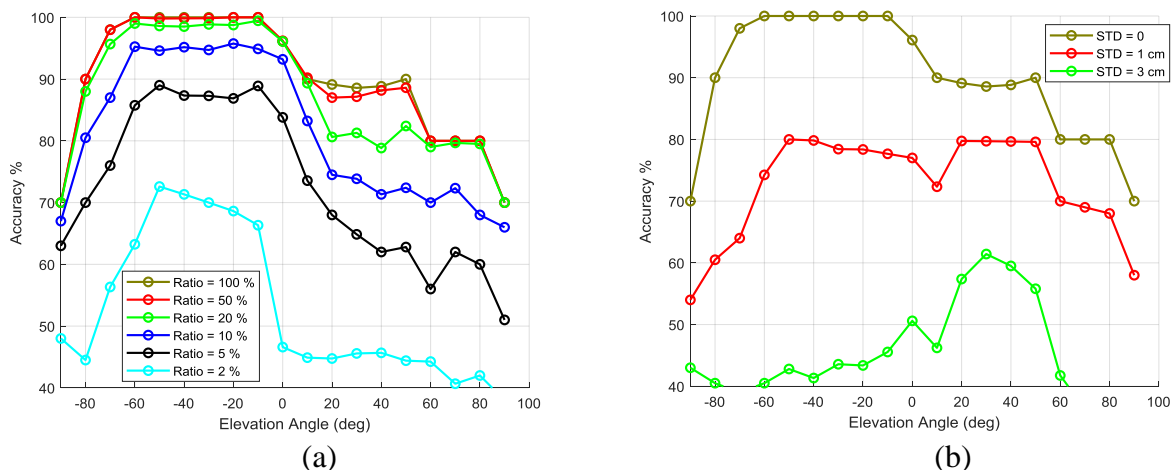


Figure 2 – Performance of VoxNet using distorted point clouds: (a) effect of deleting points from the cloud, (b) effect of adding noise to points' locations

Next, we study how the performance is effected by reducing the number of points in the point clouds used to test the classifier. To do so, we randomly delete points from the cloud and keep only a certain percentage of them for classification. The result is shown in figure 2-a, where we have gradually reduced the number of points. The ratio 5% for example indicates that we kept only 5% of

the points and deleted all the remaining 95% of them. We also show in figure 3-up an example of a point cloud whose number of points has been reduced for several different ratios. We notice from figure 2-a that: 1) Performance is almost unaffected by eliminating half of the points. 2) The performance decreases as the number of points decreases. 3) Performance remains acceptable even for 5% of the cloud's points compared to the performance of full point clouds.

Finally, we test the classification performance when adding noise to the points locations in the test point clouds. The result is shown in figure 2-b, where several values of the standard deviation of the additive noise are chosen. We note that adding noise greatly affects performance, and thus it may be useful to retrain the classifier with noised samples. We show in figure 3-down the effect of adding noise on the shape of a point cloud for several values of the standard deviation.

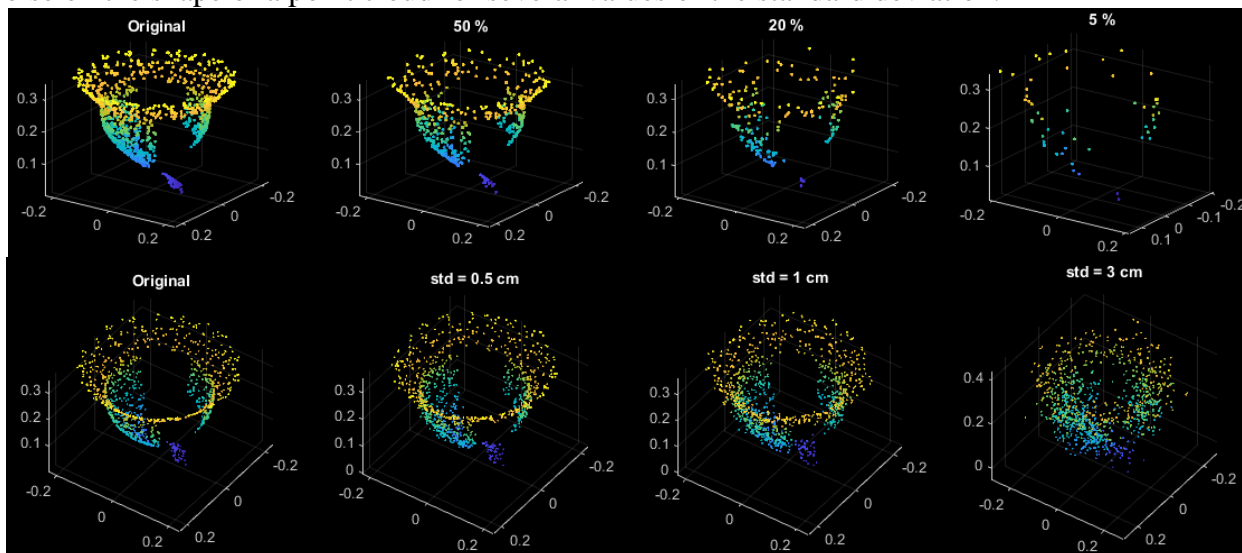


Figure 3 – Introducing some distortions on point clouds: (up) reducing the number of points, (down) adding noise to the locations of points

Conclusion

In this report, we provided an introduction to the concept of deep learning and its various applications and structures. Special attention has been paid to the issue of classifying objects represented by 3D point clouds using deep learning classifiers. Many tests were performed on two different types of deep learning classifiers using two datasets, Sydney Urban Objects dataset and the synthetic dataset we created. The simulation results show the ability of the synthetic dataset to evaluate the performance of deep learning classifiers, in addition to its great flexibility in choosing different scenarios for training and testing classifiers.

References

1. Msallam M. and Syryamkin V. I. Improving a device for identifying and marking parts of territory with chemical and radioactive contamination // Journal of Physics: Conference Series. – 2021. – V. 1843 (1). doi: 10.1088/1742-6596/1843/1/012013.
2. Msallam M. and Syryamkin V. I. Designing a machine vision system for a mobile robot to detect and mark dangerous areas // Инноватика-2021, Томск, pp. 151–155.
3. Msallam M. and Syryamkin V. I. Application of neuro-fuzzy technology in technical vision systems // Сборник научных трудов IX Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее» (11–13 ноября 2020) г. Томск – 2020. – pp. 255–259.
4. De Deuge M. et al. Unsupervised feature learning for classification of outdoor 3D scans // ACRA, 2013.
5. Schmidhuber J. Deep Learning in Neural Networks: An Overview. Neural Networks, 2014.

6. Guo Y. et al. Deep Learning for 3D Point Clouds: A Survey // IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 2020.
7. Maturana D. and Scherer S. VoxNet: A 3D Convolutional Neural Network for real-time object recognition // *2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, 2015, pp. 922-928.
8. Qi C. et al. PointNet: Deep Learning on Point Sets for 3D Classification and Segmentation // IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2017.
9. Train Classification Network to Classify Object in 3-D Point Cloud – [electronic resource] – URL: <https://nl.mathworks.com/help/releases/R2020a/vision/examples/train-classification-network-to-classify-object-in-3-d-point-cloud.html> (date: 28.10.2021).
10. Point Cloud Classification Using PointNet Deep Learning – [electronic resource] – URL: <https://nl.mathworks.com/help/vision/ug/point-cloud-classification-using-pointnet-deep-learning.html> (date: 28.10.2021).

UDK 004.93'1:528.854.4

POINT CLOUDS – A METHOD TO REPRESENT OBJECTS IN 3D SPACE

Msallam Majdi, Syryamkin Vladimir Ivanovich
National Research Tomsk State University, Tomsk
 E-mail: majdi.f.msallam@gmail.com, svi_tsu@mail.ru

Abstract: there is an urgent need to develop robots capable of detecting chemical and radioactive contamination in different environments. In this report we are concerned with the issue of developing a vision system for the robot. We present an introduction to point clouds as a method to represent 3D data. We also present the steps of our suggested method for creating a new synthetic dataset of objects represented using 3D point clouds.

Keywords: point clouds, dataset, 3D data.

In our research, we aim to develop a robot capable of terrestrial-aerial movement in order to detect chemical and radioactive contamination in various environments [1–2]. We focus on developing a vision system for the robot so that it can perform many tasks, such as constructing 3D maps of the surrounding environment, objects recognition, obstacles detection and avoidance. This enables the robot to move freely and safely within the environment [3–4].

A vision system captures 3D data from the surrounding environment using capturing technologies, such as 3D cameras or 3D laser scanners. Compared with 2D data, 3D data provides a better understanding of the surrounding environment, it is used in a large number of applications, such as autonomous driving, robotics, medical treatment, etc. [5]. After the acquisition of 3D data, a series of preprocessing steps is carried out with the aim of eliminating noise and separating different objects from each other.

In order to process the 3D data, it must be represented within the computer in an appropriate manner that allows preserving the various information needed for the following stages. There are many ways to represent 3D data, such as depth images (images containing color information as well as information about distance between surface points and the camera), meshes (a set of vertices, edges, and surfaces), volumetric grids (grids of voxels), and point clouds.

In this report, we introduce a simple introduction to point clouds and their applications. We also present the steps we followed in order to create a new synthetic dataset of 3D objects represented using point clouds. The dataset we created is characterized by the following: 1) A large number of samples per class (in the current version of the dataset there are 1000 samples per class). 2) The classes are balanced in terms of the number of samples. 3) The samples in the resulted dataset are represented using point clouds. 4) 3D point clouds are incomplete in a similar way as in the point clouds of real-world data. Their shapes depend on the relative location of a virtual 3D camera with respect to objects. 5) The possibility to use the dataset in different scenarios such as choosing specific camera locations, controlling the number of points in the clouds, controlling the number of samples

per class, and adding noise to point clouds. This allows studying the performance of different algorithms in different applications that depend on point clouds, such as the classification of 3D objects. 6) Small size of the created dataset on the hard disk.

The report is organized as follows: In the following section, we provide a definition of point clouds and their applications. Then we present the stages of creating our synthetic dataset. Finally, we conclude in the last section.

Point clouds

A point cloud is simply a set of points that are captured from the surface of the object using a 3D camera or a laser scanner. Each point carries some information such as its coordinates in 3D space (x, y, z), and color information. Color information may not be present in a point cloud, but coordinates information is always available [6]. In figure 1 we show examples of different point clouds.

Point clouds are one of the most preferred representation methods of 3D data, as they allow preserving geometrical and color information of objects, and do not require any discretization. As a result, they are widely used in a large number of applications, such as 3D classification, detection and tracking of 3D objects, object segmentation, 3D maps construction, and reconstruction of 3D objects. In addition, a large number of publicly available datasets of 3D objects have been created in order to perform the necessary analysis when developing different algorithms. However, some of these datasets generally suffer from some drawbacks such as the small number of samples, the small number of classes, the imbalance of the number of samples per class, and the large size required for storage.

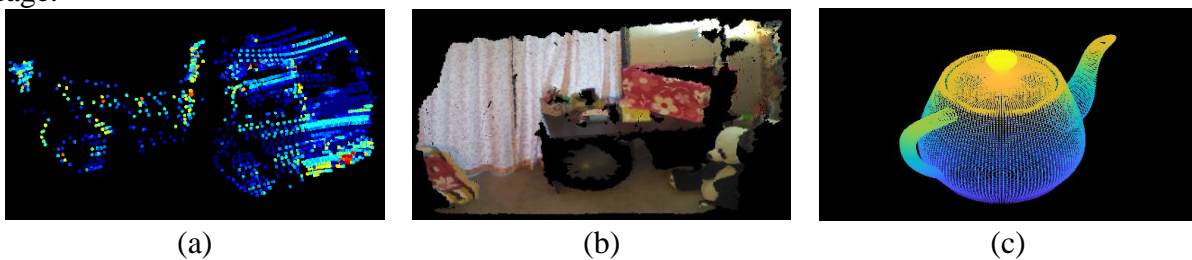


Figure 1 – Various point clouds: (a) A point cloud that contains only location information, it represents a real truck [7], (b) a point cloud that contains color and location information, (c) a synthetic point cloud, it contains only location information

Creating a new synthetic dataset using point clouds

The main motive for creating a new synthetic dataset is to obtain data of 3D objects which is necessary to train and test classifiers, with full control on the various parameters, such as number of samples used for training and testing, number of samples per class, number of points within a point cloud, presence of noise, etc., and at the same time, the resulting data should be as close as possible to the real-world data.

The basic idea is to create a 3D synthesized shapes that represent real objects, then we suppose that there is a camera located somewhere around the object which captures 3D images of it. We simulate the process of capturing 3D images, and to achieve this we remove from the shape all the occluded points that do not appear from the camera's view point, and keep the other parts. Finally, we randomly select points from the remained surface. The selected points constitute the resulting point cloud. The detailed steps are the following: 1) The class prototype is first created, where a number of points are selected from its surface, each four of which form an elementary surface as shown in figure 2-a. 2) In order to generate different samples of each class, different locations of the virtual camera are chosen in the space around the object, where each location is determined by elevation, azimuth and radius. 3) For each location of the camera, the occluded points of the object's surface are found. Here, we consider only the case of the occlusion caused by the object itself. After finding the occluded points they are removed from the prototype with their associated elementary surfaces as shown in figure 2-b. 4) The remaining unhidden surfaces are then resampled, where a number of points are randomly selected from inside each surface proportionally to its area. 5) The

selected points represent the resulting point cloud. Each random assortment of points chosen from elementary surfaces represents one sample of a class, meaning that for each location of the camera many samples can be generated, that differ by the coordinates of the points selected from the surface. We show in figure 2-c the resulting point cloud.

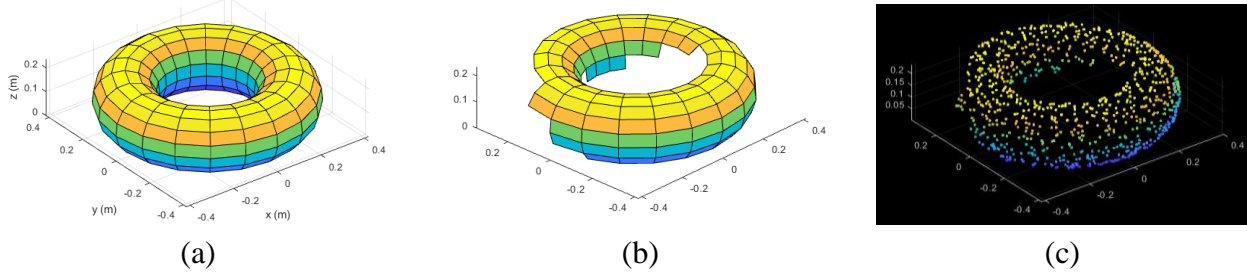


Figure 2 – Steps of creating the synthetic dataset: (a) class prototype, represented as a mesh, (b) resulted shape after deleting occluded parts of the surface, (c) the final resulting point cloud

In order to generate the current version of our synthetic dataset, we chose a set of 10 classes that represent either real objects such as table, trash can, and cup, or standard shapes such as sphere, cylinder, cone, and cube, these shapes are shown in figure 3. We chose a number of different locations for the camera in 3D space at a fixed radius, so each location is determined by the elevation and azimuth angles. The number of selected locations is 100, and at each location we generated 10 samples per class. Thus, the total number of samples in the dataset is 10000, where each class has 1000 samples. We chose values of elevation angles between -90 and 90 degrees with a 10-degree increment. For each elevation angle we chose a number of azimuth angles equal to 1 at elevations 90 and -90, all the way to 10 at elevation angle 0. It is important to choose different azimuth angles, as the point clouds of some shapes may vary greatly from angle to another. We show in figure 4 some samples of different classes for several values of elevation angles.

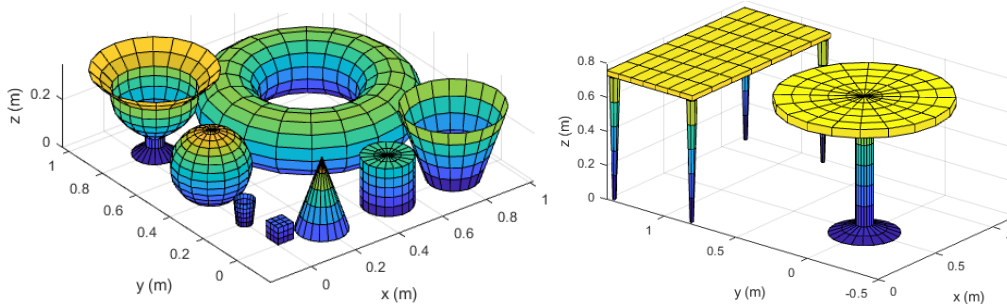


Figure 3 – Prototypes of classes used to create our synthetic dataset

Since the main objective of creating our dataset is to classify 3D objects, we will compare it with other datasets used for this problem. In [5] a good comparison was made between a number of such datasets, we show them in table 1 with the addition of information about our dataset, and a column showing the size of each dataset [8–10].

Table 1 – Comparison between our created dataset and other datasets

Dataset name	#Samples	#Classes	Type	Representation	Size (MB)
McGill Benchmark	456	19	Synthetic	Mesh	294
Sydney Urban Objects	588	14	Real-World	Point Clouds	268
ModelNet10	4899	10	Synthetic	Mesh	2170
ModelNet40	12311	40	Synthetic	Mesh	9100
ShapeNet	51190	55	Synthetic	Mesh	-
ScanNet	12283	17	Real-World	RGB-D	-
ScanObjectNN	2902	15	Real-World	Point Clouds	-
Our dataset	10000	10	Synthetic	Point Clouds	193

We notice from table 1 that the dataset that we created has a very small size compared to other datasets that have a close number of samples. Or on the other hand, it has a large number of samples compared to datasets that have a close size.

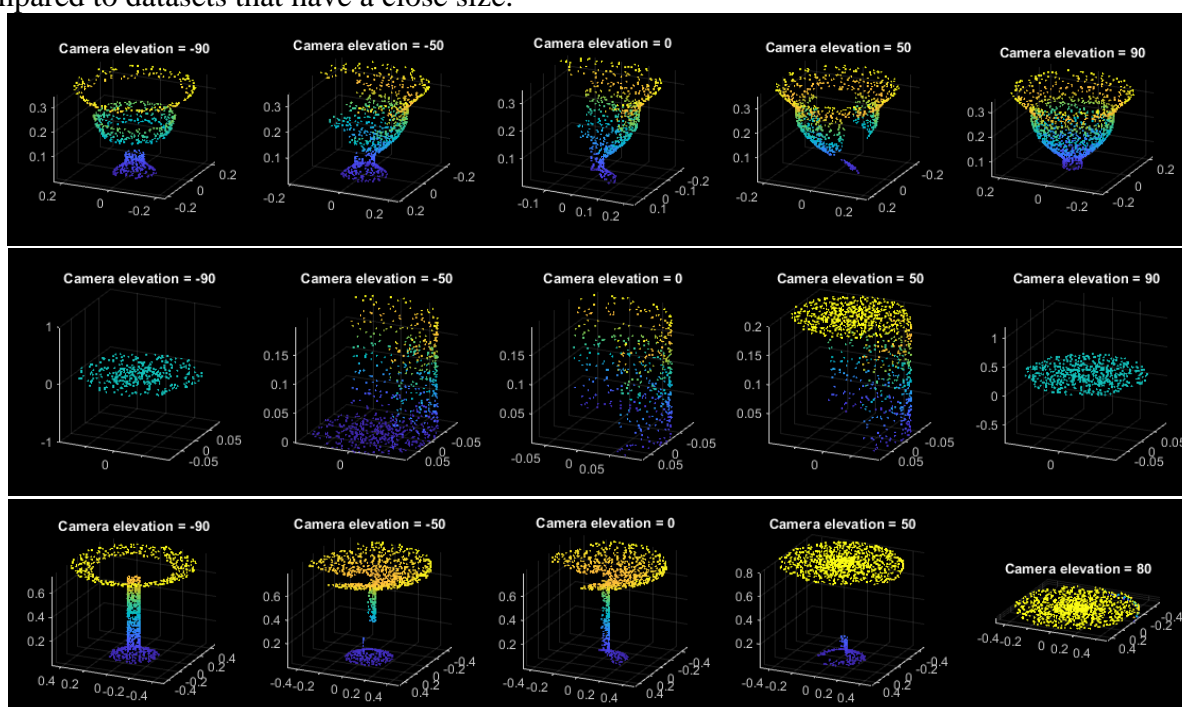


Figure 4 – Some samples of the created dataset for different classes and different elevation angles

Conclusion

In this report, we provided an introduction to 3D data representation methods, with a focus on point clouds. We presented the steps we followed to create a synthetic dataset of objects represented using 3D point clouds. In the future, we will expand the dataset, as we will add other classes to it that represent objects from different environments such indoor and outdoor environments. All we need is a prototype of a class to be able to generate a large number of different samples of it.

References

1. Msallam M. and Syryamkin V. I. Improving a device for identifying and marking parts of territory with chemical and radioactive contamination // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2021. – V. 1843 (1). doi: 10.1088/1742-6596/1843/1/012013.
2. Msallam M. and Syryamkin V. I. Functional description of a terrestrial-aerial robot to detect and mark dangerous areas // *Инноватика-2021 (22–23 апреля 2021 г.)*, pp. 147–150.
3. Msallam M. and Syryamkin V. I. Designing a machine vision system for a mobile robot to detect and mark dangerous areas // *Инноватика-2021, Томск*, pp. 151–155.
4. Msallam M. and Syryamkin V. I. Application of neuro-fuzzy technology in technical vision systems // *Сборник научных трудов IX Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее» (11–13 ноября 2020) г. Томск - 2020*. - pp. 255–259.
5. Guo Y. et al. Deep Learning for 3D Point Clouds: A Survey // *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 2020.
6. Rusu R. B. et al. Towards 3D object maps for autonomous household robots // *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, 2007, pp. 3191–3198.
7. De Deuge M. et al. Unsupervised feature learning for classification of outdoor 3D scans // *ACRA*, 2013.
8. ModelNet – [electronic resource] – URL: <https://modelnet.cs.princeton.edu/> (date: 28.10.2021).

9. Sydney Urban Objects Dataset – [electronic resource] –
URL: <http://www.acfr.usyd.edu.au/papers/SydneyUrbanObjectsDataset.shtml/> (date: 28.10.2021).
10. McGill 3D Shape Benchmark – [electronic resource] –
URL: <http://www.cim.mcgill.ca/~shape/benchMark/> (date: 28.10.2021).

UDK 004.418

ELEGANT SOFTWARE FOR INVESTIGATION OF ELECTRON TRANSPORT SYSTEMS

Winter Victor Leopold Thilo

Technical University of Darmstadt, Darmstadt, Germany

E-mail: Victor.Winter@web.de

Galtseva Olga Valerievna

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

E-mail: piano@tpu.ru

Abstract: this paper presents the possibilities of the software *elegant* for the investigation of electron transport systems. The research object is the electron accelerator Photo-CATCH. It is used to study electron sources that a later further examined by the electron accelerator *S-DALINAC* (Superconducting-Darmstadt-LINear-Accelerator). For the installation of a new cryogenic electron source, which is expected to extend the lifetime of the *CsO*-coating, the setup needed to be rearranged to be able to use the existing source as well as the new cryogenic source with one beamline. The characteristics of the beam properties of both sources were obtained using *elegant*. After executing all necessary simulations and analysing the results, the beamline could be readjusted, and the source put into operation.

Keywords: *elegant* software; electron accelerator; electron beam; Photo-CATCH; photo-electrons.

I. Introduction

Photo-CATCH is an experimental installation, located in the Technical University of Darmstadt. It is used to research electron sources of spin polarized electrons, which are emitted by a *GaAs*-cathode with a *CsO*-coating. After investigating sources with Photo-CATCH, they are further examined using *S-DALINAC* [1].

The *CsO*-coating has in general a limited lifetime due to chemical reactions and the back bombardment effect: Emitted electrons ionize particles of the residual gas, which are accelerated towards the coating. A cryogenic source was planned, which should decrease these effects and therefore prolong the lifetime of the coating. Due to its cryogenic properties, residual gas molecules are absorbed by the chamber walls, which enhances the vacuum, decreases the influence of the back bombardment effect, and therefore increases the lifetime of the source.

To be able to use the existing source as well as the new cryogenic source with Photo-CATCH, the experimental setup had to be extended and the beam guiding elements rearranged.

Simulations were made to obtain the properties and positions of all beam guiding elements before readjusting the whole setup.

These simulations were made with the software *elegant*, which can be used to examine electron transport systems.

II. Experimental Installation

Until 2021 Photo-CATCH had only one electron source that provided spin polarized electrons with an energy of 60eV using an electrostatic field and a gallium-arsenide cathode with a caesium-oxide layer as the photo cathode.

To prolong the lifetime of the mentioned caesium-oxide layer, another source was constructed using a cryogenic chamber that enhances the vacuum by further absorbing gas molecules on the chamber walls.

Figure 1 shows the experimental installation of Photo-CATCH [2].

Photo-CATCH has two different parts: the electron source and the beamline.

The source consists of a system of chambers, which are used to prepare the gallium-arsenide cathode. A titan-sapphire-laser was used for extracting electrons out of the caesium-oxide layer. These electrons were accelerated by an electrostatic field of 30 kV or 60 kV depending on the source.

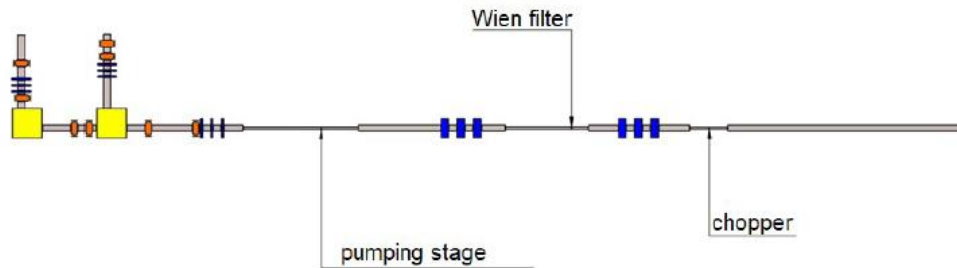


Figure 1 – Experimental installation of Photo-CATCH, where are steerer elements (orange), dipole magnets (yellow), quadrupole magnets (blue) and evacuated pipes (grey)

The electrons were accelerated into the beamline after the extraction.

The beamline consists of evacuate pipes, dipole and quadrupole magnets and steerer elements. The pipes are necessary to provide a vacuum and limit the transversal extension of the beam. Both dipole magnets are used to bend the beam into the horizontal plane. The quadrupole magnets are used only in triplet formation, which is used to focus a beam in the transversal plane. Two different configurations of quadrupole triplets with different properties were used for the whole installation. To prevent the beam and therefore electrons to interact with the pipe, steerer elements are used that change the overall angle of the beam.

III. Research Method

Elegant (**E**lectron **G**eneration **and** **T**racking) is a software for simulating the beamline for different types of accelerators such as linear or circular accelerator [3].

The working principle of *elegant* is shown schematically in Figure 2.

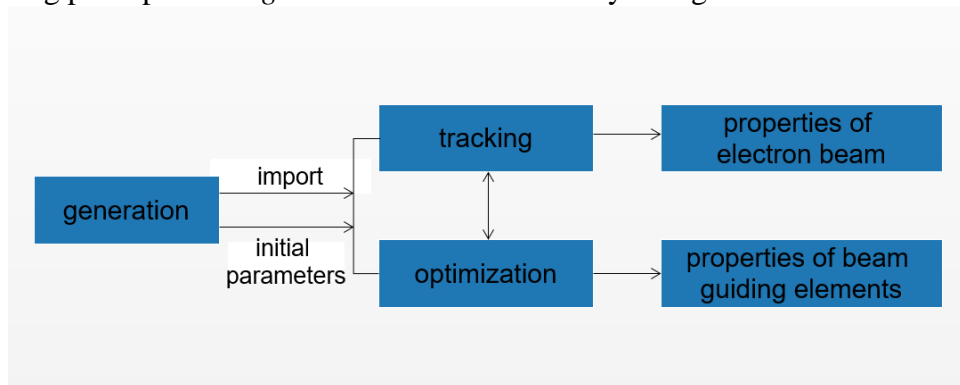


Figure 2 – Working Principle of elegant

Elegant provides the capability of generating electron beams using preset parameters or inserting complete electron bunches from other softwares, e.g. CST STUDIO SUITE. This electron bunch can then be tracked for an arbitrary beamline to obtain the properties of the beam at certain positions of the beamline.

At the same time, the properties of beam guiding elements can be optimized regarding chosen properties of the beam at selected positions of the beamline. For example, it is possible to determine

the optimal position and properties of all quadrupole triplets to obtain the maximum focus in the transversal plane at the end of the beamline.

Elegant uses the matrix method for the simulation process, which means that every element in the beamline is assigned as a 6x6-matrix that fully describes it.

Figure 3 shows the basics to describe the beam and the elements of the beamline mathematically (transfer matrix).

$$R = \begin{pmatrix} R_{11} & R_{12} & 0 & 0 & 0 & R_{16} \\ R_{21} & R_{22} & 0 & 0 & 0 & R_{26} \\ 0 & 0 & R_{33} & R_{34} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & R_{43} & R_{44} & 0 & 0 \\ R_{51} & R_{52} & 0 & 0 & 1 & R_{56} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & R_{66} \end{pmatrix} \vec{x}(s) = \begin{pmatrix} x \text{ in mm} \\ y \text{ in mm} \\ x' \text{ in mrad} \\ y' \text{ in mrad} \\ l \text{ in mm} \\ \delta \text{ in } \%_0 \end{pmatrix}$$

a) b)

Figure 3 – Basic form of a transfer matrix (a) and of the particle vector (b)

Every electron needs to be described in the transversal and longitudinal position, angular deviation and momentum deviation so that one electron is represented by one vector.

To calculate the parameters of one particle at the end of the beamline, all matrices need to be multiplied which each other and finally multiplied with the electron vector.

Elegant provides the visualization of all relevant parameters, such as the cross section of the beam or the phase space besides of all matrix-vector multiplications.

To execute a full simulation process, three different files are needed: one file for the beamline (.lte), one file for all beam parameters (.ele) and one file with the corresponding code to start the simulation.

Figure 4 shows the parts of the code that is needed to execute a simulation.

```

&bunched_beam
  bunch = %s.bun
  n_particles_per_bunch = 100000
  Po = 0.34590872
  emit_x = 1.822172027e-7
  emit_y = 1.821255512e-7
  sigma_s = 0.03920130376
  sigma_dp = 0
  one_random_bunch = 1
  distribution_type[0] = "gaussian"
  distribution_type[1] = "gaussian"
  distribution_cutoff[0] = 4
  distribution_cutoff[1] = 4
&end

```

(a) (b)

Figure 4 – Configuration of the initial beam (a) and implementation of quadrupole triplet in elegant (b)

Figure 4a shows the initial parameters for the beam. The number of particles does not change the final results, but just provide a higher resolution. *Po* describes the initial momentum as the multiplication of the average velocity times the Lorentz factor divided by the speed of light. *emit_x* and *emit_y* represent the transversal emittance in m*rad and *sigma_s* provides information about the longitudinal extension of the beam. The parameters *distribution_type* and *distribution_cutoff* determine the shape of the beam in all three dimensions.

Figure 4b shows a part of the code that was used to model a quadrupole triplet. *KQUAD* is the term of one of many kinds of quadrupole magnets that can be used in *elegant*. *l* states the length of

each magnet and kl defines the strength of the focus. *DRIFT* is a function, which defines a part of a beamline without any elements besides the drift tube. The length is again stated by l . To combine all different elements, the *LINE* function can be used. This function consists of names of all elements that should be entailed in the beamline.

IV. Experimental Results

The main goal of the simulations made with *elegant* for Photo-CATCH was to find all relevant properties of the beam guiding elements to provide the maximum transmission of the electrons.

Figure 5 was obtained and shows transversal σ -matrices as a function of the position in the beamline, using *elegant* and the visualization properties of Python [4].

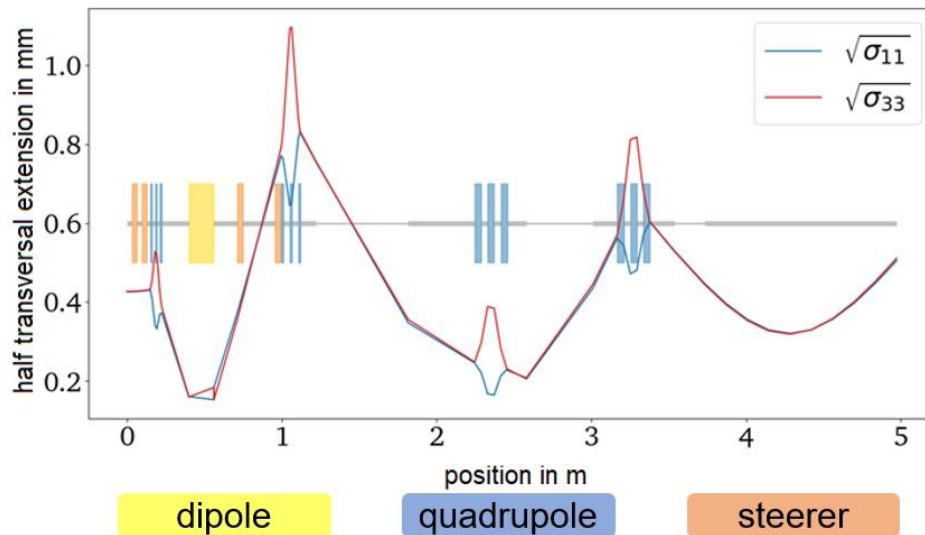


Figure 5 – Half transversal extension as a function of the length of the beamline with steerer elements (orange), quadrupole magnets (blue) and one dipole magnet (yellow)

It is easily possible to extract information about the transversal extension of the beam as well as the positions of the quadrupole triplets that were used to focus the beam, using this graph.

The extension increases linear in the beginning of the beamline due to the drift section. The extension of the beam decreases to a minimum after the first quadrupole triplet; as a result, the angle of each electron towards the symmetry axis of the tube increases. This leads to an increase of the extension over the following drift section. For the rest of the beamline, the beam is focused by quadrupole triplets and defocused by drift sections. At the end of the beamline, the beam shows almost the same extension as in the beginning.

Conclusion

The results provided by *elegant* were used to rearrange the experimental installation; the cryogenic source could be examined.

Simulations always deviate from real experiments, but it is not possible to determine the magnitude of the deviations before the cryogenic source was put into operation.

References

1. S-DALINAC. URL: https://www.ikp.tu-darmstadt.de/sdalinac_ikp/index.en.jsp (Retried on 12.10.21).
2. Kurichyanil N. Design and construction of a test stand for photocathode research and experiments, Dissertation, Technical University of Darmstadt, 2017.
3. Winter V.L.T. Simulations for Photo-CATCH, Graduate Work, Technical University of Darmstadt, 2021.
4. Borland M., et al., User's Manuel for *elegant*, Program Version 2021. URL: https://ops.aps.anl.gov/manuals/elegant_latest/elegant.html (Retried on 24.10.21).

Научное издание

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОНТРОЛЕ, УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТИ

Сборник научных трудов
X Международной конференции
школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых
«Ресурсоэффективные системы
в управлении и контроле:
взгляд в будущее»

Издано в авторской редакции

Компьютерная верстка *Т.А. Задорожная*

**Зарегистрировано в Издательстве ТПУ
Размещено на корпоративном портале ТПУ
в полном соответствии с качеством предоставленного оригинал-макета**



Издательство

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ