

ВЕСТНИК НАУКИ

Сборник научных статей по материалам
Международной научно-практической конференции

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ИННОВАТИКИ



Издательство «НИЦ Вестник науки»

К-419-1



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ИННОВАТИКИ

Сборник научных статей по материалам
III – Международной научно-практической конференции

Часть 1

5 декабря 2023 г.

Уфа 2023

УДК 001
ББК 72
А43

А43 Актуальные вопросы современной науки и инноватики / Сборник научных статей по материалам III Международной научно-практической конференции (5 декабря 2023 г., г. Уфа). В 2 ч. Ч.1 / – Уфа: Изд. НИЦ Вестник науки, 2023. – 215 с.

В сборнике представлены материалы III Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной науки и инноватики», где нашли свое отражение доклады студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников ВУЗов по химическим, техническим, экономическим, филологическим, медицинским и другим наукам. Материалы сборника актуальны для всех интересующихся перспективными и инновационными направлениям развития науки и техники, и могут быть применены при выполнении научно-исследовательских работ, а также в преподавании соответствующих дисциплин.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за интерпретацию и изложение результатов научно-исследовательских работ, подбор и точность приведенных статистических данных, фактов, цитат, подлежащих открытой публикации.

Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

При перепечатке материалов издания ссылка на сборник статей обязательна.

УДК 001
ББК 72

© Корректурa и верстка ООО «НИЦ Вестник науки», 2023
© Коллектив авторов, 2023

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Абросимов Андрей Андреевич, к.т.н., Инженер, каф. разработки и эксплуатации нефтяных месторождений, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Улитова Анастасия Сергеевна, к.ф.н., н.с., Отдел древнерусского языка, ИРЯ РАН

Старчикова Маргарита Валерьевна, к.с.н., доцент, доцент кафедры социализации и развития личности, Алтайский институт Развития Образования им. А. М. Топорова

Буй Ван Тьен, к.т.н., Преподаватель, каф. Динамика и Управление движением ЛА, Технический университет им. Лэ Куй Дона, Ханой, Вьетнам

Хачатурова Карине Робертовна, к.п.н., доцент кафедры психологии и педагогики образования, Московский психолого-социальный университет

Решетникова Наталья Владимировна, к.э.н., Старший научный сотрудник, Институт аграрных проблем РАН, лаборатория стратегии развития институциональной среды АПК, Федеральный исследовательский центр "Саратовский научный центр Российской академии наук"

Северин Алексей Викторович, к.п.с.н., доцент, кафедра психологии, УО "Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина"

Носкова Галина Викторовна, к.э.н., ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ

Климова Ирина Викторовна, к.т.н., доцент, звание отсутствует, Высшая школа технической безопасности, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Ягафарова Иляна Маратовна, д.ист.н., доцент, ведущий научный сотрудник, АНО Центр научных исследований в сфере профориентации и психологии труда

Лыгин Сергей Александрович, к.х.н., доцент, каф. биологии экологии и химии, Бирский филиал Уфимского университета науки и технологий

Шулаев Алексей Владимирович, д.м.н., профессор, кафедра общей гигиены, Казанский ГМУ Минздрава России

Юиц Алексей Эдуардович, преподаватель-исследователь, каф. Экономики и управления, ТГПУ им. Л.Н. Толстого

Киселева Наталья Станиславовна, к.б.н., с.н.с., лаборатория селекции, Федеральный исследовательский центр "Субтропический научный центр Российской академии наук" (ФИЦ СНЦ РАН)

Расулова Мухсинна Розиковна, PhD, доцент, кафедра судебной медицины, Самаркандский государственный медицинский университет

Поминнов Андрей Викторович, к.п.н., Кафедра педагогики и психологии, Уфимский университет науки и технологий Сибайский институт (филиал)

Унайбаев Булат Булатович, к.т.н., проректор по научной работе и международным связям, Кафедра "Строительство", Екибастузский инженерно-технический институт имени академика К.И. Сатпаева

Иванчихина Ольга Викторовна, соискатель степени кандидата наук, зав. каф. Натурального здорового питания, АНО ВО «Балтийский политехнический институт»

Плакунова Эльвира Викторовна, к.пед.наук, доцент, каф. физического воспитания, РУС (ГЦОЛИФК)

Халиков Альберт Рашитович, к.ф.-м.н., Уфимский университет науки и технологий (ответственный редактор)

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	7
РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ УСТРОЙСТВА НА БАЗЕ ПТК ТПТС ВВЭР-1000 <i>Кристиан Кондори Тарки</i>	7
ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ЛОТКИ-ВОЛЬТЕРРА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОНКУРЕНТНОЙ БОРЬБЫ АВТОСАЛОНОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Д.В. Алексеенко</i>	24
ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Х.А. Адгезалова, Д.И. Гусейнов, О.М. Гасанов</i>	30
СЕКЦИЯ 2. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	36
ОЦЕНКА ДОЗЫ ИОННО-ИМПЛАНТАЦИОННОЙ АКТИВАЦИИ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ АЗОТИРУЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ <i>А.А. Мингажева, И.И. Салимова, А.Д. Мингажев</i>	36
СЕКЦИЯ 3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ.....	45
ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПРОТИВОРЕЧИЯ В ПРАКТИКЕ И РАЗВИТИИ ГЕННОЙ ТЕРАПИИ <i>П.К. Щербинана, Е.А. Смирнова</i>	45
СЕКЦИЯ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	51
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР МОЩНОСТИ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛОГО ДОМА <i>Д.И. Ставнийчук, Ади Мохамед Джамаль</i>	51
ПРИНЦИПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕТИ ПИТАНИЯ СБИС <i>А.В. Коршунов</i>	58
ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА ПО ПРИНЦИПУ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА <i>А.А. Шашкина</i>	64
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВАКУУМНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ «ASPIRA-150» <i>П.В. Япаров</i>	68
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КРУЖЕВА <i>Н.А. Савинова, Е.А. Розанова</i>	72
ПРОБЛЕМАТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕНТГЕНОГРАММ В СКРИНИНГЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЁГКИХ <i>Н.Г. Бучок</i>	80

ЗАДАЧА УПРАВЛЕНИЯ НЕПРЕРЫВНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ НА ПРИМЕРЕ КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА <i>А.М. Джамбеков, Б.С. Дмитриевский</i>	87
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ГЭС ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БАЛАНСА РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ <i>А.М. Колкова, И.А. Кучеренко, А.А. Степанова, В.М. Пейзель</i>	91
АНАЛИЗ СЦЕНАРИЕВ АТАК СОЦИАЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИКИ ПРЕТЕКСТИНГА <i>В.К. Маркелов</i>	98
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА С МОДУЛЕМ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ, ОСР И МЕТОДОМ АУТЕНТИФИКАЦИИ <i>С.Г. Мачтаков, А.Г. Волков</i>	104
МАНЕВРОВЫЕ ЭЛЕКТРОВОЗЫ <i>К.Ю. Овчинникова</i>	112
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ <i>И.В. Перфентьев</i>	116
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ И ОБМЕНА ЭЛЕКТРОННЫМИ ДОКУМЕНТАМИ <i>Ю.А. Сафонова, М.С. Мацнева</i>	131
ПРОБЛЕМЫ ПОДБОРА КОМАНДЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА <i>П.А. Андреев</i>	137
СОЗДАНИЕ ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ ПУТЁМ ИНТЕГРАЦИИ КОЛЛАБОРАТИВНЫХ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ <i>П.А. Андреев</i>	142
РОЛЬ СЧЕТЧИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ <i>М.М. Хафизова, Р.М. Липовская, А.К. Рафикова</i>	151
АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЭНЕРГОРАЙОНА ПРИ ВВОДЕ В РАБОТУ СЭС <i>Д.С. Уклеин, А.А. Степанова, В.М. Пейзель</i>	156
АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ВОДООТВЕДЕНИЯ И ВОДОПОДГОТОВКИ <i>А.С. Сень, В.И. Матюшенко, А.В. Шевяков, Е.Е. Полякова, А.И. Черемисин</i>	163
СЕКЦИЯ 5. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ	171
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ <i>В.А. Чипегин, Д.Б. Палиук, И.С. Вардаков</i>	171

СЕКЦИЯ 6. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ..... 177

ДЕКАРБОНИЗАЦИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА РОССИИ:
СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

И.В. Афтеми 177

РАЗРАБОТКА ФИНАНСОВОЙ СТРАТЕГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА ДЕНЕЖНЫМИ СРЕДСТВАМИ

С.С. Насыбуллин 181

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ КАДРОВОЙ РАБОТЫ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ГРАЖДАНСКОЙ СЛУЖБЫ

О.С. Козлова 186

СУЩНОСТЬ ПОНЯТИЯ «КАДРОВЫЙ РЕЗЕРВ» В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ГРАЖДАНСКОЙ СЛУЖБЫ

Ю.С. Козлова 191

ЦИФРОВОЙ РУБЛЬ И ЦИФРОВАЯ ПЕНСИЯ

М.З. Музаев 196

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ
РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА. ИНТЕГРИРОВАННЫЙ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ

Ш.Р. Рахматулин 201

ВЛИЯНИЕ НЕГАТИВНОЙ ЭКСТЕРНАЛИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ... 211

Э.И. Хусаинова, С.Н. Осипова, Е.И. Корженевская 211

СЕКЦИЯ 1. ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 629.039.58

**РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ УСТРОЙСТВА
НА БАЗЕ ПТК ТПТС ВВЭР-1000****Кристиан Кондори Тарки,**

магистр по направлению «Ядерная физика и технологии»,
Научно-исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
г. Москва
специалист по системам, структуре и компонентам ядерных
реакторов,
Национальное агентство по атомной энергетике,
г. Ла Пас

Аннотация: Люди, работающие в ядерной области, особенно на АЭС, знают, какое значение имеет охлаждение реактора, поэтому системы и подсистемы, составляющие контуры охлаждения [1], очень важны, и они состоят из большого количества устройств, которые помогают регулировать различные параметры, способствующие поддержанию необходимой температуры в активной зоне реактора. В данном случае речь идет о реакторе WER-1000. В данной работе показана разработка модели и программирование системы управления давлением теплоносителя, выходящего из "холодных" цепей главного циркуляционного контура. Теплоноситель проходит через продувочный теплообменник TK80W01, доохладитель TK80W02, затем через клапаны TK81,2S01 и TK81,2S02, к которым будет применена система управления, и далее поступает в систему очистки SVO-2.

В результате работы будет получена математическая модель объекта управления; математическая модель алгоритма работы привода и регулятора; проведено моделирование системы управления перепадом давления, где объект управления реализован на ПК, с помощью программы MWBridge [6] и установлена связь между системой управления в AlgoVU и моделью управления, с помощью

которой будет показано приближение управляющего параметра (давления) к реальному.

Ключевые слова: VVER-1000, sistema I&C, BOCA, TKS, SVO-2 YDC-11, PTC, MWBRIDGE, MATLAB, SIMULINK

1. Введение

Атомная электростанция – это ядерная установка, которая может состоять из нескольких реакторов, для производства энергии в определенных режимах и условиях применения, расположенная на территории, предусмотренной проектом, с использованием ядерного реактора (реакторов) и комплекса необходимых систем, устройств, оборудования и сооружений [3, 4], с необходимыми работниками.

В состав реакторного отделения входит оборудование первого контура атомной электростанции: реактор, парогенераторы, главный циркуляционный насос, компенсаторы объема, бассейн отработавших топливных стержней, вентиляционная установка, установка специальной очистки воды, устройства для сбора и захоронения радиоактивных отходов и другое вспомогательное оборудование. Для всех типов атомных электростанций в реакторном отделении характерно изолированное расположение основного и вспомогательного оборудования. Это необходимо для локализации утечек теплоносителя первого контура и создания условий для ремонта оборудования и устройств.

Если рассматривать разработку моделирования системы управления в контексте настоящей работы, то она разработана для устройства, расположенного в первом контуре и контролирующего давление продувочной воды. Система подключается во время пуска и остановки реакторной установки, регулятор поддерживает заданное значение давления продувочной воды во время гидравлического испытания первого контура, гидравлическое испытание проводится для проверки стойкости и плотности оборудования, трубопроводов, их деталей и узлов, нагруженных давлением. Однако контроль параметров первого и второго контуров реакторных установок осуществляется с панелей блока управления [3], где сосредоточены приборы, измеряющие температуру воды на выходе из ТВС, температуру воды в первом контуре, температуру воды во втором контуре, давление воды в первом контуре, давление насыщенного

пара во втором контуре, расход воды в первом контуре, расход воды и пара во втором контуре, плотность потока нейтронов при наращивании мощности и во время работы реактора, электрические параметры генераторов и т.д.

Для того чтобы уметь управлять автоматическим процессом атомной электростанции, необходимо понимать схему процесса автоматического управления, а также различное оборудование и инструменты, позволяющие управлять процессом. В этом смысле теория управления очень важна, так как она помогает управлять напряженными процессами на атомной электростанции.

2. Методы исследования

Для получения математической модели важно выполнить условие баланса системы, а также необходимо проанализировать развитие и взаимодействие физических явлений. Анализ системы позволит нам определить, является система динамической или статической. Это важно, поскольку статические системы претерпевают постоянные изменения в зависимости от изменения входных переменных, а динамическая система изменяется, если она не находится в равновесии.

Это исследование модели для рассмотрения, чтобы представить физические явления и взаимодействия переменных в объекте управления, имеет динамические характеристики (табл. 1):

Таблица 1 – Динамические характеристики участка

Характеристики и основные технические данные	Обозначение	Ед. физической величины	Значение/данные*
Проход условный на входе/выходе	DN	Мм	200
Параметры рабочей среды (рабочие)*	P	Мпа	15,69
	T	°C	50-60
Допустимое отклонение от линейной характеристики, не более		%	5
Расход	M	т/ч	6,9
Марка материала трубопровода	---	---	Сталь 08X18H1 OT
Размер стыкуемого трубопровода	D	мм	025x3

Характеристики и основные технические данные	Обозначение	Ед. физической величины	Значение/данные*
Плотность теплоносителя	---	ρ	983,67
Расстояние трубопровода	L	М	5
Эквивалентная шероховатость трубы	Kэ	мм	4e-4
Местное сопротивление труб.	ξ_{po}	---	6,6

2.1. Оценочные данные

Ниже мы видим схему части исследуемого участка и контрольную точку анализа для разработки и моделирования, которая будет регулировать давление автоматического устройства (рис. 1):

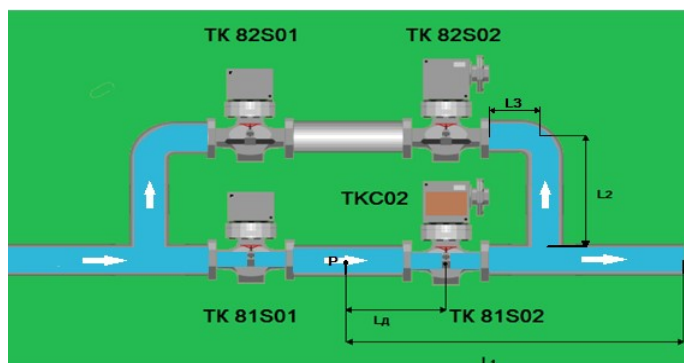


Рисунок 1 – Схема анализируемого участка с регулятором

2.1.1. Составление математической модели ОУ

В данном описании представлена математическая модель, найденная для исследуемого объекта управления на основе анализа предыдущих моделей по автоматизации и моделированию на атомных электростанциях. Для управления нашим целевым параметром в области первого контура, математическая модель будет учитывать переменные и данные, необходимые для определения передаточной функции управляемого устройства [8].

2.1.2. Уравнения сохранения количества движения

Изменение количества движения рассматриваемого объема во времени равно сумме всех сил (тяжести, давления и трения).

$$\frac{d(m\omega)}{dt} = \sum F_g + \sum F_p + \sum F_{тр} \quad (1)$$

После записи выражения для всех сил, найдя приращения и сделав некоторые преобразования, найдем:

$$\frac{\partial \rho \omega}{\partial t} = -\rho(\omega grad \omega) - grad P + gp - \mu \nabla^2 \omega \quad (2)$$

где ∇ – градиент скалярного поля;
 μ – коэффициент динамической вязкости.

Рассмотрев одномерную модель в координатах X и модель с сосредоточенными параметрами, получим:

$$\frac{L}{S_{труб}} \frac{dM}{dt} = L\rho g \sin \alpha + P_1 - P_2 - P_{тр}. \quad (3)$$

где M – масса жидкости в сосредоточенном объеме, кг;

L – Длина трубопровода, м;

$S_{труб}$ – сечения трубопровода, м²;

ρ – плотность жидкости, кг/м³;

P_1, P_2 – давления на входе и выходе, МПа;

$mg \sin \alpha = F_g$ – сила тяжести, Н;

α – угол иаклона участка к горизонту;

$F_{тр}$ – сила трения = $P_{тр}$.

2.1.3. Математическая модель анализируемого участка

Таблица 2 – Разработка математической модели [8]

<p>Если пренебречь силой тяжести и перейти от баланса сил к балансу давлений, то получим:</p> $\frac{L}{S_{труб}} \frac{dM}{dt} = P_1 - P_2 - P_{тр} \quad (3)$ <p>Где $\Delta P_{тр}$, – перепад давления на трение.</p> <p>В приращениях</p> $\frac{L}{S_{труб}} \frac{d\Delta M}{dt} = \Delta P_1 - \Delta P_2 - \Delta P_{рк} - \Delta P_{тр} \quad (4)$ <p>Потери давления на трение слагаются из трех составляющих: потери в трубопроводе $\Delta P_{тр}$, потери в регулирующем клапане $\Delta P_{рк}$.</p> <p>Потери давления в трубопроводе</p>	<p>$\Sigma \xi_{мс}$- сумма местных сопротивлений;</p> <p>Обозначив $a_{ин} = \frac{L}{S_{тр}}$, получим линейную аналитическую модель</p> $a_{ин} \frac{d(\Delta M)}{dt} = -a_{тр} \Delta M - a_{рк} \Delta M + v_{рк} \Delta S_{рк}. \quad (10) \text{ или}$ $a_{ин} \Delta M' + (a_{тр} + a_{рк}) \Delta M = v_{рк} \Delta S_{рк} \quad (11)$ <p>Для схемы измерения давления, представленной уравнением статики, принимая скрытое, что $P_2 = P_x$.</p> $P_x = P_1 - \Delta P_{рк} - \Delta P_{ин} \quad (12)$ <p>Для малых отклонений получим:</p> $P_x + \Delta P_x = P_1 + \Delta P_1 - \Delta P_{рк} -$
--	--

определяют по упрощенному уравнению

$$\Delta P_{\text{тр}} = K_{\text{тр}} M^m$$

При турбулентном движении обычно принимают показатель степени $m=2$.

Приняв $S_{\text{рк}}$ качестве независимой переменной, получим общеизвестное семейство кривых сечения. Аналогичная зависимость может быть получена для регулирующего клапана

$$\Delta P_{\text{рк}} = K_{\text{рк}} \left(\frac{M}{S_{\text{рк}}} \right)^2 \quad (5)$$

$$\text{Где } K_{\text{рк}} = \frac{\xi_{\text{рк}}}{2\rho}$$

$\xi_{\text{рк}}$ - коэффициент сопротивления клапана.

Таким образом, исходная математическая модель участка представляет собой систему нелинейных уравнений:

$$\frac{L}{S_{\text{труб}}} \frac{d\Delta M}{dt} = \Delta P_1 - \Delta P_2 - \Delta \Delta P_{\text{рк}} - \Delta \Delta P_{\text{тр}} \quad (6)$$

$$\frac{L}{S_{\text{труб}}} \frac{d\Delta M}{dt} = \Delta P_1 - \Delta P_2 - \Delta \left[K_{\text{рк}} \left(\frac{M}{S_{\text{рк}}} \right)^2 \right] - \Delta [K_{\text{тр}} M^2]. \quad (7)$$

Так как было получено нелинейное уравнение, необходимо сделать линеаризацию:

И тогда для регулирующего клапана получим:

$$\Delta(\Delta P_{\text{рк}}) = \frac{\partial(\Delta P_{\text{рк}})}{\partial M} \Delta M + \frac{\partial(\Delta P_{\text{рк}})}{\partial S_{\text{рк}}} \Delta S_{\text{рк}} = a_{\text{рк}} \Delta M - b_{\text{рк}} \Delta S_{\text{рк}} \quad (8)$$

где, введенные обозначения

$$a_{\text{рк}} \Delta M + b_{\text{рк}} \Delta S_{\text{рк}} - \Delta P_{\text{ин}} - a_{\text{ин}} \Delta M' \quad (13)$$

где M – массовый расход, кг/с

$\Delta P_1 = 0$; при постоянной разности давлений.

Вычтя из (13) уравнение статики (12), получим

$$\begin{aligned} \Delta P_x &= \Delta P_1 - a_{\text{рк}} \Delta M + b_{\text{рк}} \Delta S_{\text{рк}} - a_{\text{ин}} \Delta M' \\ a_{\text{ин}} \Delta M' + a_{\text{рк}} \Delta M &= \Delta P_1 + b_{\text{рк}} \Delta S_{\text{рк}} - \Delta P_x \quad (14) \end{aligned}$$

Таким образом получим систему уравнений:

$$\begin{cases} a_{\text{ин}} \Delta M' + a_{\text{рк}} \Delta M = \Delta P_1 + b_{\text{рк}} \Delta S_{\text{рк}} - \Delta P_x \\ a_{\text{ин}} \Delta M' + (a_{\text{тр}} + a_{\text{рк}}) \Delta M = b_{\text{рк}} \Delta S_{\text{рк}} \end{cases}$$

Вычтя уравнения (16) из (15) и получим

$$a_{\text{тр}} \Delta M = \Delta P_x \quad (17)$$

Заменим уравнение (17) на (16)

$$a_{\text{ин}} \Delta P_x' + (a_{\text{тр}} + a_{\text{рк}}) \Delta P_x = b_{\text{рк}} \Delta S_{\text{рк}} \quad (18)$$

$$\frac{a_{\text{ин}} \Delta P_x'}{(a_{\text{тр}} + a_{\text{рк}})} + \frac{(a_{\text{тр}} + a_{\text{рк}})}{(a_{\text{тр}} + a_{\text{рк}})} \Delta P_x = \frac{b_{\text{рк}}}{(a_{\text{тр}} + a_{\text{рк}})} \Delta S_{\text{рк}} \quad (19)$$

$$\frac{a_{\text{ин}} \Delta P_x'}{(a_{\text{тр}} + a_{\text{рк}})} + \Delta P_x = \frac{b_{\text{рк}}}{(a_{\text{тр}} + a_{\text{рк}})} \Delta S_{\text{рк}} \quad (20)$$

$$\text{Где } T = \frac{a_{\text{тр}}}{a_{\text{тр}} + a_{\text{рк}}} \quad K = \frac{b_{\text{рк}}}{a_{\text{тр}} + a_{\text{рк}}} \quad (21)$$

Тогда получим:

$$\begin{aligned} T \Delta P_x' + \Delta P_x &= K \Delta S_{\text{рк}} \\ T \frac{d\Delta P_x}{dt} + \Delta P_x &= K \Delta S_{\text{рк}} \quad (22) \end{aligned}$$

Применяем преобразование Лапласа

$$S \rightarrow \frac{d}{dt}$$

$a_{pk} = \frac{2K_{pk}M}{S_{pk}^2}$ $B_{pk} = \frac{2K_{pk}M^2}{S_{pk}^3}$ <p>для уравнения потери давления в трубопроводе получим:</p> $\Delta(\Delta P_{тр}) = \frac{\partial(\Delta P_{тр})}{\partial M} \Delta M =$ $2K_{тр}M\Delta M = a_{тр}\Delta M. (9)$ <p>где $a_{тр} = 2K_{тр}M$</p> $K_{тр} = \frac{\sum \xi_{мс}}{2\rho S_{тр}^2}$	$TS P_x(s) + P_x(s) = KS_{pk}(s) (23)$ $(TS + 1)P_x(s) = KS_{pk}(s) (24)$
$\frac{P_x(s)}{S_{pk}(s)} = \frac{K}{(TS+1)} (25)$ <p>И так получим передаточную функцию</p> $W(S) = \frac{K}{(TS+1)} (26)$	

Таким образом, мы получаем нашу передаточную функцию Типовых Динамических Звеньев (ТДЗ), которая выглядит как постоянная апериодическая функция.

По полученным приблизительным данным, которые представлены в таблице ниже, были проведены расчеты для получения коэффициентов нашей передаточной функции (табл. 3):

Таблица 3 – Коэффициенты передаточной функции ОУ

Коэффициенты, характеризующие потери в линии и клапанах	Коэффициенты дифференциального уравнения участка
$K_{тр} = \frac{\sum \xi_{мс}}{2\rho S_{тр}^2} = 3,28 \left(\frac{1}{мс} \right)$	$a_{тр} = 2K_{тр}M = 45,2 \left(\frac{1}{мс} \right)$
$K_{pk} = \frac{\xi_{pk}}{2\rho} = 3,77 * 10^{-3} \left(\frac{м^3}{кг} \right)$	$a_{pk} = \frac{2K_{pk}M}{S_{pk}^2} = 429,5 \left(\frac{1}{мс} \right)$
	$B_{pk} = \frac{2K_{pk}M^2}{S_{pk}^3} = 11,7 * 10^3 \left(\frac{кг}{м^3 c^2} \right)$

Коэффициенты, характеризующие потери в линии и клапанах	Коэффициенты дифференциального уравнения участка
Коэффициенты дифференциального уравнения участка	
$a_{ин} = \frac{L}{S_{тр}} = 161,29 \left(\frac{1}{м^2} \right)$	

Таким образом, мы получаем значения коэффициентов полученной передаточной функции.

$$T = \frac{a_{тр}}{a_{тр} + a_{рк}} = 0.34 \text{ с} \quad K = \frac{B_{рк}}{a_{тр} + a_{рк}} = 25 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м с}^2} \right)$$

Ниже приведен аналитический расчет коэффициента передаточной функции регулируемого участка:

$$W(S) = \frac{25}{(0,34S+1)} \quad (27)$$

2.2. Разработка схемы и графика передаточной функции ОУ и ИМ в Simulink от программы Matlab

С помощью программы Matlab и найденной передаточной функции мы можем создать схему, которая последовательно покажет нам, как выглядит процесс управления. В данном случае целью является управление давлением хладагента, которое создается при открытии нашего регулирующего клапана. Когда привод получает импульс от контроллера, он преобразует его в движение, которое отражается на клапане. На диаграмме ниже показан привод в сочетании с объектом управления и соответствующими значениями его коэффициентов, и со следующими диаграммами.

Основная схема, разработанная в Matlab, состоит из входа (U (s)), регулятора, исполнительного механизма (им), объект управления (ОУ), обратной связи и выхода. Вход в этой схеме представлен элементом (step), в котором мы вводим значение параметра управления.

В данной модели регулятор является пропорционально-интегральным, а его структура состоит из соответствующих элементов, 2 параллельных (коэффициент усиления), интегратора и сумматора.

Исполнительный механизм (ИМ) – это устройство, которое получает импульс от регулятора, преобразует импульс в движение,

открывая или закрывая регулирующий клапан. В данной статье мы рассматриваем пропорциональный регулятор на основе анализа.

Также необходимо пояснить, что в схему было добавлено возмущение, которое было учтено при анализе процесса, и что в системе существует обратная связь. Наконец, у нас есть выход, который показывает значение, полученное при анализе значений коэффициентов регулятора.

Схема и график ОУ и ИМ в Simulink от программы Matlab (рис. 1, 2).

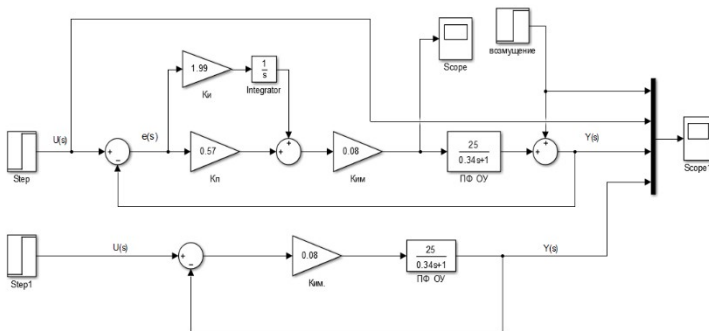


Рисунок 1 – Структурная схема моделирования ОУ с регулятором ПИ

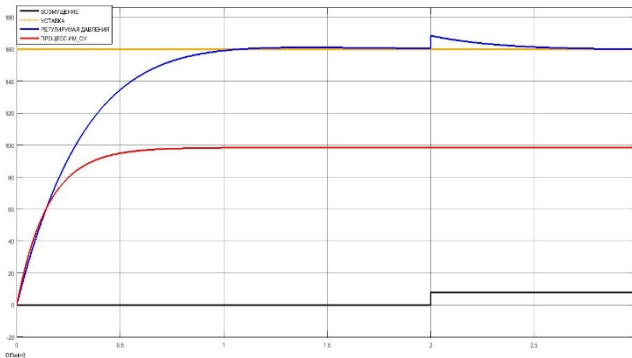


Рисунок 2 – Реакция системы на ступенчатую функцию с уставкой, 160 кг/см²

В наборе графиков, полученных в `mikbasic` программы Matlab, можно выделить 4 разных поведения, выделенных разными цветами. График желтого цвета представляет собой точку уставки величины, в данном случае давление теплоносителя, циркулирующего через анализируемую секцию; график синего цвета представляет собой поведение величины параметра, контролируемого регулятором, достигающего равновесия в точке регулировки; график красного цвета представляет собой поведение величины параметра с исполнительным механизмом, без регулятора; и, наконец, график черного цвета представляет собой поведение возмущения, и можно наблюдать, как возмущение влияет на величину (давление). Можно сделать вывод, что стабильное апериодическое поведение было достигнуто согласно анализу модели системы.

2.3. Системы управления с базами данных в реальном времени

Системы управления, основанные на базе данных реального времени, имеют общее назначение, могут выполнять несколько задач одновременно. Наиболее распространенными задачами являются запись данных, чтение и запись, расчет переменных, прогнозирование трендов, адресация процессов, активация индикаторов и др.

Эти системы предоставляют возможность оперативной обработки данных по мере их получения, генерирования изнутри (ручной ввод из интерфейса) или генерирования извне (ввод из программируемого устройства, чтение из ПЛК, РТК и т.д.).

MWBridge – Ядро реального времени для ОС Windows – является универсальным инструментом создания и поддержки АСУ ТП, в том числе распределенных. При этом особое внимание уделено повышению надежности и безопасности АСУ ТП, что обеспечивает возможность их применения на ответственных и опасных производствах [5, 9]. Это достигается высоким уровнем детерминированности благодаря строгой цикличности и векторной обработке данных, а также графическому и табличному программированию и настройке всех компонентов, которые могут осуществляться одновременно с наладкой на работающей системе. Кроме того, большое внимание уделено поддержке горячего резервирования и средствам защиты информации и разграничения доступа.

В данной части работы показана разработка алгоритма и программирование моделируемого объекта управления для достижения поставленной цели: управления давлением теплоносителя с помощью управляющего устройства в подразделении первого контура реактора ВЭР-1000, что с помощью найденной функции позволяет кодировать математическую модель объекта управления с учетом уравнения переноса (или дифференциального уравнения), представляющего объект управления. Для этого необходимо применить определение производной как предела функции, сдвинутой во времени, получается следующая функция:

$$X_{\text{ВЫХ}}(t) = \frac{\Delta t \cdot K \cdot X_{\text{ВХ}}(t) + \frac{T}{\Delta t} X_{\text{ВЫХ}}(t + \Delta t)}{\left(\frac{T}{\Delta t} + 1\right)}$$

Для кодирования аperiodического звена второго порядка в среде MikBasik можно использовать два последовательно соединенных аperiodических звена первого порядка.

Представленное уравнение имеет соответствующую форму для выполнения кодирования и моделирования в среде MWBridge с помощью интерпретатора MikBasik, который обеспечивает регистрацию и доступ к текущим и предыдущим значениям временной функции [6].

В уравнении вы можете увидеть текущее значение функции, например, величину смещенной во времени функции, которая хранится в адресе памяти интерпретатора (внутренней переменной) MikBasik под именем A[n].VALUE, тогда как предыдущее значение сохраняется во внутренней переменной с именем A[n+1].VALUEOLD, где (n) может принимать целые значения из MWBridge.

Интерпретатор MikBasik также предоставляет все документированные функции, которые могут быть использованы для программирования.

Интерфейс интерпретатора и интерфейсы базы данных реального времени MWBridge показаны ниже (рис. 3, 4):

Номер	Название	Описание	Посл.Знач.	Статус	Время обн.	Источник	Таймаут
A1	K_ou	Коэффициент передачи объект управления	25	0	07:42:48.813	0	
A2	T_ou	Постоянная времени объект управления	0.34	0	08:05:02.310	0	
A3	delta_t		0.05	0	08:10:05.601	0	
A4			###	###		###	###
A5	K_им	Коэффициент передачи Исполнительный Механизм	0.08	0	07:44:27.686	0	40000
A6	T_им	Постоянная времени Исполнительный Механизм	0	0	07:45:14.768	0	
A7	K_Вм	Коэффициент передачи возмущающего воздействия	5	0	07:46:33.939	0	
A10	ON_off	Включение = 1, отключение=0 модели ОУ и регулятора ткс02	1	0	07:54:47.845	0	
A11	ON_off_Вв	Включение = 1, отключение=0 Возмущающего воздействия	0	0	07:46:39.594	0	
A17	IN_Вв	Ввод возмущающего воздействия	0	0	07:46:42.243	0	
A18	OUT_Вв	Выход возмущающего воздействия	0	0	08:10:05.601	0	
A21	IN_им	Ввод исполнительный механизм	80	0	08:10:03.828	ALGO: PO...	
A22	OUT_им	Выход исполнительный механизм регулирующей клапане	6.4	0	08:10:05.601	0	
A23	IN_у	ввод объект управления	6.4	0	08:10:05.601	0	
A24	OUT_у	Регулируемая давления (выход объект управления)	160	0	08:10:05.601	0	
A31	Уставка_per	Уставка регулируемой давления в процесс с регуляторы Т...	10	0	07:58:30.153	0	
A41	K_проп_per	Коэффициент пропорционально регулятора ткс02 К_п	0.045	0	07:52:01.355	0	
A42	T_интегр_per	Коэффициент интегрально регулятора ткс02 Т_и	1.8	0	07:52:02.956	0	
A43	T_выхода_per	Период выхода регулятора ткс02, секунды	1	0	07:52:05.885	0	

Рисунок 3 – База данных программы MWBridge

```

MikBASIC
гем Рассчета такта модели систем управления в секундах
A[3].VALUE = A[0].VALUE / 1000

гем Исполнительный механизм и регулирующий орган Пропорциональный
A[23].VALUE = A[5].VALUE * A[21].VALUE

гем Присвоение выхода ИМ и РО входу ОУ
A[22].VALUE = A[23].VALUE

гем Объект управления
A[24].VALUE = ((A[1].VALUE * A[23].VALUE + (A[3].VALUE / A[2].VALUE) * A[24].VALUE)

гем Возмущающее воздействие
A[18].VALUE = A[7].VALUE * A[3].VALUE * A[17].VALUE + A[18].VALUEOLD

гем Ограничение возмущающего воздействия не больше 3 в данном примере
IF A[18].VALUE > 3 THEN A[17].VALUE = 0

гем Инициализация работы
IF A[10].VALUE = 0 THEN A[21].VALUE = 0
IF A[10].VALUE = 0 THEN A[22].VALUE = 0
IF A[10].VALUE = 0 THEN A[23].VALUE = 0
IF A[10].VALUE = 0 THEN A[24].VALUE = 0
IF A[11].VALUE = 0 THEN A[18].VALUE = 0
  
```

Рисунок 4 – Окно программы MikBasic

В соответствии со всем вышеизложенным в данной работе, учитывая, что исследуемое нами устройство представляет собой пропорционально-интегральный регулятор, который посылает импульсы на исполнительный механизм для управления клапаном TK81S02 подсистемы продувки и предназначен для регулировки давления перед клапанами продувки на этапе запуска установок.

После программирования и ввода данных для управления целевым параметром, результат показывает, что выход регулятора ограничен определенным диапазоном для преодоления интегральных условий, когда интегральный выход растет даже в условиях нулевой ошибки, что обусловлено нелинейностью систем.

Также наблюдается, что при уменьшении коэффициента усиления ПИ-регулятора ошибка установившегося режима также продолжает уменьшаться. В большинстве случаев ПИ-регулятор используется, особенно когда требуется высокая скорость реакции.

В этом случае мы протестировали различные значения коэффициента регулятора K для стабилизации заданного значения при наилучшем времени отклика и получили наиболее точное приближение времени отклика нашего устройства.

2.4. Здесь наблюдаются самые хорошие результаты из анализов в среде программы MWBridge.

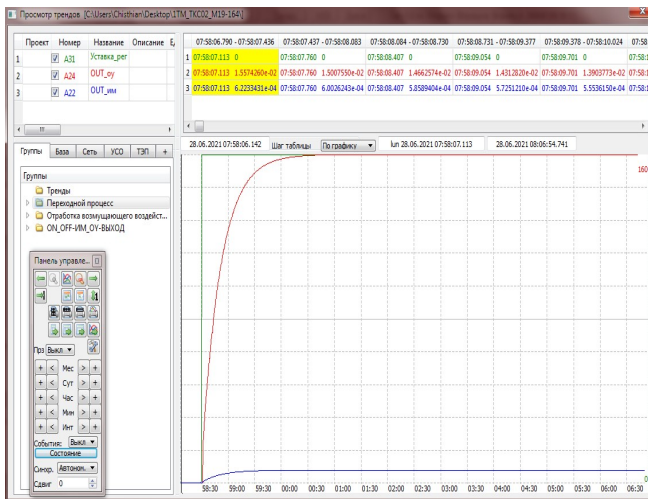


Рисунок 5 – Временная характеристика при значении $K=0.078$ с уставкой 160 кгс/см^2

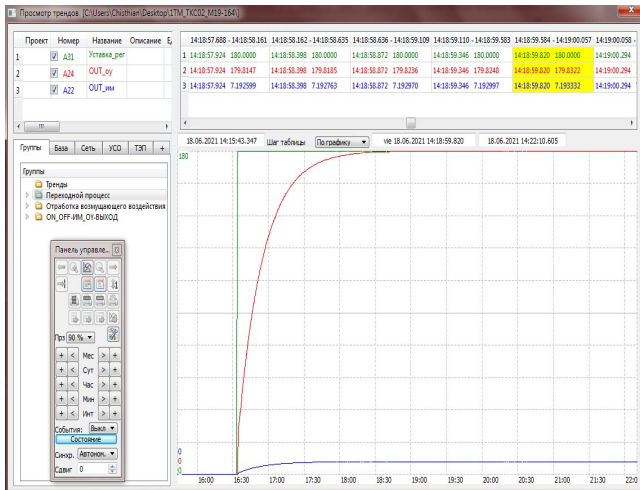


Рисунок 6 – Временная характеристика при значении $K=0.045$ с уставкой 180 кгс/см^2

2.5. Разработка и описание Человек – Машина

Используя инструменты программного обеспечения "MWBridge", можно также создать схему человеко-машинного интерфейса. Цель человеко-машинного интерфейса – обеспечить обмен информацией между оператором/пользователем и технической системой. Хорошо организованный интерфейс делает рабочую среду более комфортной, помогает сократить количество ошибок и, таким образом, ограничить возможный ущерб для эксплуатируемой системы. Хороший (удобный для оператора) интерфейс позволяет интуитивно понять суть (функции) технической системы.

Он предназначен для графического отображения технологических параметров, сигнализации и другой информации, контроля и управления.

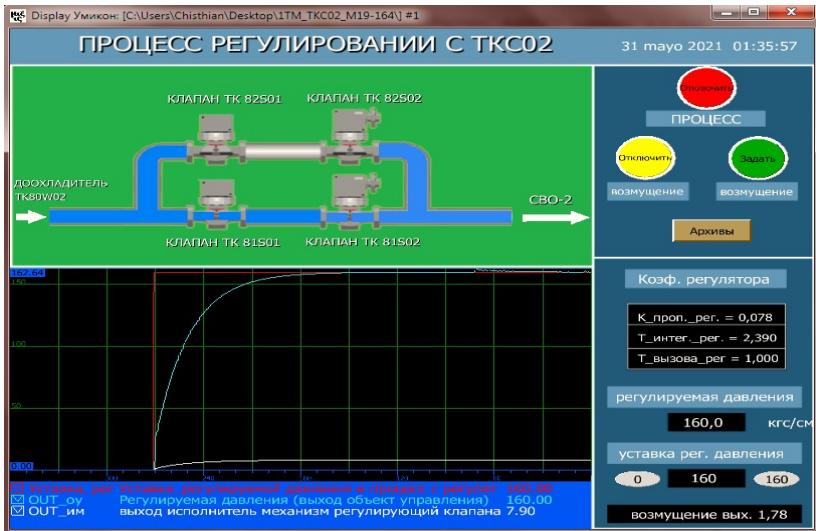


Рисунок 7 – Мнемосхема Человек – Машина

На графике мнемосхемы с технологическими параметрами есть регистратор, который показывает значения уставок красным цветом, регулируемую переменную – красным, а выход контактора – синим. Также можно включать и выключать возмущение и заданное значение. Систему можно включать и выключать с помощью кнопки [вкл / выкл]. Состояние включения системы отображается, когда кнопка горит зеленым цветом, а выключение системы – красным цветом.

3. Результаты исследований

Графики и поведение кривой показывают, что связь между физическим, математическим и технологическим анализом идет рука об руку. В результате данной работы видно, что при разработке моделирования системы управления было выявлено влияние регулятора на качество регулирования. То есть, изменяя значения коэффициентов, можно было получить лучшее или худшее управление системой в оптимальное время. Другим важным моментом, который был замечен при разработке моделирования системы, было поддержание устойчивости системы при наличии возмущений, вызванных окружающей средой.

Также можно выделить математическую модель, которая представлена передаточной функцией и ее поведением в процессе для поддержания давления на заданном значении. Это также стало возможным с помощью таких инструментов, как "MWBridge" и "Matlab", например, модель объекта управления была создана в программной среде Matlab, для привода был использован язык программирования MikBasic с базой данных реального времени, а для регулирующей части алгоритм кодирования был создан на языке программирования "AlgoVU" с базой данных реального времени.

Наконец, разработка и внедрение человеко-машинного интерфейса продемонстрировали эффективность, которой можно достичь для управления параметрами в любом процессе.

4. Обсуждение

Анализ и конструкция части подсистемы продувки первого контура показывают поведение и управление параметром (давлением) теплоносителя с помощью контроллера. Это показывает важность математики и технологии для управления физическими параметрами во многих средах и раскрывает большое разнообразие устройств управления, встречающихся в системах ядерной установки, учитывая, что в этой установке процессы автоматизированы и существует множество параметров для управления.

Как видно, были получены обширные знания о том, как управлять параметром с помощью математической модели и программирования, учитывая различные физические аспекты, а также удалось больше узнать о системе компенсационной продувки первого контура реактора ВВЭР-1000 и ее характеристиках. С помощью одного и того же анализа и различных типов инструментов (программного обеспечения) можно моделировать различные параметры не только в процессах систем ядерных установок, но и в любых процессах в окружающей нас среде.

Список литературы

[1] Дмитриев С.М. Основное оборудование АЭС с корпусными реакторами на тепловых нейтронах / С.М. Дмитриев [и др.]. – Москва: Машиностроение, 2013. 413 с.

[2] Министерство Российской Федерации. Технологические системы реакторного отделения – Основное оборудование реакторного отделения. – Москва: Росэнергоатом. 187 с.

[3] Министерство Российской Федерации. Технологические системы реакторного отделения – Вспомогательные системы. – Москва: Росэнергоатом. 288 с.

[4] Митенков Ф.М. Главные циркуляционные насосы АЭС / Ф.М. Митенков, Э.Г. Новинский, В.М. Будов – Москва: Машиностроение, 1989. 385 с.

[5] Зверков В.В. Программно-технические комплексы АСУТП АЭС. Функциональные и структурные решения – Учебное пособие. – Москва: НИЯУ МИФИ, 2018. 132 с.

[6] MWBRIDGE- MLB. Руководство пользователя. – Москва: Умикон, 2019. 246 с.

[7] Петухов Б.С. [и др.] Теплообмен в ядерных энергетических установках. – Москва: Издательство МЭИ, 2003. 548 с.

[8] Демченко В.А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС / В.А. Демченко – Одесса, 2001. 305 с.

[9] Зверков В. Автоматизированная система управления технологическими процессами АЭС. / В. Зверков – Москва: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2013. 558 с.

© *Кристиан Кондори Тарки, 2023*

УДК 330.341.2

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ЛОТКИ-ВОЛЬТЕРРА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОНКУРЕНТНОЙ БОРЬБЫ АВТОСАЛОНОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Алексеенко,
студент 3 курса, напр. «Прикладная математика»,
Нижегородский государственный технический университет
им. Р. Е. Алексеева «НГТУ»,
г. Нижний Новгород

Аннотация: Анализ поведения участников определенного сектора рынка позволит сформировать эффективные стратегические решения, повышающие стабильность предприятий и всего сектора рынка в целом. Именно поэтому прогнозирование изменений является актуальным в настоящий момент времени. В работе рассматриваются данные о выручке автосалонов розничной торговли легковыми автомобилями в Нижегородской области за период 2011-2022 год, на основе которых был составлен прогноз положения компаний на 2022 год. Был произведен поиск коэффициентов конкуренции модели Лотки – Вольтерра интегральным методом. Исходя из расчётов абсолютных погрешностей полученных решением и фактических данных, предоставленных предприятиями, был сделан вывод о том, что используемый метод даёт большую точность прогноза на ближайший год.

Ключевые слова: автомобильный рынок, конкурентная борьба, коэффициенты внутреннего роста, коэффициенты взаимодействия компаний на рынке, прогноз, интегральные методы

Введение

В постоянно развивающемся обществе автомобильной промышленности, автосалоны являются ключевыми субъектами, которые играют многогранную и незаменимую роль в формировании динамики рынка. Эти учреждения становятся координационными центрами в процессе приобретения транспортных средств, одновременно служа проводниками для здорового поддержания

системы, а так же создание рабочих мест и технологических инноваций.

Используя аналитические инструменты, такие как модель Лотки-Вольтерры, это исследование направлено на прогнозирование и понимание сложного поведения борьбы на рынке, тем самым обеспечивая стратегическую базу [1, 2] для эффективного принятия управленческих решений. Выводы, полученные в результате анализа, дают ценную информацию о стабильности данной индустрии, облегчая разработку адаптивных стратегий управления для решения проблем, возникающих в условиях растущей конкуренции.

Цель исследования

Составление прогноза долей рынка автосалонов в Нижегородской области на 2022 год, используя исходные данные с 2011 по 2021 год для определения коэффициентов, а так же сравнение прогнозов с фактическими показателями компаний.

Материал и методы исследования

Для исследования были выбраны три автосалона розничной торговли легковыми автомобилями: ООО «Луидор-Сервис» [3] – х, ЗАО «ТКЦ ГАЗ АТО» [4] – у, ООО «Автоцентр Злата» [5] – z. Данные о выручке приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Выручка автосалонов в рублях

Год	х	у	z
2011	1100000000	600000000	100000000
2012	1900000000	900000000	200000000
2013	2200000000	1000000000	600000000
2014	2600000000	1200000000	900000000
2015	2200000000	1200000000	700000000
2016	2800000000	1300000000	800000000
2017	1800000000	1000000000	300000000
2018	1900000000	1400000000	400000000
2019	2000000000	1500000000	500000000
2020	2400000000	1300000000	700000000
2021	2200000000	1400000000	700000000

Год	x	y	z
2022	2000000000	1800000000	900000000

Основная формула для расчета доли рынка $D_p = \frac{Q_H}{Q_{\text{общ}}}$, где Q_H – выручка продаж анализируемой фирмы, а $Q_{\text{общ}}$ – общая сумма выручки. Доли для автомобильных компаний на рынке показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Список автосалонов по долям на рынке

Год	x	y	z
2011	0,611	0,333	0,056
2012	0,633	0,3	0,067
2013	0,579	0,263	0,158
2014	0,553	0,255	0,192
2015	0,537	0,293	0,17
2016	0,571	0,265	0,164
2017	0,58	0,323	0,097
2018	0,514	0,378	0,108
2019	0,5	0,375	0,125
2020	0,546	0,295	0,159
2021	0,512	0,326	0,162
2022	0,426	0,383	0,191

Система (1) рекуррентных формул была выбрана для прогнозирования распределения долей на рынке. В данном случае, каждая переменная выражается через предыдущие значения, что позволяет нам использовать уже вычисленные значения для нахождения новых.

$$\begin{cases} x_i = x_{i-1} + x_{i-1} \cdot (a_0 + a_1 \cdot x_{i-1} + a_2 \cdot y_{i-1} + a_3 \cdot z_{i-1}), \\ y_i = y_{i-1} + y_{i-1} \cdot (b_0 + b_1 \cdot x_{i-1} + b_2 \cdot y_{i-1} + b_3 \cdot z_{i-1}), \\ z_i = z_{i-1} + z_{i-1} \cdot (c_0 + c_1 \cdot x_{i-1} + c_2 \cdot y_{i-1} + c_3 \cdot z_{i-1}), \end{cases} \quad (1)$$

где x_i , y_i , z_i – прогнозируемые значения на текущий год, x_{i-1} , y_{i-1} , z_{i-1} – значения с предыдущего временного интервала $a_{0,1,2,3}$; $b_{0,1,2,3}$; $c_{0,1,2,3}$ – коэффициенты конкуренции компаний представлены на рисунке 1.

Для получения коэффициентов системы (1) введем X, Y, Z – матрицы, содержащие последовательные попарные средние значения из таблицы 2 и dx, dy, dz – изменение доли рынка компаний во времени. Решая интегральным методом [6], используя численные методы [7], получены значения коэффициентов, представленные на рисунке 1.

$$a := (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X^T \cdot dx = \begin{pmatrix} -0.475 \\ 0.762 \\ -0.197 \\ -0.645 \end{pmatrix} \begin{matrix} - a0 \\ - a1 \\ - a2 \\ - a3 \end{matrix}$$

$$b := (Y^T \cdot Y)^{-1} \cdot Y^T \cdot dy = \begin{pmatrix} -1.019 \\ 0.782 \\ 0.688 \\ 1.139 \end{pmatrix} \begin{matrix} - b0 \\ - b1 \\ - b2 \\ - b3 \end{matrix}$$

$$c := (Z^T \cdot Z)^{-1} \cdot Z^T \cdot dz = \begin{pmatrix} -0.134 \\ -0.799 \\ 0.519 \\ 1.919 \end{pmatrix} \begin{matrix} - c0 \\ - c1 \\ - c2 \\ - c3 \end{matrix}$$

Рисунок 1 – Коэффициенты конкуренции компаний

Прогноз распределения долей на рынке компаний на 2022 год представлен на рисунке 2, для создания которого воспользовались формулой (1), коэффициенты из рисунка 1 и значения из таблицы 2.

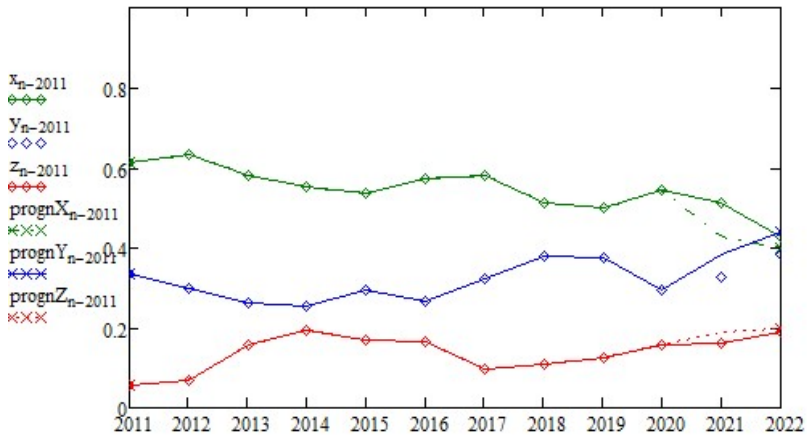


Рисунок 2 – Прогноз долей на 2022 год и исходные данные

Результаты исследования

Используя данные выручки компаний за 2011 – 2021 годы, найдены коэффициенты для формулы (1), с помощью которых был найден прогноз на 2022 год. Сравнение результатов с исходными значениями приведены на рисунке 3.

Таблица 3 – Результаты прогнозирования и фактические значения на 2022г.

	Фактические значения взятые из таблицы 2	Прогнозируемые значения
x	0,426	0,4
y	0,383	0,439
z	0,191	0,199

Вывод

Смотря на результаты, данное научное исследование показало эффективность применения модели Лотки – Вольтерры для сферы автосалонов. Благодаря тщательному анализу полученных коэффициентов интегральным методом и использованию официальных данных за 12 лет, модель продемонстрировала свою способность приблизительно точно прогнозировать и оценивать динамику рынка в секторе розничной торговли автомобилями.

Список литературы

[1] Катаева Л.Ю. Влияние индикаторов на прогнозируемость экономической безопасности региона / Л. Ю. Катаева, Д.А. Масленников, Т.А. Федосеева // *Фундаментальные исследования*. – 2019. № 12-1. 72-76 с. – DOI 10.17513/fr.42624.

[2] Иконников В.В. Экономические факторы и управленческие решения: влияние на прогнозируемость региональных индикаторов / В. В. Иконников, Л. Ю. Катаева, Д. А. Масленников // *Russian Economic Bulletin*. – 2023. Т. 6. № 6. 380-385 с.

[3] Сайт "СБИС" (Система Быстрого Информирования о Ситуациях). Сведения о юридическом лице [Электронный ресурс]. –

URL: <https://sbis.ru/contragents/5257059767/525701001> (дата обращения: 28.11.2023).

[4] Сайт "СБИС" (Система Быстрого Информирования о Ситуациях). Сведения о юридическом лице [Электронный ресурс]. –

URL: <https://sbis.ru/contragents/5256013054/525601001> (дата обращения: 28.11.2023).

[5] Сайт "СБИС" (Система Быстрого Информирования о Ситуациях). Сведения о юридическом лице [Электронный ресурс]. –

URL: <https://sbis.ru/contragents/5258052443/525801001> (дата обращения: 28.11.2023).

[6] Kloppers P.H., Johanna C. Greeff Lotka–Volterra model parameter estimation using experiential data // Applied Mathematics and Computation – 2013. Vol. 224. 818-821 p. DOI:10.1016/j.amc.2013.08.093

[7] Масленников Д.А. Применение численных методов для решения прикладных задач экономики: учебное пособие / Д.А. Масленников, М.Н. Ильичева, Л.Ю. Катаева. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева, 2018. 187 с.

© Д.В. Алексеенко, 2023

УДК 53:37.016

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Х.А. Адгезалова,
доктор философии по физике, доц. кафедры общая физика
Д.И. Гусейнов,
д.ф.н., проф. кафедры общая физика
О.М. Гасанов,
доктор философии по физике, доц. кафедры общая физика,
АГПУ,
г. Баку

Аннотация: Параметры полупроводниковых материалов, а, следовательно, и характеристики приборов, изготовленных из них, очень чувствительны к наличию примесей и других дефектов кристаллического строения. Поэтому к полупроводниковым материалам предъявляются жесткие требования по степени чистоты (предельно допустимому содержанию примесей), однородности и совершенства структуры, и для них непригодны традиционные методы получения и очистки, которые применяются для многих классов электро- и радиотехнических материалов.

Ключевые слова: полупроводниковые материалы, полупроводниковые приборы, поликристаллы, монокристаллы, методы синтеза

При изготовлении большинства полупроводниковых приборов используют монокристаллические материалы, для получения которых существует много методов. Наиболее распространены методы направленной кристаллизации из расплава и газовой фазы [1-5].

Методы кристаллизации из расплава подразделяются на две группы:

- методы выращивания из собственного расплава;
- методы зонной плавки (очистка, перекристаллизация).

В методах первой группы весь объем материала подвергается плавлению. Типичным методом этой группы является метод

вытягивания из расплава (метод Чохральского), схема которого представлена на рисунке 1.

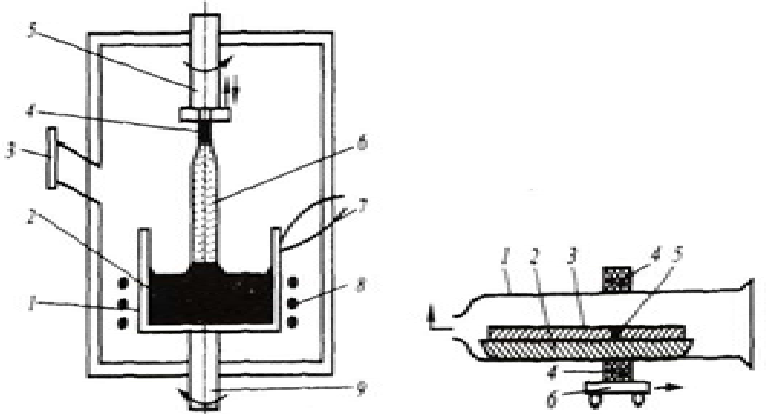


Рисунок 2 – Схема установки для выращивания монокристалла методом Чохральского

В тигель 1 с расплавом 2 опускают монокристаллическую затравку 4, представляющую собой кусочек монокристалла, вырезанный в требуемом кристаллографическом направлении. Затравка выдерживается в расплаве, пока не оплавится. После этого, вращая шток 5, затравку медленно поднимают, при этом за ней тянется столбик расплава, удерживаемый поверхностным натяжением. Попадая в область более низкой температуры над поверхностью тигля, расплав затвердевает, образуя единое целое с затравкой, и кристаллизуется, повторяя кристаллическую структуру затравки, в растущий монокристалл 6.

Плавка полупроводника осуществляется в индукционной печи 8, температура контролируется термопарой 7, а для визуального контроля процесса используют технологическое окно 3. Для обеспечения более равномерного роста слитка в процессе его выращивания тигель и затравку вращают с помощью штоков 9 и 5 в противоположных направлениях.

В методе зонной плавки (рис. 2) процесс проводится в реакторе 1, где в специальном кварцевом тигле 2 (в форме лодочки)

помещен слиток 3. Через реактор непрерывно прокачивается защитный газ. Нагревателем 4 в слитке создается узкая расплавленная зона 5. Перемещение расплавленной зоны происходит в результате движения каретки 6, на которой установлен нагреватель.

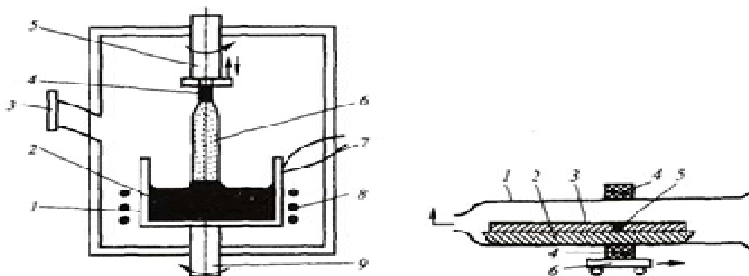


Рисунок 2 – Схема установки для зонной плавки

Расплавленная зона перемещается вдоль кристалла, захватывает примеси и уносит их в хвостовую часть слитка. Метод основан на неодинаковой растворимости примесей, находящихся в жидкой и твердой фазах (в жидкой фазе растворимость примесей выше, чем в твердой). Поэтому при движении расплавленной зоны по длине слитка примеси оттесняются к его концу. Затем концевую часть слитка, содержащую большую часть примесей, отрезают и получают слиток, очищенный от примесей. Требуемую чистоту материала получают многократным прохождением расплавленной зоны через слиток.

Метод вертикальной бестигельной зонной плавки.

Для нужд электронной техники требуются материалы, в том числе и кремний, ультравысокой степени чистоты. Поэтому на стадии выращивания монокристаллов кремний подвергают многократной очистке. Высокая стоимость монокристаллического кремния полупроводниковой чистоты объясняется сложностью очистки из-за значительной химической активности Si в расплавленном состоянии (может реагировать с материалом тигля). Для очистки кремния применяют бестигельную зонную плавку (очистку).

Схема установки для бестигельной зонной очистки представлена на рисунке 3.

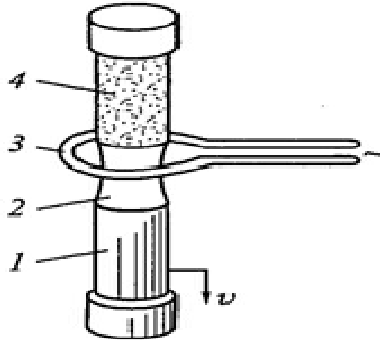


Рисунок 3 – Схема вертикальной бестигельной зонной очистки

В этом методе плавление поликристаллического слитка 4 осуществляется с помощью высокочастотного индуктора 3. Узкая расплавленная зона 2 продвигается по слитку снизу-вверх и удерживается между твердыми частями слитка силами поверхностного натяжения. После охлаждения расплавленного материала образуется монокристалл 1. Процесс проводится в вакууме либо в атмосфере водорода или инертных газов.

При плавке в вакууме наряду с отщесением примесей в жидкую фазу происходит их испарение из расплава, поэтому эффективная очистка достигается даже после одного прохода жидкой зоны по слитку. Диаметр получаемых кристаллов достигает 300 мм.

Методы кристаллизации из газовой фазы.

Данный метод применяют для синтеза полупроводниковых соединений при помощи химических реакций, в которые вступают газообразные вещества, содержащие компоненты соединений, а также для получения эпитаксиальных пленочных структур из элементарных полупроводников. Пленка образуется в результате кристаллизации полупроводникового материала из газовой фазы на холодной подложке. При помощи этих методов можно получать эпитаксиальные структуры, используемые в планарной технологии.

Эпитаксия – ориентированное наращивание пленочного слоя на поверхности подложки. С помощью эпитаксии получают совершенные монокристаллические пленки с высокими электрическими свойствами, многослойные структуры, управляют легированием пленок в процессе их роста и т.д. При этом

определяющую роль играют вид и состояние подложки, ее температура, скорость осаждения пленки, вид и концентрация примесей.

Получение эпитаксиальных пленок из газовой или жидкой фазы (рис. 4).

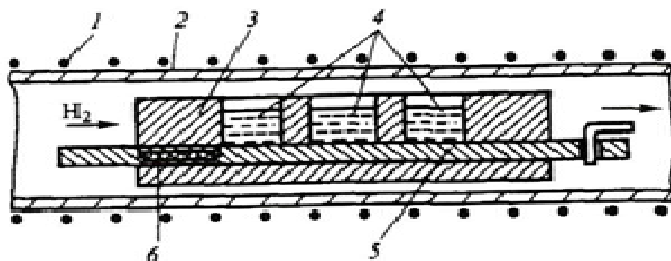


Рисунок 4 – Схема жидкостной эпитаксии

Подложку 6, вырезанную из монокристалла и размещенную в графитовом вкладыше 5, помещают в насыщенные растворы компонентов (например, Ga-As) с легирующими примесями разных типов. Растворы находятся в разных ячейках 4 графитовой лодочки 3. При понижении температуры происходит осаждение слоев на подложку. Последовательное перемещение подложки из одной ячейки в другую при перемещении графитового вкладыша позволяет при контакте подложки с жидкой фазой получать многослойные структуры. Процесс проводится в кварцевом реакторе 2 в атмосфере водорода. Температура изменяется с помощью нагревателя 1. Для повышения производительности используют несколько подложек.

Нужно отметить, что процессы диффузии, требующие длительного времени и высоких температур, проводят в запаянных ампулах.

Список литературы

[1] Алекперов А.С., Шахбазов Р.М., Гасанов О.М. Технология получения поликристаллов и выращивание монокристаллов $Ge_{1-x}Ln_xS$. «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2020: CENTRAL

ASIA» № 4(9). Июнь-июль 2020 серия «Педагогические науки», Нур-Султан. 36-38 с.

[2] Адгезалова Х.А., Гусейнов Дж.И., Гасанов О.М. Перспективные материалы для изготовления приемников теплового излучения на основе твердых растворов $(\text{SnSe})_{1-x}(\text{Er}_2\text{Se}_3)_x$, Международная научно-практическая конференция «Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2018» 23-26 сентября 2019 года, г. Севастополь, Россия ст. 429-433.

[3] Адгезалова Х.А., Дуньямалиева И.Ф., Гасанов О.М. Получение сплавов системы $\text{PbTe}-\text{YbTe}$ и исследование их физические свойства, III Beynəlxalq elmi konfransı materiallar Azərbaycan Qafqaz Universiteti,, Bakı, 17-18 aprel 2015 il. ст. 100-101.

[4] Мургузов М.И., Насибов И.О, Валиев В.К., Гасанов О.М. Получение сплавов систем Получение сплавов систем $\text{PbTe} - \text{Ln}_2\text{Te}_3$ ($\text{Ln} = \text{Tb}, \text{Ho}, \text{Er}, \text{Tm}, \text{Yb}$) и исследование их электрофизических и оптических свойств и исследование их электрофизических и оптических свойств, Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции по физике и химии редкоземельных полупроводников, г.Новосибирск, 1987, ст. 95.

[5] Мургузов М.И., Насибов И.О, Валиев В.К., Гасанов О.М. Получение сплавов систем $\text{Ln} - \text{Pb} - \text{X}$, где $\text{Ln} - \text{Gd}, \text{Tb}, \text{Ho}, \text{Er}, \text{Tm}, \text{Yb}, \text{X} - \text{S}; \text{Se}, \text{Te}$ и влияние атомов лантаноидов Yb , на физических свойства PbX . Материалы XI Республик. научн. конферен. Аспирантов ВУЗов Азерб, г. Баку, 1988, ст.75.

© Х.А. Адгезалова, Д.И. Гусейнов, О.М. Гасанов, 2023

СЕКЦИЯ 2. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**УДК 621.785.532****ОЦЕНКА ДОЗЫ ИОННО-ИМПЛАНТАЦИОННОЙ
АКТИВАЦИИ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ АЗОТИРУЕМЫХ
ДЕТАЛЕЙ ИЗ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ****А.А. Мингажева,**
ст.преп.,
УУНИТ**И.И. Салимова,**
магистрант 3 курса, напр. «Проектирование, трехмерное
моделирование и прототипирование нефтегазового оборудования»,
УГНТУ**А.Д. Мингажев,**
доц., к.т.н.,
УУНИТ

Аннотация: Предложена методика подбора дозы ионно-имплантационной активации поверхностного слоя деталей из конструкционных сталей перед ионным азотированием в тлеющем разряде. В качестве критерия оптимизации величины дозы облучения имплантируемыми ионами предложена величина предела прочности азотированного слоя. Представлены результаты испытаний по предложенной методике и приведены результаты сравнительных испытаний на износ образцов из легированных сталей с азотированными слоями. Показано, что подбор оптимальной величины дозы облучения ионами азота при среднеэнергетической активации поверхности образцов из конструкционных сталей позволяет повысить их износостойкость приблизительно в 1,3-1, 4 раза.

Ключевые слова: ионы, доза облучения ионами, активация поверхности, азотированный слой, износостойкость, конструкционные стали, среднеэнергетическая ионная имплантация, дефекты, диффузия, нитридная сетка

ASSESSMENT OF THE DOSE OF IONIC-IMPLANT ACTIVATION OF THE SURFACE LAYER OF NITRIDED PARTS FROM STRUCTURAL STEEL

A.A. Mingazheva,
senior lecturer,
UNIT

I.I. Salimova,
3rd year master's student, direction "Design, three-dimensional modeling
and prototyping of oil and gas equipment",
USPTU

A.D. Mingazhev,
Associate Professor, Ph.D.,
UNIT

Annotation: A method for selecting the dose of ion implantation activation of the surface layer of structural steel parts before ion nitriding in a glow discharge is proposed. The value of the strength limit of the nitrided layer is proposed as a criterion for optimizing the dose of radiation with implantable ions. The results of tests according to the proposed methodology are presented and the results of comparative wear tests of alloy steel samples with nitrided layers are presented. It is shown that the selection of the optimal dose of nitrogen ion irradiation with medium-energy activation of the surface of structural steel samples makes it possible to increase their wear resistance by approximately 1.3-1.4 times.

Keywords: ions, ion irradiation dose, surface activation, nitrided layer, wear resistance, structural steels, medium-energy ion implantation, defects, diffusion, nitride mesh

Введение

Технология ионного азотирования (ИА) основано на химико-термической обработки (ХТО) деталей машин в тлеющем разряде, обеспечивающая их высокую твердость, износостойкость, сопротивление к схватыванию и изнашиванию, контактную выносливость, коррозионную стойкость. Как показала практика эксплуатации деталей в различных областях техники, ИА выгодно отличается от других методов ХТО, таких как цементация,

нитроцементация и др., такими характеристиками технологии как незначительная деформация и коробление деталей, что связано, в частности, с отсутствием в насыщаемом азотом материале поверхностного слоя (ПС) фазовых превращений [1, 2].

Разработка новых технологий в области ИА в тлеющем разряде [1, 2], позволяет устранить такие основные недостатки газового метода азотирования, как значительная длительность и трудоемкость процесса, хрупкость азотированного слоя, низкая контактная выносливость. В то же время, несмотря на развитие методов азотирования деталей, одним из основных ее недостатков является образование в АС конструкционных сталей нитридной сетки [1-3], которая способствует существенному снижению износостойкости АС из-за ослабленной прочности границ зерен АС [3].

С целью снижения влияния на эксплуатационные характеристики деталей с АС негативного эффекта наличия нитридной сетки (НС) применяются различные методы активации материала ПС. Используются такие технологические приемы, как поверхностное пластическое деформирование (ППД), особенно при использовании технологий, основанных на многократном малоочаговом воздействии на материал ПС, таких например, как обработка микрошариками, ультразвуковое воздействие упрочняющим инструментом, интенсивная пластическая деформация [4]. Однако методы ППД обеспечивая эффект активации материала ПС перед азотированием не приводят к устранению НС [4, 5]. Используемая активация материала ПС методом сильноточной ионной имплантации (при энергии порядка 1-3 кэВ), также позволяет повысить интенсивность насыщения ПС азотом, однако не приводит к устранению причин образования в АС нитридной сетки [6, 7]. В то же время подготовка материала ПС перед азотированием с использованием среднеэнергетической ионной имплантации (20 – 30 кэВ) позволяет, в ряде случаев, связанных с использованием оптимальной дозы имплантируемых ионов, ослабить процессы, способствующие образованию нитридной сетки или полностью их устранить, что приводит к значительному повышению износостойкости АС легированных сталей [8].

Известно, что при чрезмерном воздействии на материал ПС упрочняющего воздействия приводят к его разупрочнению [4]. При этом ионная имплантация не является исключением и, при превышении

дозы имплантируемых ионов, также приводит к снижению прочностных характеристик детали. В этой связи, разработка метода оценки дозы ионно-имплантационной активации ПС перед азотированием является достаточно актуальной задачей.

Методика подбора дозы ионов при среднеэнергетической ионно-имплантационной активации поверхностного слоя детали перед азотированием

Наиболее «слабым звеном» АС являются перенасыщенные азотом границы зерен, определяющие в различных условиях трения изнашивания деталей их эксплуатационные характеристики [1, 2] При этом, одним из подходов оценки оптимальной дозы ионной имплантации может являться прочность границ зерен, позволяющая оценить способность АС противостоять его разрушению [2, 9, 10].

Предлагаемая методика подбора дозы ионной имплантации для активации поверхности детали из легированной стали перед азотированием [11] заключается в следующем. Осуществляют подготовку образцов из испытываемой легированной стали под ионную имплантацию, проводят ионную имплантацию образцов по заданным значениям энергии и дозы имплантации, осуществляют ионное азотирование образцов и выбор дозы имплантации ионов по результатам испытаний азотированных образцов. При этом используют одинаковые по форме и размерам плоские образцы для испытания на разрыв толщиной равной толщине заданного азотированного слоя, выбирают энергию ионов в диапазоне от 18 до 30 кэВ, выбирают вид и род имплантируемого иона, производят ионно-имплантационную обработку группы образцов, при увеличении для каждого последующего образца дозы ионной имплантации $D_{i III}$. Исследуемый диапазон доз облучения ионами выбирая от минимально возможной дозы $D_{min III}$, до дозы, вызывающей разупрочнение образца $D_{max III}$.

Шагом изменения доз выбирают из условия возможности построения зависимости предела прочности азотированного образца с предварительной активацией ионной имплантацией $\sigma_{\sigma}^{az III}$ от дозы ионной имплантации $D_{i III}$: $\sigma_{\sigma}^{az III} = f(D_{i III})$, где $D_{i III}$ – текущее значение исследуемой дозы ионной имплантации. После этого проводят сквозное азотирование всех имплантированных образцов, определяют предел прочности каждого образца $\sigma_{\sigma_i}^{az III+A}$ и по полученному

максимальному значению предела прочности $\sigma_{\max}^{аз III+A}$ выбирают дозу ионной имплантации $D_{онм III}$.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Исследования, проведенные согласно вышеприведенной методике максимальное значение предела прочности $\sigma_{i}^{аз III+A}$ для каждого из сталей 40X и 40XH соответствовало оптимальному значению дозы имплантации ионов азота для проведения ионного азотирования. Согласно данным, полученным в результате исследований оптимальная доза ионной имплантации $D_{онм III}$ составила: при энергии имплантации $E = 25$ кэВ для 40X – $D_{онм III 40X} = 1,98 \cdot 10^{17}$ см⁻², а для 40XH – $D_{онм III 40XH} = 1,82 \cdot 10^{17}$ см⁻².

С целью сравнения износостойкости деталей с АС полученным при случайном выборе дозы ионной имплантации (случайный выбор дозы имплантации $1,2 \cdot 10^{17}$ см⁻²) и подборе дозы по предложенной методике, были проведены следующие испытания на износ.

Сравнительные испытания на износостойкость образцов были проведены на машине трения (High-Temperature Tribometer, CSM Instruments, Швейцария). Методика исследований строилась по схеме шарик-диск в соответствии с международным стандартом ASTM G99-959 и DIN50324. После испытания производилась оценка величины износа образца. В качестве контртела использовались шарик диаметром 3 мм из стали ШХ15. Износостойкость образцов оценивалась при следующих условиях изнашивания: $T=2,0$ час, $F=10Н$, $V=5$ см/с. Результаты испытаний азотированных образцов, а также образцов с материалами в исходном состоянии (ИС) приведены в таблицах (табл. 1, 2).

Испытания показали на повышение износостойкости образцов по сравнению с вариантом случайного выбора дозы облучения в 1,3 раза для стали 40X и в 1,4 раза для стали 40XH. При этом произошло уменьшение разброса свойств оптимизированного АС по износостойкости приблизительно в 2 раза (таблицы 1 и 2. Принятые обозначения: ИС – исходное состояние, СД – случайный подбор дозы ионного облучения, ОП – оптимизированный подбор дозы ионного облучения, СЭИИА+ИА – среднеэнергетическая ионная имплантация азотом, ИА – ионное азотирование).

Таблица 1 – Износостойкость образцов из легированной стали 40X после азотирования

№	Энергия ИИ, кэВ	Вид обработки	Среднее значение износа (потеря массы, $\Delta m \cdot 10^{-4}$ г)	Максимальный износ (потеря массы, $\Delta m \cdot 10^{-4}$ г)	Диапазон разброса значений износа (потеря массы, $\Delta m \cdot 10^{-4}$ г)	Величина разброса значений износа (потеря массы, $\Delta m \cdot 10^{-4}$ г)
0		ИС	362	401	308 – 401	93
1	25	СД+СЭИИА+ИА	19	23	12 – 23	11
2		ОД+СЭИИА+ИА	14	17	11 – 17	6

Таблица 2 – Износостойкость образцов из легированной стали 40ХН после азотирования

№	Энергия ИИ, кэВ	Вид обработки	Среднее значение износа (потеря массы, $\Delta m \cdot 10^{-4}$ г)	Максимальный износ (потеря массы, $\Delta m \cdot 10^{-4}$ г)	Диапазон разброса значений износа (потеря массы, $\Delta m \cdot 10^{-4}$ г)	Величина разброса значений износа (потеря массы, $\Delta m \cdot 10^{-4}$ г)
0		ИС	374	412	344 – 432	88
1	25	СЭИИА+ИА	21	26	16 – 26	10
2		ОД+СЭИИА+ИА	16	18	14 – 18	4

Выводы

1. Наличие нитридной сетки в АС деталей из легированных сталей способствует снижению его износостойкости.
2. Использование среднеэнергетической (порядка 25 кэВ) ионной имплантации для активации ПС перед азотированием, позволяет устранить процесс образования в АС нитридной сетки.
3. Наиболее податливыми элементами являются границы зерен, поэтому оценка их прочностных характеристик позволяет оценить способность АС противостоять его разрушению в процессе трения.
4. Предложенная методика подбора дозы облучения ионами при активации поверхностного слоя детали перед азотированием позволила, за счет оптимизации выбора дозы облучения ионами повысить износостойкость АС в условиях трения скольжения для сталей: 40X приблизительно в 1,3 раза, для стали 40XH – в 1,4 раза по сравнению со случайно выбираемой дозой облучения.

Список литературы

- [1] Теория и технология азотирования. / Ю.М. Лахтин, Я.Д. Коган, Г.И. Шпис и др. – М.: Металлургия, 1991. 320 с.
- [2] Герасимов С.А. Структура и износостойкость азотированных конструкционных сталей и сплавов. / С.А. Герасимов, Л.И.Куксенова, В.Г. Лаптева. // 2-е изд., испр. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2014. 518 с.
- [3] Технологические особенности азотирования резьбовых поверхностей ответственных деталей электромеханического привода / А.О. Иваненко, И.А. Тулькова, М.М. Уваров. // Изв. вузов. приборостроение. – 2018. Т. 61. № 4. 360-367 с.
- [4] Тиняев В.Г. Особенности формирования диффузионных слоев на сплавах железа после предварительной пластической деформации / В.Г. Тиняев, В.Д. Назаренко, А.М. Лахник // Металлофизика и новейшие технологии. – 1996. Т. 18. № 2. 45-51 с.
- [5] Белый А.В. Сдвиговая пластическая деформация и износостойкость ионно-модифицированных материалов с твердыми слоями / А.В. Белый, В.А. Кукареко, В.Е. Рубцов, А.В. Колубаев // Физическая мезомеханика 5 1 (2002 с. 51-57)

[6] Влияние ультразвуковой обработки поверхности стали 40X13 на микроструктуру азотированного слоя, сформированного при высокоинтенсивной низкоэнергетической имплантации ионами азота / В.А. Клименов, Ж.Г. Ковалевская, О.Б. Перевалова и др. // Физика металлов и металловедение. – 2006. Т. 102. № 6. 621-629 с.

[7] Ковалевская Ж.Г. Особенности формирования азотированных слоев в пластически деформированной стали 40X, обработанной интенсивными потоками ионов азота. / Ж.Г. Ковалевская, В.А. Кукареко // Известия Томского политехнического университета. – 2014. Т. 324. № 2.

[8] Криони Н.К. Повышение износостойкости деталей машин азотированием при подавлении процесса образования нитридной сетки. / Н.К. Криони, А.А. Мингажева, А.Д. Мингажев // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2022. Том 18. № 12 (216). 571-574 с.

[9] Основы трибологии (трение, износ, смазка): Учебник для технических вузов. / А.В. Чичинадзе, Э.Д. Браун, Н.А. Буше и др.; Под общ.ред. А.В. Чичинадзе. // 2-е изд. переработ. и доп. – М.: Машиностроения, 2001. 664 с.

[10] Крагельский И.В. Трение и износ. / И.В. Крагельский // Изд. 2 –е перераб и доп. – М. Машиностроение 1968. 480 с.

[11] Патент РФ № 2794640. «Способ подбора дозы ионной имплантации для активации поверхности детали из легированной стали перед азотированием» // Мингажев А.Д., Криони Н.К., Мингажева А.А., 2023 г.

Bibliography (Transliterated)

[1] Theory and technology of nitriding. / Yu.M. Lakhtin, Ya.D. Kogan, G.I. Shpis et al. – М.: Metallurgy, 1991. 320 p.

[2] Gerasimov S.A. Structure and wear resistance of nitrided structural steels and alloys. / S.A. Gerasimov, L.I. Kuksenova, V.G. Laptev. // 2nd ed., revised. – М.: Publishing house of MSTU im. Bauman, 2014. 518 p.

[3] Technological features of nitriding of threaded surfaces of critical parts of an electromechanical drive / А.О. Ivanenko, I.A. Tulkova, М.М. Uvarov. // Izv. universities instrument making. – 2018. Т. 61. No. 4. 360-367 p.

[4] Tinyaev V.G. Features of the formation of diffusion layers on iron alloys after preliminary plastic deformation / V.G. Tinyaev, V.D. Nazarenko, A.M. Lakhnik // Metal physics and newest technologies. – 1996. T. 18. No. 2. 45-51 p.

[5] Bely A.V. Shear plastic deformation and wear resistance of ion-modified materials with hard layers / A.V. Bely, V.A. Kukareko, V.E. Rubtsov, A.V. Kolubaev // Physical mesomechanics 5 1 (2002 p. 51-57)

[6] The influence of ultrasonic surface treatment of 40X13 steel on the microstructure of the nitrided layer formed during high-intensity low-energy implantation with nitrogen ions / V.A. Klimenov, Zh.G. Kovalevskaya, O.B. Perevalova and others // Physics of metals and metallurgy. –2006. T. 102. No. 6. 621-629 p.

[7] Kovalevskaya Zh.G. Features of the formation of nitrided layers in plastically deformed steel 40X, treated with intense flows of nitrogen ions. / J.G. Kovalevskaya, V.A. Kukareko // News of Tomsk Polytechnic University. – 2014. T. 324. No. 2.

[8] Krioni N.K. Increasing the wear resistance of machine parts by nitriding while suppressing the formation of a nitride network. / N.K. Krioni, A.A. Mingazheva, A.D. Mingazhev // Strengthening technologies and coatings. – 2022. Volume 18. No. 12 (216). 571-574 p.

[9] Fundamentals of tribology (friction, wear, lubrication): Textbook for technical universities. / A.V. Chichinadze, E.D. Brown, N.A. Boucher et al.; Under general editorship A.V. Chichinadze. // 2nd edition, revised. and additional – M.: Mashinostroeniya, 2001. 664 p.

[10] Kragelsky I.V. Friction and wear. / I.V. Kragelsky // Ed. 2nd revision and additional – M. Mechanical Engineering 1968. 480 p.

[11] RF Patent No. 2794640. “Method for selecting the dose of ion implantation to activate the surface of an alloy steel part before nitriding” // Mingazhev A.D., Krioni N.K., Mingazheva A.A., 2023.

© А.А. Мингажева, И.И. Салимова, А.Д. Мингажев, 2023

СЕКЦИЯ 3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

УДК 575.174.4

ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПРОТИВОРЕЧИЯ В ПРАКТИКЕ
И РАЗВИТИИ ГЕННОЙ ТЕРАПИИ**П.К. Щербинана,**студентка 3 курса, напр. «Ветеринарная биотехнология»,
МГАВМиБ,
г. Москва**Е.А. Смирнова,**

доц. кафедры иммунологии и биотехнологии

Аннотация: В работе рассматривается генная терапия, как одна из ключевых технологий в современной медицине. Она описывает, что генная терапия позволяет вводить терапевтические гены в клетки организма с использованием методов рекомбинантной ДНК. Также в данной работе обсуждаются этические аспекты и проблемы генной терапии, такие как потенциальный риск передачи нежелательных черт или побочных эффектов потомкам пациентов. Несмотря на наличие некоторых ограничений и этических дилемм, в работе демонстрируется, что генная терапия зародышевой линии не должна быть полностью запрещена и что будет лучше решить этические проблемы и конфликты как можно скорее. В статье также объясняются различия между зародышевой и соматической генной терапией и обсуждаются два подхода к трансферу генов – генная терапия *in vivo* и *ex vivo*. Предложенная работа освещает современные проблемы и вызовы, связанные с генной терапией, с акцентом на этических и научных аргументах, влияющих на ее развитие.

Ключевые слова: генная терапия, практическое применение, конфликт, развитие, биоэтика

Одной из важнейших технологий в современной медицине является генная терапия, которая позволяет вводить терапевтические гены в клетки организма. Подход включает в себя методы с использованием рекомбинантной ДНК, которые позволяют

манипулировать векторами для доставки экзогенного материала в клетки-мишени. Сама по себе генная терапия является проблематичной с точки зрения этики, даже несмотря на то, что генетические манипуляции с клетками зародышевой линии на генном уровне могут навсегда искоренить некоторые наследственные заболевания, передачу нежелательных черт или побочных эффектов потомкам пациентов. В настоящее время в разработке находится только соматическая генная терапия, однако моральные, социальные и этические аргументы не означают, что генная терапия зародышевой линии должна быть запрещена навсегда. В статье иллюстрируются современные проблемы, связанные с практикой генной терапии, уделяя особое внимание моральным аргументам и научным утверждениям, которые влияют на развитие технологии.

Генную терапию можно разделить на два вида: зародышевая и соматическая. Различие между ними заключается в том, что при соматической генной терапии генетический материал вводится в некоторые клетки-мишени, но изменения не передаются будущим поколениям, в то время как при генной терапии зародышевой линии – измененный ген передается будущим поколениям. Несмотря на то, что генная терапия все еще находится в зачаточном состоянии как клинически жизнеспособный метод, этические трудности и конфликты должны быть решены как можно раньше, дабы избежать неэтичных исследований и медицинских практик. Генная терапия использует два подхода к терапевтическому переносу генов – это включает в себя генную терапию *in vivo* и *ex vivo*. Генная терапия *in vivo* предполагает прямое введение интересующего гена в ткани пациента с помощью плазмидных, невирусных или вирусных векторов. При генной терапии *ex vivo* изолированные клетки пациента генетически изменяются вне человеческого тела и, наконец, повторно имплантируются тому же пациенту, или желаемые белки, экспрессируемые сконструированными клетками, вводятся пациенту.

Наиболее очевидным этическим спором, особенно со стороны Национального института здравоохранения (НИИ) против ГГЭ, является нецелевой эффект. Мутация гена-мишени потенциально может привести к инсерционному мутагенезу и мутации гена [1]. Специалисты по биоэтике и исследователи предполагают, что редактирование генома является новой и непредсказуемой

технологией, и мало что известно о регуляции генов и механизмах эмбрионального развития; Поэтому последствия терапии зародышевой линией могут быть фатальными [2]. Несмотря на то, что CRISPR/Cas зарекомендовал себя как эффективный инструмент для клинического соматического использования, он еще не достиг стадии использования в редактировании генома человека в клинических репродуктивных целях. Таким образом, нельзя упускать из виду очевидные долгосрочные последствия [3, 4]. Редактирование генома, выполняемое на человеческих эмбрионах, имеет высокий риск возникновения патологических заболеваний и инвалидности, которые могут необратимо повлиять на пациента и потомство. Исследование, проведенное на животной модели, показывает, что интеграция AAV в хромосому 19 может привести к генотоксическим эффектам, приводящим к опухолевым трансформациям, склонным к развитию опухоли [5]. Тем не менее, усовершенствованные стратегии были адаптированы для улучшения и оптимизации систем ЛЖ для эффективной и точной доставки генов [6]. При генной терапии зародышевой линией CRISPR вектор CRISPR/Cas вводится сразу после оплодотворения, так что каждая последующая клетка, полученная в результате расщепления, генетически модифицирована. Однако вектор может персистировать и транскрибироваться, что позволяет в дальнейшем вводить белок Cas в части уже сконструированных клеток и потенциально инициировать еще одно расщепление, приводящее к мозаицизму [7]. Некоторые клетки могут в конечном итоге получить изменения, отличные от таковых в других клетках, что приводит к различиям в количестве копий генов, вызывая заболевания кожи, мозга и сердца, а также ухудшая созревание эмбриона. Отсутствие четких доказательств от экспертов о том, что мозаичная мутация не произошла в ряде типов клеток и тканей редактирования человеческого эмбриона на ранних стадиях, а также неспособность технологии подтвердить, что конкретная правка является правильной и лишенной мозаичной мутации, может затруднить поддержку заявки общественности. Поэтому, чтобы обеспечить безопасность редактирования зародышевой линии, необходимо решить все важные вопросы и разногласия. Генетическое усиление или улучшение также является законным поводом для беспокойства, связанным с применением генной терапии. Усиление генной терапии означает

манипулирование генами для улучшения характеристик индивидуума в соответствии с интересами человека [2]. Генетическая терапия, с другой стороны, включает в себя изменение дефектных генов для предотвращения или лечения заболеваний. Классическим примером усиливающей терапии является инъекция рекомбинантного гормона роста человека (rhGH) детям с низким ростом для увеличения скорости роста и конечного роста. Тем не менее, инъекция rhGH детям нормального роста в попытке сделать их выше может создать этические проблемы. Кроме того, спортсмены полагаются на человеческий рекомбинантный эритропоэтин (ЭПО) для улучшения. Гормон ЭПО используется для индуцирования выработки красных кровяных телец, которые используются для лечения диализа почек и анемии. Тем не менее, спортсмены, у которых нет каких-либо проблем со здоровьем, обращаются за ЭПО-терапией в попытке улучшить результаты в соревновательных соревнованиях, где мышцам требуется много кислорода. Поскольку некоторые практики улучшения считаются морально незачинными, поскольку они отличаются от естественных, различие между улучшением и терапией может быть контекстуальным вопросом и должно быть четко понято. Применение для улучшения может быть терапевтическим, и наоборот. Улучшение роста невысоких лиц, состояние которых является результатом дефицита гормона роста человека, а также, улучшение цвета кожи пациентов, страдающих витилиго, свидетельствуют о терапевтическом усилении. Это говорит о том, что генетическая терапия и рекультивация могут иметь общие черты. Более того, усовершенствование потенциально может привести к евгенике. CRISPER/Cas9 предлагает перспективу манипулирования зародышевой линией для выбора человеческих черт, таких как красота, характер, телосложение и интеллект. Это позволяет создавать эволюционных индивидуумов и совершенствовать человеческую расу. Международный комитет ЮНЕСКО по биоэтике предположил, что включение методов редактирования генов в генную терапию, возможно, изменит терапевтическое применение к расовому улучшению. Следовательно, равное достоинство всех людей может быть изменено и, в конечном счете, возродить евгенику. Для контроля за использованием технологий вмешательство, направленное на изменение генома человека, может выполняться только в

профилактических, диагностических или терапевтических целях, и любая попытка достичь этой цели должна быть запрещена. Научные исследователи должны четко сформулировать цель любого прикладного или фундаментального исследования, связанного с редактированием CRISPR/Cas. Тем не менее, важно подчеркнуть, что отличить евгенику от лечения может быть трудно. Например, часто обсуждается, является ли усиление иммунной системы с помощью генных и иммунотерапевтических подходов евгеникой или нет. В результате, для решения многочисленных проблем требуется индивидуальный анализ. На самом деле, евгеника уходит корнями в социальный конструкт, который оправдывает дискриминацию и несправедливость по отношению к тем, кто генетически непригоден. Поэтому стоит уточнить, что генная терапия, если ее поместить в правильный контекст, обладает потенциалом для устранения врожденных аномалий и неизлечимых заболеваний.

Генная терапия добилась невероятных успехов с момента своего первого испытания на людях и имеет большие перспективы. Несмотря на трагедии ранних клинических испытаний и оптимизм, связанный с этой новой областью, многие терапевтические продукты были одобрены во всем мире, и все еще тестируются. Считается, что среди двух подходов к генной терапии генная терапия зародышевой линии вызвала спорные аргументы, включая побочные эффекты, мозаичные мутации, информированное согласие и евгенику. Хотя биоэтические проблемы могут показаться морально и социально обоснованными сторонникам, общественности и даже ученым, они не являются достаточно убедительными, чтобы остановить хорошее применение генной терапии. Тем не менее, чтобы свести к минимуму общественные дебаты, препятствующие продвижению генной терапии, необходимо внедрить оптимизацию системы, подробные протоколы безопасности и важнейшие регулирующие меры, которые помогут достичь терапевтических целей этой технологии.

Список литературы

[1] Rubeis G. “Risks and benefits of human germline genome editing: An ethical analysis,” / G. Rubeis, F. Steger //Asian Bioethics Review – 2018. Vol. 10. No. 2. 133-141 p.

[2] Cribbs A.P., Perera S.M.W. “Science and Bioethics of CRISPR-Cas9 Gene Editing: An Analysis Towards Separating Facts and Fiction,” / A.P. Cribbs, S.M.W. Perera // *Yale Journal of Biology and Medicine* – 2017. Vol. 90. No. 4. 625-634 p.

[3] Uddin F. “CRISPR gene therapy: applications, limitations, and implications for the future,” / F. Uddin, C. M. Rudin, and T. Sen // *Frontiers in Oncology* – 2020. Vol. 10. 1387 p.

[4] Douglas T. “Genome editing technologies and human germline genetic modification: the Hinxtion group consensus statement,” / T. Douglas, C. Gyngell, J. Harris, R. Lovell-Badge, and Group H // *The American Journal of Bioethics* – 2015. Vol. 15. No. 12. 42-47 p.

[5] Chandler R.J. “Vector design influences hepatic genotoxicity after adeno-associated virus gene therapy,” / R.J. Chandler, M.C. LaFave, G.K. Varshney et al // *The Journal of Clinical Investigation*, 2015. Vol. 125. No. 2. 870-880 p.

[6] Mizuno S. “Simple generation of albino C57BL/6J mice with G291T mutation in the tyrosinase gene by the CRISPR/Cas9 system,” / S. Mizuno, T.T. Dinh, K. Kato et al. // *Mammalian Genomes* – 2014. vol. 25. No. 7-8. 327-334 p.

[7] Dong W. “Lentiviral vectors for delivery of gene-editing systems based on CRISPR/Cas: current state and perspectives,” / W. Dong and B. Kantor // *Viruses* – 2021. Vol. 13. No. 7. 1288 p.

© П.К. Щербинана, Е.А. Смирнова, 2023

СЕКЦИЯ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 620.92, 620.98

**ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР МОЩНОСТИ
СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛОГО ДОМА**

Д.И. Ставнийчук, Ади Мохамед Джамаль,
магистранты, спец. 1-43 80 01 «Электроэнергетика и электротехника»

В.Ф. Янушкевич,
научный руководитель,
к.т.н., доц.,

Полоцкий государственный университет имени Евфросинии
Полоцкой,
Новополоцк

Аннотация: В статье рассматриваются основные факторы, влияющие на выбор номинальной мощности солнечной электростанции для электроснабжения жилого дома. Показано, что применение солнечной энергии для электроснабжения жилых домов обладает достаточно высоким потенциалом. Отмечено, что проектирование солнечной электростанции сопряжено с технологическими и техническими трудностями. В работе анализируется влияние характеристик потребителей электроэнергии, климатических факторов и технологий проектирования жилых домов на выбор мощности солнечной электростанции. Даются рекомендации к определению диапазона номинальных мощностей в зависимости от рассмотренных факторов.

Ключевые слова: солнечная электростанция, потребляемая мощность, потребители электроэнергии, номинальная мощность, инсоляция

Применение солнечной энергии для электроснабжения жилых домов обладает достаточно высоким потенциалом, так как позволяет снизить нагрузку на традиционные системы электроснабжения, внести вклад в улучшение экологической обстановки. Получение «зеленой»

электроэнергии от солнца сопряжено с минимальным ущербом биоэкосистеме в месте расположения станции, например, по сравнению с постройкой ГЭС. Кроме того, это возможность обрести независимость от колебаний поставок электроэнергии традиционными электростанциями.

Главный недостаток солнечной электростанции – получение большей мощности и эффективности требует большего значения площади под установку панелей. На сегодняшний день для получения каждой 240Вт солнечной мощности требуется не менее 1м² принимающей поверхности солнечной панели. При этом, данные цифры получены путем расчета при идеальных условиях и недостижимы на практике [1].

Отсюда вытекает **первый фактор**, ограничивающий *максимально достижимую* мощность солнечной электростанции – **площадь, доступная для установки панелей**.

Ограничение установочной площади автоматически вынуждает выбирать панели с большей выработкой и стоимостью или ограничивать значение номинальной мощности системы при сохранении типа панелей.

Установочная площадь системы зависит от размера солнечных элементов, от варианта монтажа элементов и их количества.

Возможны несколько вариантов установки – на поверхности земли на заданной высоте, на крыше и/или стене жилого дома и др. и комбинированный – часть панелей на земле, часть на крыше и/или стене [2].

Проблема нехватки установочной площади может быть решена при использовании комбинированного варианта. Однако при этом угол между солнечным излучением и поверхностью фотоэлементов может быть неоптимальным и уменьшать КПД всей системы.

Кроме того, панели могут быть стационарными, устанавливаемыми под постоянным углом к солнцу и мобильными, которые поворачиваются вслед за солнечным излучением [2, 3].

При кажущейся выгоде использования мобильных, предпочтительнее все же устанавливать стационарные панели, но под оптимальным для данной точки углом к горизонту – применение мобильных солнечных элементов требует внедрения сервоприводов и

схемы управления ими, что удорожает солнечную электростанцию и ее обслуживание. Угол установки определяется расчетами или с помощью компьютерного моделирования.

Оптимальный угол поглощения солнечного излучения фотоэлектрическими элементами меняется в течение светового дня. Наиболее рационально рассчитать оптимальные углы для нескольких временных отрезков и разделить стационарные солнечные панели на группы с соответствующим углом установки.

Другой важный фактор, определяющий требуемое значение номинальной мощности солнечной электростанции – **электрическая мощность, потребляемая жилым домом.**

В свою очередь, этот показатель зависит от таких параметров, как:

1) степень замещения традиционных источников энергии – применение солнечной энергии для частичного или полного электроснабжения;

Очевидно, что полное электроснабжение жилого дома потребует применения более мощной солнечной электростанции, чем частичное.

Рационально в таком случае использовать автономную солнечную электростанцию с гибридным инвертором – это позволит снабжать объект электроэнергией и отдавать возможные излишки в сеть [3].

2) количество квартир в доме;

Здесь также прямая зависимость, чем больше квартир в доме, тем выше суммарная потребляемая и требуемая номинальная мощности.

Площадь жилого помещения оказывает значительное влияние, если использована технология электродома, при которой электрическая энергия используется для электро- и теплоснабжения и горячего водоснабжения [4].

3) технологии, по которым спроектирован (построен) жилой дом;

Также оказывает значимое влияние для электродомов. Теплотери в домах традиционной постройки достигают 150 кВт·ч/м² в отопительный сезон. В домах, построенных по энергоэффективному принципу Passive House –порядка 15 кВт·ч/м²

[4], т.е. в 10 раз ниже. Меньшие теплотери снижают нагрузку на солнечную электростанцию и позволяют выбрать менее мощную и более доступную по цене систему.

4) количество потребителей и их характеристики.

Наиболее критичен в этом аспекте класс энергоэффективности приборов, тесно связанный с индексом энергоэффективности. Последний показывает, какой процент от номинальной потребляемой мощности приборов этого типа потребляет конкретный прибор. В таблице 1 показаны отличия в энергопотреблении для разных классов энергоэффективности для холодильников [5, 6].

Таблица 1 – Классы энергоэффективности приборов и их индекс энергоэффективности

№ пп	Класс энергоэффективности прибора	Индекс энергоэффективности EEI
	A+++	<22
	A++	$22 \leq EEI < 33$
	A+	$33 \leq EEI < 42$
	A	$42 \leq EEI < 55$
	B	$55 \leq EEI < 75$
	C	$75 \leq EEI < 95$
	D	$95 \leq EEI < 110$
	E	$110 \leq EEI < 125$
	F	$125 \leq EEI < 150$
	G	$EEI \geq 150$

Применение приборов класса A+ и выше позволит снизить общее энергопотребление и номинальную мощность, требуемую от солнечной электростанции. А применение техники класса C и ниже лишено практического смысла.

Путем умножения потребляемой мощности прибора на количество часов работы в сутки получим энергопотребление приборов, которое даст минимально необходимую выработку от солнечной электростанции.

Третий фактор – время эффективного функционирования солнечной электростанции и инсоляция, от которых зависит суммарная выработка электроэнергии.

Определяется временем открытого солнечного сияния в месте установки панелей. В Беларуси в общей сложности открытое солнечное сияние продолжается от 1730 до 1950 часов в год. Почти половину "годового запаса" приносят май, июнь и июль, когда в безоблачном небе солнце светит до 16 часов в сутки [7, 8]. При этом на поверхность земли в течение дня попадает от 14 Вт/м² прямого солнечного излучения до 358 Вт/м² [7, 8].

В этот период выработанная солнцем электроэнергия может превысить требуемый объем и возникнет проблема реализации излишков.

В холодный период года инсоляция падает до минимума – в декабре на поверхность земли в течение дня попадает от 4,67 Вт/м² прямого солнечного излучения до 18,67 Вт/м² [7, 8] т.е. снижается более, чем в 15 раз. Да и солнце светит не более 6 часов в сутки [7, 8].

Выработка солнечной электроэнергии ощутимо снизится и придется переходить к одному из следующих решений:

- отключать часть питаемых приборов;
- подключаться к центральной системе электроснабжения;
- переходить на панели с большей удельной мощностью или с увеличивать количество панелей;
- совмещать солнечную электростанцию с другими вспомогательными источниками электроэнергии.

Четвертый фактор – коэффициент полезного действия (КПД) солнечных панелей и других элементов солнечной электростанции

Очевидно, что чем он выше, тем большую мощность от заданного количества панелей можно получить или тем меньшее количество панелей потребуется для получения требуемой мощности.

На сегодняшний день КПД солнечных панелей не превышает 24 % [1].

Таким образом, для получения требуемой полезной мощности необходимо брать солнечную электростанцию с номинальной мощностью в 4,5-5 раз выше.

Или для получения 1000Вт полезной мощности придется установить солнечную электростанцию номинальной мощностью порядка 5000Вт или с площадью принимающей поверхности не менее 21м².

Также следует учитывать, что кроме самих панелей, в состав электростанции входят инвертор, аккумулятор, и прочие элементы, КПД которых значительно меньше 100%, вследствие чего необходимо закладывать этот запас в номинальную мощность.

Пятый фактор, ограничивающий мощность солнечной электростанции сверху – бюджет проекта и **стоимость покупки и установки элементов системы**.

Напрямую определяется типом и конструкцией используемых фотоэлементов. Наиболее дорогие монокристаллические элементы, поликристаллические дешевле, но обладают меньшим КПД [2, 3].

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. Выбор номинальной мощности солнечной электростанции зависит от многих критериев, частично противодействующих друг другу и требует проведения комплексных расчетов.

2. Номинальная мощность солнечной электростанции ограничена сверху стоимостью, размером установочных площадей, типом панелей, вариантом установки и монтажа. В настоящее время максимально возможная технологически мощность солнечной панели – 240Вт/м² принимающей поверхности для монокристаллических панелей.

3. Выбор мощности солнечных панелей также ограничен снизу – минимально необходимыми мощностью и выработкой для удовлетворения нужд всех потребителей, запасом по мощности с учетом КПД всех элементов солнечной электростанции.

4. Отдельное влияние на выбор мощности оказывает уровень инсоляции и время прямого солнечного сияния в месте установки системы, так как эти показатели определяют максимально возможную выработку электроэнергии.

Список литературы

[1] VashUmnyiDom.ru – сайт с материалами по технологиям «Умный дом», «Smart House» или «Intelligent Buildings». Расчет

мощности солнечных батарей на квадратный метр [Электронный ресурс] - URL: <https://vashumnyidom.ru/elektropitanie/alternativnaya-energiya/moshhnost-solnechnyx-batarej-na-kvadratnyj-metr.html?ysclid=lpq2hccmt3200449412>. (дата обращения: 30.11.2023).

[2] Sovet-ingenera.com – Интернет-энциклопедия по обустройству сетей инженерно-технологического обеспечения. Схемы и способы подключения солнечных батарей: как правильно провести монтаж солнечной панели [Электронный ресурс]. - URL: <https://sovet-ingenera.com/eco-energy/sun/sxemy-i-sposoby-podklyucheniya-solnechnyx-batarej.html?ysclid=lpdpdha35r252278459>. (дата обращения: 30.11.2023).

[3] Хабр – Сообщество IT-специалистов. Солнечная электростанция на дом 200м2 своими руками [Электронный ресурс]. - URL: <https://habr.com/ru/articles/460457/>. (дата обращения: 30.11.2023).

[4] Ондра Т.В. Экспериментальные энергоэффективные жилые кварталы в Республике Беларусь [Электронный документ]. - URL: <https://rep.bstu.by/bitstream/handle/data/1578/64-70.pdf?sequence=1&isAllowed=y&ysclid=lmqpdduobw444660724>. (дата обращения: 10.05.2023)

[5] Tion.ru – официальный сайт группы компаний «ТИОН». Энергопотребление приборов [Электронный ресурс]. – URL: <https://tion.ru/blog/klass-energopotrebleniya/> (дата обращения 01.12.2023).

[6] Wikipedia. Классы энергоэффективности: свободная энциклопедия – / Wikipedia. [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Классы_энергоэффективности. (дата обращения: 01.12.2023)

[7] В.А. Пашинский, А.А. Бутько, А.А. Черкасова. Оценка падающей солнечной радиации на горизонтальную поверхность территории в условиях Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – URL: https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/166016/1/ilovepdf_com-77-82.pdf. (дата обращения: 05.12.2023).

[8] СНБ 2.04.02 – 2000. Строительная климатология. Нацыянальны комплекс нарматыўна-тэхнічных дакументаў у будаўніцтве. БУДАЎНІЧЫЯ НОРМЫ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ. [Электронный ресурс]. – URL: <https://nilprom.by/wp-content/uploads/2020/05/SNB-2.04-02-2000-Stroitelnaya-klimatologiya-..pdf>. (дата обращения: 05.12.2023).

© Д.И. Ставнийчук, Ади Мохамед Джамаль, 2023

УДК 621.382

ПРИНЦИПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕТИ ПИТАНИЯ СБИС

А.В. Коршунов,

к.т.н., доц.,

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»,

г. Москва

Аннотация: В обзоре рассмотрены основные подходы к анализу характеристик сети питания с точки зрения влияние на временные параметры СБИС. Отмечены основные преимущества и недостатки использования моделей с распределенными и сосредоточенными параметрами, а также особенности моделирования внутренних и внешних сетей питания. Анализ подходов показал, что прямое схемотехническое моделирование практически не применимо для проектирования на уровне системы.

Ключевые слова: СБИС, анализ энергопотребления, САПР, функциональные блоки, энергопотребление, нейронные сети

MODELLING TECHNIQUES OF POWER SUPPLY INDUCED JITTER IN ASIC

A.V. Korshunov,

Ph.D., Associate Professor,

National Research University "MIET",

Moscow

Annotation: The review examines the main approaches to analyzing the characteristics of the power network from the point of view of the influence on the timing parameters of VLSI. The main advantages and disadvantages of using models with distributed and lumped parameters are noted, as well as features of modeling internal and external power networks. Analysis of the approaches showed that direct circuit modeling is practically not applicable for design at the system level.

Keywords: VLSI, energy analysis, CAD, functional blocks, energy consumption, neural networks

Одной из основных сложностей при разработке современных систем на кристалле являются проблемы надежности, связанные с доставкой питания – шум из-за цепей питания и эффекты электромиграции, напрямую связаны с плотностью распределения потребляемой мощности кристаллов. Поскольку подсистема подачи питания может иметь значительную паразитную индуктивность, изменение тока вызывает пульсации напряжения (шумы) в сети питания микросхемы. Если напряжение питания повышается или падает ниже определенного допустимого диапазона, логические схемы перестают правильно функционировать. Эта фундаментальная проблема, поскольку на величину этих пульсаций напряжения влияет мгновенное изменение тока во времени. Амплитуда пульсаций в основном обусловлены динамическими событиями. Развязывающие конденсаторы (decap) распределяются вдоль цепей подачи питания для стабилизации напряжения питания.

В зависимости от требований к конструкции, сети питания на кристалле состоят из единой глобальной сети или более крупной глобальной сети, к которой подключаются локальные сети (модульные конструкции). Для подавления локализованного шума напряжения и поддержания его равномерного значения используются конденсаторы.

Из-за высокого потребления и высокой рабочей частоты для сети электропитания с целью обеспечения стабильного напряжения требуется значительное количество физических ресурсов (например, металлические провода, круглые посадочные площадки под соединительные выводы, развязывающие конденсаторы и т.д.)

Все выводы сети питания (питание и земля) и выходные ячейки ввода-вывода подключены к площадкам, которые практически не масштабируются при уменьшении технологических норм проектирования. Расположение площадок оказывает влияние на статический шум напряжения питания [1]. На основе анализа электрических свойств различных слоев металлизации в работе [2] предложена многослойная модель для моделирования сети питания.

Простые модели сети питания не отличаются точностью и используют сосредоточенные параметры для захвата резонанса на средней частоте. Основным ограничением этих моделей является представление об отдельных узлах сети питания VDD или земли GND, что не позволяет оценивать внутренние локальные вариации напряжения.

Распределенная емкость на кристалле между VDD и GND моделируется двумя составляющими: CSPC представляет разделительную емкость, размещенную в свободном пространстве между функциональными блоками, а CBLK представляет внутреннюю паразитную емкость функциональных блоков.

Для модели внешней сети питания общей топологии «корпус-кристалл», примыкающей к внутрикристалльной модели, может быть использована классическая модель с сосредоточенными параметрами, состоящая из одной сложной RLC цепи.

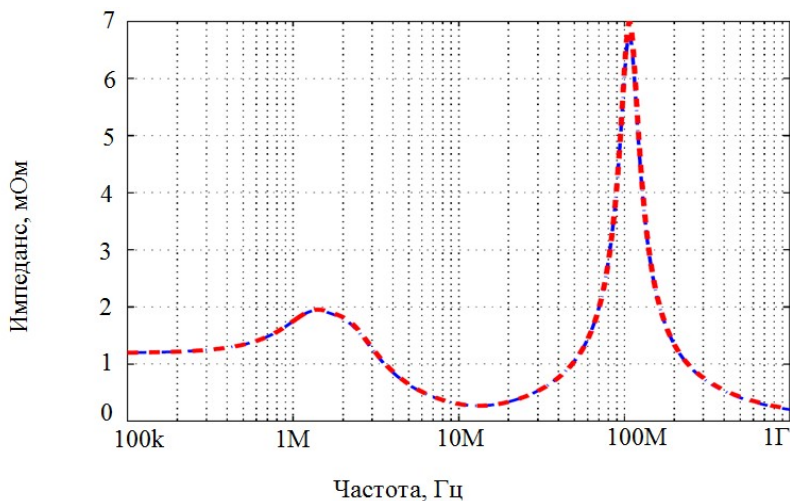


Рисунок 1 – График зависимости импеданса сети питания, подходящей к кристаллу, от частоты

Для иллюстрации различия импедансов сети питания при использовании типовых значений сопротивлений, индуктивностей и емкостей, используемых для анализа модели печатной платы, корпуса

и сети питания на кристалле для сосредоточенной и распределенной модели подачи питания, представлены на рисунке 1 и 2.

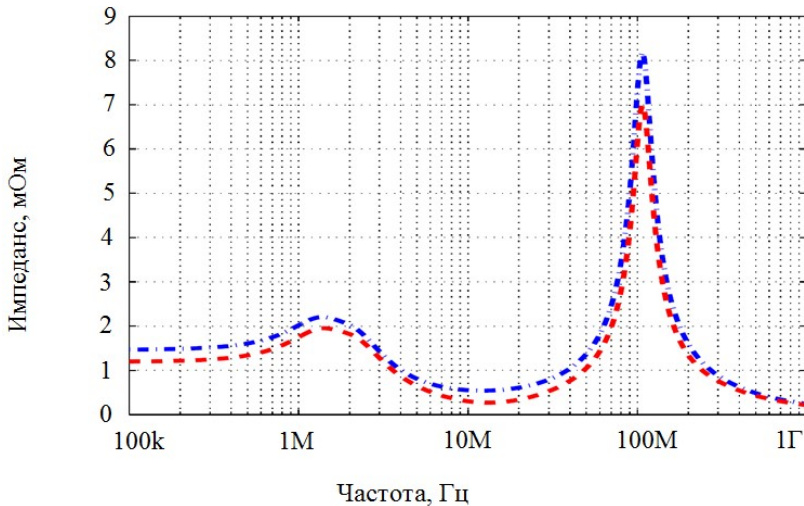


Рисунок 2 – Импеданс сети питания с распределенными (красная линия) и сосредоточенными параметрами (синяя линия)

Сосредоточенная модель сети питания обеспечивает расчеты только одиночных значений напряжений и не способна зафиксировать изменения напряжения на внутренних узлах сети питания кристалла. В конфигурациях с несколькими кристаллами или при межкристальном взаимодействии необходимость использования распределенной модели питания становится очевидной, однако могут быть использованы и модифицированные сосредоточенные модели.

Интерес к изучению распределенных моделей был вызван ростом потребляемой мощности ИС и влиянием вариаций шумового напряжения сети питания на характеристики ИС. В [3, 4] предложены распределенные модели, где проводники представлены в виде регулярной сетки на основе RL пар или отдельных R сопротивлений.

Для расчета сети питания проводят необходимую оценку потребляемой мощности. На ранних этапах может выполняться грубый анализ на основе приблизительной переключательной активности логических блоков, однако позже, с целью улучшения

точности, выполняется детальный поэлементный анализ (для каждого транзистора). Знание сети питания в виде списка цепей и мощностных параметров позволяет осуществить матричный расчет напряжений и токов в сети питания. При этом большинство подходов на схемотехническом уровне очень трудно распространить на системный уровень, что приводит к необходимости разработки новых подходов и методов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-29-00518, <https://rscf.ru/project/23-29-00518/>

Список литературы

[1] Wang K. et al. Walking pads: Fast power-supply pad-placement optimization //2014 19th Asia and South Pacific Design Automation Conference (ASP-DAC). – IEEE, 2014. 537-543 p.

[2] Mezhiba A.V., Friedman E.G. Electrical characteristics of multi-layer power distribution grids //Proceedings of the 2003 International Symposium on Circuits and Systems, 2003. ISCAS'03. – IEEE, 2003. Т. 5. V-V с.

[3] Gupta M.S. et al. Understanding voltage variations in chip multiprocessors using a distributed power-delivery network //2007 Design, Automation & Test in Europe Conference & Exhibition. – IEEE, 2007. 1-6 с.

[4] Herrell D.J., Beker B. Modeling of power distribution systems for high-performance microprocessors / D.J. Herrell, B. Beker // IEEE transactions on advanced packaging. – 1999. Т. 22. №. 3. 240-248 с.

Bibliography (Transliterated)

[1] Wang K. et al. Walking pads: Fast power-supply pad-placement optimization //2014 19th Asia and South Pacific Design Automation Conference (ASP-DAC). – IEEE, 2014. 537-543 p.

[2] Mezhiba A.V., Friedman E.G. Electrical characteristics of multi-layer power distribution grids //Proceedings of the 2003 International Symposium on Circuits and Systems, 2003. ISCAS'03. – IEEE, 2003. Т. 5. V-V с.

[3] Gupta M.S. et al. Understanding voltage variations in chip multiprocessors using a distributed power-delivery network //2007 Design, Automation & Test in Europe Conference & Exhibition. – IEEE, 2007. 1-6 с.

[4] Herrell D.J., Beker B. Modeling of power distribution systems for high-performance microprocessors / D.J. Herrell, B. Beker // IEEE transactions on advanced packaging. – 1999. Т. 22. №. 3. 240-248 с.

© *А.В. Кориунов, 2023*

УДК 657.6

ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА ПО ПРИНЦИПУ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА

А.А. Шашкина,
магистрант 2 курса, напр. «Управление качеством»

И.В. Иванова,
научный руководитель,
к.т.н., доц.,
РГАТУ им. П.А. Соловьева,
г. Рыбинск

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы внутреннего аудита. Описаны возможные направления его совершенствования на основе риск-ориентированного подхода и процесса управления рисками. Приводится основная информация и специфика внутреннего аудита в формировании стратегии современного предприятия.

Ключевые слова: внутренний аудит, система внутреннего контроля, риск-ориентированный подход, управление рисками

Одним из наиболее важных процессов системы менеджмента качества считается процесс внутреннего аудита. Если организация стремится иметь адекватную, отвечающую требованиям и результативную систему менеджмента качества, то она должна проводить внутренние аудиты для того, чтобы знать, что система менеджмента функционирует должным образом и способна определять как слабые места, так и потенциальные возможности для улучшения.

Аудит является одной из форм оценки достоверности данных. Однако термин «аудит» имеет много значений. Определение внутреннего аудита дано во многих учебных пособиях, методических указаниях. Одно из самых точных определений дано в ГОСТе Р ИСО 19011-2021 «Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента». Согласно определению – «внутренние аудиты, иногда называемые "аудитами первой стороны", проводятся самой организацией или от ее имени для анализа со стороны руководства

или других внутренних целей (например, для подтверждения намеченных показателей результативности системы менеджмента или для получения информации по улучшению системы менеджмента) и могут служить основанием для декларации о соответствии» [1]. Важно отметить, что внутренний аудит – это проверка предприятия на выполнение им установленных требований.

Аудит системы менеджмента качества – это обязательная процедура, требуемая стандартам ИСО 9001. Она позволяет оптимизировать, выявить ошибки в ходе реализации протекания конкретных процессов. Многие превращают аудит в проверку, хотя на самом деле необходимо оценивать как работа организована, а не как она выполняется. Стоит помнить, что любое несоответствие отклонения, которые можно заметить в ходе внутреннего аудита, адресована, в первую очередь, высшему руководству. Очень важен позитивный подход проверяемый и проверяющие должны понимать истинные цели аудита. Истинной целью аудита выступают не поиск несоответствий, а поиск потенциалов для улучшения.

В процессе проверки аудитор выявляет возможные риски и несоответствия, которые могут повлечь за собой снижение эффективности деятельности предприятия, и составляет план по устранению данных рисков и несоответствий, который включает в себя корректирующие (действия по устранению обнаруженных несоответствий) и предупреждающие (действия для предотвращения возникновения потенциального несоответствия) действия.

Система внутреннего контроля – это совокупность организационных структур, политик, процедур и действий работников организации, направленных на минимизацию рисков, путем осуществления внутреннего контроля ее деятельности в соответствии с принятыми внутренними документами (методиками, регламентами, процедурами) для обеспечения достижения ее целей.

Необходимым условием успешного развития предприятия или организации является наличие эффективной функции внутреннего контроля и процессов управления рисками. Совершенствование внутреннего аудита стоит рассматривать с точки зрения формирования перспективной организационно-функциональной модели внутреннего аудита, внедрения новых подходов к построению эффективной риск-ориентированной системы внутреннего контроля, а

также развития стратегических направлений внутреннего аудита [2]. В наше время необходимы новые подходы процесса формирования риск-ориентированной системы внутреннего контроля, которая является важнейшим элементом в современном развитии предприятия или организации.

Одной из основных задач системы управления организации является прогнозирование рисков и снижение их негативного влияния. Риск-ориентированный подход к внутреннему аудиту заключается в том, чтобы определить наиболее существенные риски самих auditors, а также определить риски, присущие предприятию с учетом специфики его деятельности и отрасли, в которой деятельность осуществляется [3].

Служба внутреннего аудита предотвращает неэффективную систему контроля и систему управления рисками с учётом новых вызовов и угроз предприятию или организации. Проводя постоянный текущий анализ и оценку рисков, внутренние аудиторы имеют оперативную информацию и могут своевременно сообщать руководству о необходимости изменения намеченных мероприятий, и разрабатывать необходимые рекомендации. Таким образом, организация работы службы внутреннего аудита и вовлеченность ее специалистов в процесс анализа факторов риска и определение потенциальных рисков и угроз, позволит глубоко и комплексно оценить риски и их последствия, разработать мероприятия по управлению рисками, их снижению до приемлемого уровня, предложить руководству предприятий или организаций комплекс мер о предотвращении возможных убытков и потерь (финансов, репутации), а так же разработать направления стратегии развития организаций с минимальными потенциальными рисками.

В результате, на основе систематизированной проверки процессов внутренний аудит способствует более эффективно достигать цели организации. Риск-ориентированный подход ко внутреннему аудиту позволяет на основе детального и полного понимания рисков областей выявлять и своевременно адресовать возникающие проблемы, сглаживать существующие риски до приемлемого уровня [3]. Данный подход считается результативным и повсеместно применяется на практике в крупных организациях.

Список литературы

- [1] ГОСТ Р ИСО 19011-2012. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента.
- [2] Подкопаев Ю.Б. Совершенствование внутреннего аудита как ключевого компонента современной системы корпоративного управления компании / Ю.Б. Подкопаев // ЭТАП. – 2012. №2. 56-66 с.
- [3] Грабивчук В.Я. Риск-ориентированный внутренний аудит. Внутренний аудит: сущность, условия применения и актуальность для предприятий сельского хозяйства / В.Я. Грабивчук, И.Г. Пивень // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. №9-1. 121-123 с.

© А.А. Шапкина, 2023

УДК 355.692.2

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВАКУУМНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ «ASPIRA-150»

П.В. Япаров,

студент,

филиал «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске

Аннотация: В рамках обучения эксплуатации вакуумно-технологического оборудования «Aspira-150» был изготовлен полосовой светофильтр. Для реализации покрытия (полосовой светофильтр для видимой и УФ-областей) применялся ионно-лучевой метод нанесения оптического покрытия в реактивной газовой среде (кислород). Ионно-лучевой метод наиболее эффективен для нанесения пленок многокомпонентных материалов, различных диэлектриков, магнитных материалов.

Ключевые слова: оборудование

Принцип основан на формировании газового разряда в скрещенных электрическом и магнитном полях. Область плазмообразования конструктивно отделена от объекта обработки.

Электрическое поле создается подачей на анод напряжения, а магнитное поле создается магнитной системой на основе соленоида. Рабочий газ поступает непосредственно в разрядную область через газораспределительную систему.

Такая компоновка позволяет создать значительный градиент давлений между разрядной областью, где образуются ионы, и объемом вакуумной камеры, что минимизирует влияние внешних процессов на генерацию и ускорение ионов. Это позволяет формировать ионный пучок относительно высокой плотности при незначительном давлении в вакуумной камере.

Положительные ионы, образовавшиеся в разрядном промежутке, выталкиваются из него электрическим полем, образуя ионный пучок [1-4].

Изменением высокого напряжения, подаваемого на анод можно изменять энергию ионов, а изменением расхода рабочего газа – величину ионного тока.

В настоящее время при конструировании сложных оптических покрытий в основном используются машинные методы синтеза покрытий. Среди известных машинных методов синтеза наилучшие практические результаты удается достигнуть, используя «технику игольчатой вариации».

Такой метод синтеза позволяет находить конструктивные параметры многослойных интерференционных покрытий, рассчитывать спектры отражения, пропускания и поглощения покрытий, оптимизировать характеристики покрытия, варьируя число слоев, их толщину и материалы, а также минимизировать поглощение на заданной длине волны.

Требования к спектральным характеристикам светофильтра представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к светофильтру

Характеристика	Требования КД
Материал подложки	цветное стекло ЗС-11
Диапазон пропускания ± 10 нм, (контролируемый диапазон), нм	520-560 (300-750)
Опорная длина волны пропускания, нм	546
Коэффициент пропускания опорной длины волны %, не менее	35
Зона подавления, ± 10 нм	300-520, 560-750
Коэффициент пропускания в зоне подавления %, не более	1

Спектральные характеристики чистой подложки цветного стекла марки ЗС-11 и изготовленного светофильтра представлены на рисунке 1. Измерения спектральных характеристик проводились на спектрометре «Сару 50». Результаты проверки спектральной характеристики изготовленного полосового фильтра представлены в таблице 2. Спектральные характеристики изготовленного светофильтра соответствуют требованиям.

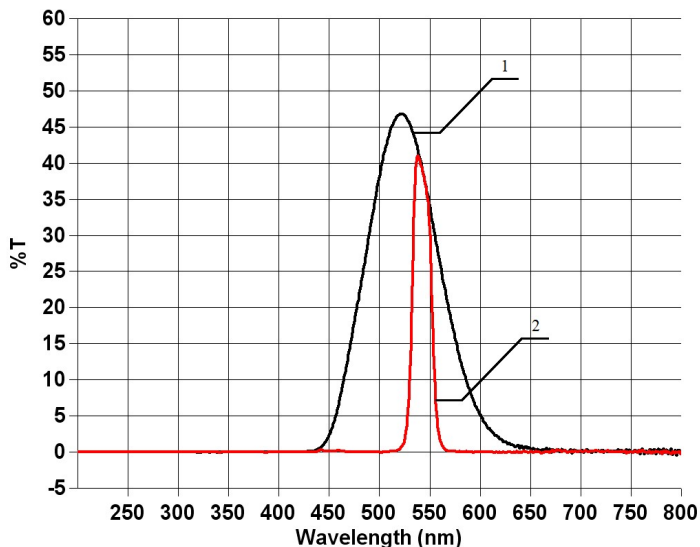


Рисунок 1 – Результаты полученных измерений спектральных характеристик на спектрометре «Cary 50»
(1 – подложка стекла марки ЗС-11, 2 – полосовой светофильтр)

Таблица 2 – Спектральные характеристики светофильтра

Характеристика	Результат проверки
Диапазон пропускания, нм	524-563
Опорная длина волны пропускания, нм	546
Коэффициент пропускания опорной длины волны %	39,7
Зона подавления, нм	300-524, 563-750
Коэффициент пропускания в зоне подавления %	<1

Список литературы

[1] Гайнутдинов И.С. Интерференционные покрытия для оптического приборостроения. / И.С. Гайнутдинов, И.Б. Несмелов – Казань: Фэн, 2002.

[2] Архипов В.В. Системы сканирования быстросканирующих Фурье-спектрометров / В.В. Архипов // Оптический журнал. – 2010. Том 77. № 7. 35-39 с.

[3] Гайнутдинов И.С. Просветляющие покрытия на подложках из германия и кремния в окнах прозрачности ИК-области спектра 3-5 мкм и 8-12 мкм / И.С. Гайнутдинов, Р.С. Сабилов // Оптический журнал. – 2009. Том 76. № 5. 40-46 с.

[4] Справочник технолога-оптика / Под ред. М.А. Окатова. // 2-е изд., перераб. – СПб.: Политехника, 2004.

© П.В. Япаров, 2023

УДК 687.122

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КРУЖЕВА

Н.А. Савинова,
студент магистратуры, напр. «Дизайн костюма»

Е.А. Розанова,
к.т.н., доц. кафедры ДЗТ,
ФБГОУ ВО «ВГУ»,
г. Владивосток

Аннотация: В статье рассмотрены современные технологии обработки изделий из кружева, представлены примеры из коллекций известных дизайнеров, а также образцы авторских работ, выполненных с применением этих технологий. Уникальность кружевного полотна обуславливает специальные правила работы с ним. В результате анализа сформированы три базовых способа обработки кружевных полотен, которые зависят от структуры узора и показателей плотности кружева и во многом определяют способ формообразования изделия.

Ключевые слова: кружево, технологии обработки, современные методы, дизайн, изделия из кружева, способы соединения кружева

ANALYSIS OF MODERN TECHNOLOGIES F PROCESSING LACE GOODS

N.A. Savinova,
Master's degree student, direction "Costume Design"

E.A. Rozanova,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of DZT,
FSBEI VO "VSU",
Vladivostok

Annotation: The article considers modern technologies of processing lace products, presents examples from collections of famous

designers, as well as samples of author's works made with the use of these technologies. The uniqueness of lace fabric determines special rules of working with it. As a result of the analysis three basic methods of processing lace fabrics are formed, which depend on the pattern structure and lace density indicators and largely determine the way of shaping the product.

Keywords: lace, processing technologies, modern methods, design, lace products, lace joining methods

Кружево, то есть «ажурный орнамент, созданный путем различного переплетения нитей и существующий самостоятельно, без какой-либо тканой основы», появилось в странах Западной Европы на рубеже XV–XVI веков [1]. В XVII и XVIII веках производство кружева в Европе достигает пика, и становится настолько популярным видом текстильного декора костюма, что даже простые крестьяне носили грубые его имитации, а дворянство расходовало огромные суммы на его приобретение. При появлении механизированного производства, после замены ручного кружевоплетения машинным, дорогостоящее и высококачественное производство ручного кружева начало переживать кризис [1].

Кружево, как модный тренд, вновь вернулось на модный олимп на рубеже XXI века. Раскрытие новых возможностей его использования послужило толчком в применении дизайнерами инновационных методов, экспериментальных приемов и технологий в смелых композиционных решениях. За последние 20 лет кружево рассмотрено разными авторами в контексте истории кружева, дизайна изделий, методов проектирования изделий и применение видов кружева в современном костюме (Шапиро Б., Бертяева Н.Н., Зеленова Ю.И., Корнеева Г.С.). В настоящее время кружево универсально. Благодаря современным технологиям сегодня машинное кружево является высококачественным, уникальным продуктом, которое ничуть не уступает ручному кружевоплетению прошлых веков. Сегодня этот материал получил новое стилистическое решение, современные дизайнеры все чаще используют прием эклектического комбинирования различных стилей [2]. Кружево властвует на модных подиумах и в последних коллекциях Dior, Chanel, Valentino, Prada, а также российских дизайнеров Валентина Юдашкина, Ульяны

Сергиенко, Алены Ахмадулиной. Диапазон применения кружева огромен: от эксклюзивных свадебных и вечерних нарядов до повседневной одежды, от отделки в плательно-блузочной группе до декорирования спортивной одежды.

Необходимость систематизации и пошаговой детализации технологических приемов соединения деталей из кружевного полотна и в комбинации с различными материалами обуславливают актуальность представленной работы. Целью исследования является анализ современных технологий обработки изделий из существующего видового разнообразия машинного кружева. Анализ представлен на примере эксклюзивных моделей известных дизайнеров одежды и авторских набросков.

В результате анализа сформированы три базовых способа обработки изделий из кружевных полотен, которые зависят от структуры узора и показателей плотности кружева: технология приработки, метод «гонконг» и метод комбинации с различными видами материалов.

Технология приработки кружева – соединение деталей методом наложения без нарушения орнамента кружева – применяется в западных и российских Домах Высокой моды. Перед раскроем кружево необходимо продекатировать. При раскрое изделия учитывается совмещение рисунка кружевных мотивов. В местах соединения деталей один слой кружева изнаночной стороной накладывают поверх второго слоя кружева на лицевую сторону и настрочивают зигзагообразной строчкой шириной 2-3 мм с шагом 0,8-0,9 мм нитками в тон, повторяя изгибы мотива. С изнаночной стороны припуск срезают вплотную к шву. Таким образом, готовое изделие выглядит без швов, рельефов и вытачек, рисунок кружевного полотна не нарушен. Примером технологии приработки кружева является модель коллекции Dior Haute Couture Fall/Winter 2022–2023 (рис. 1 а) и авторская модель с обработкой нагрудной вытачки с использованием этой технологии (рис. 1 б) [3].



Рисунок 1 – Варианты выполнения технологии приработки кружева:
 а) Dior Haute Couture Fall/Winter 2022–2023; б) авторская модель

Для изделий из кружева, особенно с мелким рисунком используют обработку припусков шва методом «гонконг» – окантовывание припусков. Этот метод позволяет получить аккуратную и красивую изнаночную сторону изделия. Существует два варианта исполнения данной технологии. Первый вариант предполагает обработку открытого среза припуска косой бейкой, изготовленной из тонкой сеточки в цвет кружева, с открытым срезом. В этом случае один из срезов бейки остаётся открытым и прячется под припуск. Задача данной технологии минимизировать просматриваемость швов с лицевой стороны изделия.

Второй вариант – окантовка открытого среза припуска деталью подкладки. Для этой технологии подкладка изделия выкраивается на 1,5 см больше основной детали по боковым швам. Этот способ даёт идеальный результат на прямых швах и швах с небольшой кривизной. Прежде чем стачивать детали изделия между собой необходимо окантовать срезы подкладкой и настроить припуски, обернутые подкладкой точно в край. Данная технология используется в изделиях полностью выполненных их кружева у таких дизайнеров, как Oscar de la Renta, Gucci представленных на рисунке 2 (а, б) и авторская модель (рис. 2 в) с технологией окантовка припуска деталью подкладки [4-5].



Рисунок 2 – Варианты выполнения технологии метод «гонконг»:
а) Oscar de la Renta; б) Gucci; в) авторская модель

Метод комбинации с различными видами материалов – соединение кружева с различными по фактуре и плотности материалами: кожа, мех, шелк, шифон, бархат, пальтовые ткани. Метод рассмотрен на примере соединения формоустойчивого

кордового кружева из смешанных волокон и плотных сыпучих тканей, таких как шелковое жаккардовое полотно. Важное место в данной технологии занимает систематизация последовательности действий соединения кружева с основным материалом. На лицевую сторону изделия накладывают кружевные элементы согласно идее дизайнера и настрачивают плотной зигзагообразной строчкой шириной 2-3 мм и шагом 0,7-0,8 мм нитками в тон, повторяя изгибы мотива. Излишки основной ткани срезают плотно к строчке, открывая кружевные элементы на просвет. На рисунке 3 представлены модели коллекциях Marios Schwab, Valentino (рис. 3 а, б) на которых принцип контраста, противопоставления свойств и качеств материалов делает композиционное решение моделей особенно выразительным и пример авторской работы – комбинации кружева с шелковым жаккардовым полотном (рис. 3 в) [6-7].



а

б

в

Рисунок 3 – Варианты выполнения комбинации с различными видами материалов:

а) Marios Schwab; б) Valentino; в) авторская работа

Выбор технологий обработки кружевных полотен во многом определяет конструктивные и технологические способы формообразования и является важным этапом в процессе проектирования изделия. Кружево сегодня занимает значительное место в модной индустрии и держится на мировых подиумах в фаворитах по многим причинам. Возможность быстрого производства, высокое качество, доступные цены и применение в моделях различного ассортимента и назначения вдохновляет дизайнеров на создание кружевных шедевров сложного дизайна и создание новых технологий обработки.

Список литературы

[1] Шапиро Б. История кружева как культурный текст [Текст] / Б. Шапиро – НЛО, 2018. 361 с.

[2] Сафронова И.И. Инновационные приемы в дизайне изделий из кружева [Текст] / И.И. Сафронова, Т.В. Балланд // Дизайн. Материалы. Технология. – 2019. № 1 (53). 126 с.

[3] Мода и аксессуары [Электронный ресурс]. – URL: https://www.dior.com/ru_ru/fashion (дата обращения: 20.11.2023).

[4] Vogue Runway [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2016-ready-to-wear/oscar-de-la-renta/slideshow/collection#34>. (дата обращения: 23.11.2023).

[5] Vogue Runway [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2016-ready-to-wear/gucci>. (дата обращения: 27.11.2023).

[6] Vogue Runway [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2011-ready-to-wear/marioschwab/slideshow/collection#11>. (дата обращения: 27.11.2023).

[7] Vogue Runway [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2012-ready-to-wear/valentino>. (дата обращения: 27.11.2023).

Bibliography (Transliterated)

[1] Shapiro B. History of lace as a cultural text [Text] / B. Shapiro - UFO, 2018. 361 p.

[2] Safronova I.I. Innovative techniques in the design of lace products [Text] / I.I. Safronova, T.V. Balland // Design. Materials. Technology. – 2019. No. 1 (53). 126 pp.

[3] Fashion and accessories [Electronic resource]. – URL: https://www.dior.com/ru_ru/fashion (access date: 11/20/2023).

[4] Vogue Runway [Electronic resource]. – URL: <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2016-ready-to-wear/oscar-de-la-renta/slideshow/collection#34>. (access date: 11/23/2023).

[5] Vogue Runway [Electronic resource]. – URL: <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2016-ready-to-wear/gucci>. (access date: 11/27/2023).

[6] Vogue Runway [Electronic resource]. – URL: <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2011-ready-to-wear/marioschwab/slideshow/collection#11>. (access date: 11/27/2023).

[7] Vogue Runway [Electronic resource]. – URL: <https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2012-ready-to-wear/valentino>. (access date: 11/27/2023).

© *Н.А. Савинова, Е.А. Розанова, 2023*

УДК 517.518.8

ПРОБЛЕМАТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕНТГЕНОГРАММ В СКРИНИНГЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЁГКИХ

Н.Г. Бучок,

студент 1 курса, магистратура, напр. «Управление в технических системах»,
УрФУ

Аннотация: В настоящей статье рассмотрена проблема ИТ-поддержки диагностики в скрининговых технологиях онкологических заболеваний лёгких на основе современных средств обработки флюорограмм и рентгенограмм. Сформулированы и проанализированы проблемы, вызванные недостаточным объёмом информации о наличии патологий и их расположении, извлекаемой из снимков с помощью современных средств обработки и анализа изображений. Показана перспективность и актуальность разработки модели автоматической детекции патологий лёгких на основе рентгенограмм. Проведён литературно-аналитический обзор существующих методов исследования изображения, на основании которого была выдвинута гипотеза о предлагаемом решении. Предложена концепция модели автоматической детекции патологий лёгкого на основе флюорограмм и рентгенограмм, включающая современные методы нормализации, сегментации изображения и детекции объектов на изображении, позволяющие частично преодолевать эффект суммации теней органов грудной клетки на изображении и учитывать анатомо-физиологические особенности лёгких при детекции патологий.

Ключевые слова: рентгенограмма, детекция патологий лёгкого, компьютерное зрение, машинное обучение

В последние десятилетия заболевания лёгких стали одной из основных причин смертности по всему миру. По данным исследования среди 100000 человек смертность от рака лёгкого самая высокая среди всех видов рака.

Проблемы, связанные с лёгочными заболеваниями, ставят перед медициной острую необходимость в поиске эффективных методов скрининга и диагностики. В этой связи рентгенологический метод исследования становится одним из наиболее доступных и широко используемых методов скрининга лёгочных заболеваний. Однако использование рентгенограмм в скрининге лёгочных заболеваний имеет свои преимущества и ограничения, риски и недостатки.

Рентген и флюорография являются самыми массовыми видами скрининга заболеваний грудной клетки. В отличие от флюорограммы рентгенограмма имеет более высокое разрешение и производится в двух или в трёх проекциях, однако флюорография значительно превосходит рентген по массовости. Цифровое рентгеновское исследование подразумевает облучение исследуемого объекта рентгеновскими или гамма-лучами и регистрацию излучения, прошедшего через объект, с помощью детекторов излучения и формирование плоского проекционного изображения, лучи могут быть направлены параллельно друг другу или в виде расходящегося пучка. Результат исследования представляется в виде двух или трёх плоских цифровых изображений рентгенограммы, сделанной в двух или трёх проекциях соответственно, или одного изображения флюорограммы, которые кодируются в формате DICOM.

Скрининг патологий лёгкого включает в себя распознавание патологического образования на рентгеновском снимке, определения вероятности его злокачественности и направление пациента на более детальное обследование, если это необходимо. Мировым стандартом для определения вероятности злокачественности образований в лёгких является система Lung-RADS. Для классификации находок в лёгких по шкале Lung-RADS необходимо знать размер, распределение плотности образования и другие признаки.

На сегодняшний день врачи не получают из рентгенограммы достаточно информации об патологическом очаге, чтобы однозначно классифицировать его по шкале Lung-RADS. Проведённое в 2019 году исследование, основанное на результатах тестирования 60 врачей-рентгенологов, показало, что процент правильных ответов при разделении рентгенограмм лёгких в передней проекции с подозрением

на округлое образование на норму и патологию составил менее 75 % [1].

В случае дифференциальной диагностики точность заметно ниже. Точное определение нозологической формы ИЗЛ оказалось возможным только у 116 пациентов из 401, у остальных пациентов потребовалось проведение дополнительных методов исследования [2].

Основная проблема, возникающая при скрининге на основе рентгенограмм, состоит в том, что тени, создаваемые всеми элементами внутренней структуры исследуемого объекта, накладываются друг на друга на плоском изображении, что приводит к потере информации о расположении элементов структуры в трёхмерном пространстве, иначе говоря теряется информация о глубине, данное явление называется эффектом суммации.

Для решения вышеописанной проблемы необходимо извлекать больше информации о патологическом образовании путём разработки модели детекции патологий лёгких на основе комплексного метода обработки и анализа рентгенограмм и флюорограмм.

Существующие модели исследования изображений, основанные на методах обработки и анализа изображений не решают задачу преодоления эффекта суммации, который необходимо решить для успешной детекции патологий.

Каждый из методов предназначен для решения локальной задачи, но не решает задачу повышения эффективности детекции патологий целиком. Так в работе [6] сказано, что архитектура свёрточной нейронной сети U-Net зарекомендовала себя как наиболее подходящая для задачи сегментации, но сегментация в чистом виде без дальнейшего анализа не решает задачу детекции патологий, поскольку не учитывает анатомо-физиологические особенности лёгких и не учитывает место расположения патологии в лёгком. В исследовании [7] доказана эффективность гибридного алгоритма обучения нейронной сети для прогнозирования состояния больного, но данная работа имеет очень общую направленность и не учитывает специфики диагностики заболеваний лёгких.

При поиске алгоритма обработки изображения необходимо учитывать следующие особенности, являющиеся основанием для критериев разрабатываемой модели:

- рентгеновское изображение имеет интегральный характер;

- рентгенограмма имеет минимум две проекции;
- флюорограмма имеет только одну проекцию;
- рентгенограмма имеет более высокое разрешение, чем флюорограмма;
- при диагностике важна локализация образований;
- для характеристики образований используется система Lung-RADS.

Методы исследования изображений можно разделить на три группы – методы предобработки, методы обработки и методы анализа изображения. Каждый из этих методов способен по-своему выявлять патологии на рентгеновском изображении грудной клетки. Чтобы эффективно выявить патологию необходимо правильным образом сочетать все эти три метода. Предлагается сделать это следующим образом.

Предобработка заключается в приведении изображения к виду пригодному для последующего анализа. Предобработка изображения состоит из следующих этапов:

- нормализация изображения;
- сегментация лёгких;
- удаление теней рёбер.

Нормализация изображения нужна для более качественной работы последующих этапов, так как оно делает более отчётливыми контуры объектов на изображении [8]. *Сегментация лёгких* нужна для отсека воздуха и лишних деталей на изображении. Целью удаления теней рёбер является преодоление эффекта суммации, для этого используются методы текстурного анализа описанные в [6, 8] и методы сегментации.

Обработка изображения требуется для возможности дальнейшего анализа, который опирается на признаки описанные в [4], согласно им локализация патологического очага имеет принципиальное значение. Нужно рассматривать ключевые для диагностики сегменты лёгких, то есть выделить области интереса на изображении, для этой задачи используются специальные методы сегментации объектов на изображении. Таким образом, обработка представляет из себя сегментацию областей интереса в рентгенограмме.

Анализ заключается в извлечении информации из изображения, с целью выявления и характеристики патологий, его можно разбить на следующие этапы;

- поиск патологий на снимке;
- классификация находок в зависимости от локализации.

Для поиска патологий в выделенных областях используются методы машинного обучения, решающие задачу локализации объектов на изображении. Классификация находок заключается в наложении маски разбиения лёгких на сегменты на изображение с локализованными очагами, с целью определения принадлежности патологий тем или иным сегментам и формирования рекомендаций для дальнейших обследований пациента.

Таким образом, использование рентгенограмм в скрининге заболеваний лёгких имеет как свои преимущества, так и ограничения, которые можно преодолеть реализовав, предложенную в статье модель детекции патологий лёгких. Перспективы развития и улучшения методов скрининга лёгочных заболеваний связаны с разработкой новых технологий и методов обработки изображения, которые могут стать более эффективными в раннем выявлении лёгочных заболеваний.

Список литературы

[1] Диагностическая эффективность различных систем автоматического анализа рентгенограмм в выявлении периферических заболеваний лёгких [Электронный ресурс] – URL: <https://www.radp.ru/jour/article/view/295/250> (дата обращения: 22.11.2023)

[2] Сравнительная эффективность лучевых методов в дифференциальной диагностике интерстициальных заболеваний легких [Электронный ресурс]. – URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35760&ysclid=lggaz5fm6d115187192>

[3] Методы и алгоритмы синтеза систем искусственного интеллекта с гетерогенными интеллектуальными агентами для рентгенологических исследований в цифровой медицине [Электронный ресурс] – URL:

<https://swsu.ru/upload/iblock/27b/dissertatsiya-dabagov-a.r.pdf?ysclid=lggb8aohxx51577280> (дата обращения: 22.11.2023)

[4] Вторая часть видео лекции профессора Игоря Евгеньевича Тюрина о визуализации болезней бронхов изображении из второй передачи цикла лучевая диагностика для терапевтов.

[5] Разработка онлайн сервиса для сегментации медицинских изображений [Электронный ресурс] – URL: https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/238759/1/%D0%94%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%BC_2019_%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D1%8B%D1%88%D0%B5%D0%B2.pdf?ysclid=lgmifv4vhs46736828 (дата обращения: 22.11.2023)

[6] Поиск аномалий в рентгеновских снимках при помощи глубокого машинного обучения с использованием предварительной обработки снимков для сегментации легких и удаления костей [Электронный ресурс] – URL: https://dspace.spbu.ru/bitstream/11701/13400/1/Bachelor_s_graduation_work_-_diploma-final.pdf?ysclid=lgmitiesrcl956584128 (дата обращения: 22.11.2023)

[7] Параметрический метод обучения нейронной сети в задаче прогнозирования [Электронный ресурс] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/parametricheskij-metod-obucheniya-neyronnoy-seti-v-zadache-prognozirovaniya/viewer> (дата обращения: 22.11.2023)

[8] Eliminating rib shadows in chest radiographic images providing diagnostic assistance [Электронный ресурс] – URL: Sci-Hub | Eliminating rib shadows in chest radiographic images providing diagnostic assistance. Computer Methods and Programs in Biomedicine, 127, 174–184 | 10.1016/j.cmpb.2015.12.006 (дата обращения: 22.11.2023)

[9] Методы фрактальной обработки и комплексирования радиолокационных и спектральных данных в системах космического наблюдения [Электронный ресурс] – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/47096/1/urfu1684_d.pdf?ysclid=lh627k3pb6393688817 (дата обращения: 22.11.2023)

[10] Методы текстурного анализа изображений, обработка данных дистанционного зондирования Земли [Электронный ресурс] – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-teksturnogo-analiza-izobrazheniy->

obrabotka-dannyh-distantsionnogo-zondirovaniya-zemli/viewer (дата обращения: 22.11.2023)

[11] Обзор методов сегментации и триангуляции данных МРТ [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ihna.ru/files/member/verkhlyutov/art/mriseg2005.pdf>

[12] 12 Метод сегментации изображений в задачах обнаружения дефектов поверхности [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-segmentatsii-izobrazheniy-v-zadachah-obnaruzheniya-defektov-poverhnosti/viewer> (дата обращения: 22.11.2023)

© Н.Г. Бучок, 2023

УДК 004.942

ЗАДАЧА УПРАВЛЕНИЯ НЕПРЕРЫВНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ НА ПРИМЕРЕ КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА

А.М. Джамбеков,

к.т.н., преп.,

ГБПОУ АО «Астраханский колледж вычислительной техники»,

г. Астрахань

Б.С. Дмитриевский,

д.т.н., проф., проф. кафедры информационных процессы и управление,

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический

университет»,

г. Тамбов

Аннотация: Описана цель управления непрерывными технологическими процессами. Описана задача управления непрерывными технологическими процессами. Конкретизировано описание задачи для каталитического риформинга. Описана цель управления каталитическим риформингом. Описана задача управления каталитическим риформингом.

Ключевые слова: непрерывный технологический процесс, единый критерий оптимальности, стабилизируемые параметры, каталитический риформинг, оптимальные управления

Рассмотрим управление непрерывными технологическими процессами (НТП) с целевой функцией в виде (1).

$$J = \sum_{i=1}^n k_i J_i + \sum_{j=1}^m \left| \frac{G_j^0 - G_j}{G_j^0} \right|, \quad (1)$$

где J – значение единого критерия оптимальности (ЕКО);

J_i – величина частного критерия;

k_i – коэффициент взвешивания для частного критерия J_i ;

n – число всех критериев; $i = \overline{1, n}$;

$\sum_{i=1}^n k_i = 1; 0 < k_i < 1$;

G_j^0, G_j – соответствующие значения заданного и текущего состояния стабилизируемого параметра;

m – число всех стабилизируемых параметров [1].

Управление НТП (2) состоит в нахождении оптимальных управлений, способствующих достижению минимума ЕКО при учете возмущений V и ограничений (3).

$$\begin{aligned}
 F(A, U, V, G, W) &= \min_U J, & (2) \\
 \underline{W}_h &\leq W_h \leq \overline{W}_h, h = \overline{1, c}; \\
 \underline{V}_j &\leq V_j \leq \overline{V}_j, j = \overline{1, d}; \\
 \underline{A}_k &\leq A_k \leq \overline{A}_k, k = \overline{1, p}; \\
 \underline{U}_l &\leq U_l \leq \overline{U}_l, l = \overline{1, q}; \\
 \underline{G}_q &\leq G_q \leq \overline{G}_q, q = \overline{1, m}; & (3)
 \end{aligned}$$

где A – вектор входов;

U – вектор управлений;

W – вектор выходов;

V – вектор возмущений;

G – вектор стабилизируемых параметров [2].

Конкретизируем предыдущее описание для каталитического риформинга (КР).

Цель управления КР – достигать минимальное значение ЕКО (4) при переменном качестве сырья и топливного газа.

$$\begin{aligned}
 J &= k_1 ON_0 \cdot (1/ON) + (k_2/Z_0) \cdot Z + \sum_{j=1}^4 \left| \frac{G_j^0 - G_j}{G_j^0} \right| = \\
 &= k_1 J_1 + k_2 J_2 + \left| \frac{T_{sc}^0 - T_{sc}}{T_{sc}^0} \right| + \left| \frac{P_{sc}^0 - P_{sc}}{P_{sc}^0} \right| + \left| \frac{Q_{sc}^0 - Q_{sc}}{Q_{sc}^0} \right| + \left| \frac{L_{sc}^0 - L_{sc}}{L_{sc}^0} \right|, & (4)
 \end{aligned}$$

где J – величина ЕКО; ON_0 – минимальная величина октанового числа по выпускаемому бензину;

Z_0 – максимальная величина организационных издержек для технологического процесса;

J_1 – нормированная величина для критерия максимума по октановому числу по выпускаемому бензину ON ;

J_2 – нормированная величина по критерию минимума по организационным издержкам для технологического процесса Z ;

k_1, k_2 – величины взвешивающих коэффициентов, $k_1 + k_2 = 1, 0 < k_1 < 1, 0 < k_2 < 1$;

G_j^0, G_j – соответствующие значения заданного и текущего состояния стабилизируемого параметра (температуры стабильного катализата в нижней части КС T_{sc} , давления в КС P_{sc} , расхода орошения в КС Q_{sc} , уровня в КС L_{sc});

$m=4$ – число всех стабилизируемых параметров [3].

Критерий (4) позволяет объединить частные критерии и привести их к безразмерному виду.

Управление КР бензинов с технологией непрерывной регенерации катализатора (5) состоит в нахождении оптимальных управлений, способствующих достижению минимума ЕКО при учете возмущений V и ограничений на выходы W :

$$F \left(\begin{array}{c} T_{in}, AC, Q_{hg}, CF, Q_V, MC_{hg}, T_{inc}, \alpha, CTF, CBF, Q_{VC}, \\ Q_{fg}, Q_r, QFG, QR, T_{sc}, P_{sc}, Q_{sc}, L_{sc}, \\ P, T_{out}, \Delta T, MR_{h/r}, ON, Z, T_{outc}, P_c, \Delta T_c, Z_c, ON_c \end{array} \right) = \min_{\{Q_r, Q_{fg}\} \in U} J, \quad (5)$$

$\{Q_r, Q_{fg}\} \in U;$
 $\{T_{in}, AC, Q_{hg}, CF, Q_V, MC_{hg}, T_{inc}, \alpha, CTF, CBF, Q_{VC}\} \in A;$
 $\{QR, QFG\} \in V;$
 $\{P, T_{out}, \Delta T, MR_{h/r}, ON, Z, T_{outc}, P_c, \Delta T_c, Z_c, ON_c\} \in W;$
 $\{T_{sc}, P_{sc}, Q_{sc}, L_{sc}\} \in G;$

при ограничениях:

$$\begin{aligned} ON &\geq ON_0; \\ Z &\leq Z_0; \\ \underline{U}_i &\leq U_i \leq \overline{U}_i, i = \overline{1,2}; \\ \underline{A}_j &\leq A_j \leq \overline{A}_j, j = \overline{1,11}; \\ \underline{V}_l &\leq V_l \leq \overline{V}_l, l = \overline{1,2}; \\ \underline{W}_k &\leq W_k \leq \overline{W}_k, k = \overline{1,11}; \\ \underline{G}_q &\leq G_q \leq \overline{G}_q, q = \overline{1,4}; \end{aligned} \quad (6)$$

где $\{Q_r, Q_{fg}\}$ – управления;

A – вектор входов;

U – вектор управлений;

W – вектор выходов;

V – вектор возмущений

G – вектор стабилизируемых параметров [4].

Список литературы

- [1] Яковис Л.М. Альтернативные подходы к управлению непрерывными технологическими процессами / Л.М. Яковис // Автоматизация в промышленности. – 2019. № 6. 41-46 с.
- [2] Щагин А.В. Проектирование распределенных систем управления технологическими процессами непрерывных технологий / А.В. Щагин // Известия высших учебных заведений. Электроника. – 2005. № 4-5. 161-167 с.
- [3] Георгиева Э.Ю. Современные технологии в каталитическом риформинге / Э.Ю. Георгиева, А.Н. Панькин, В.А. Мяло // Аллея науки. – 2017. № 7. 390-393 с.
- [4] Альмохсен М.А.К. Современные технологии каталитического риформинга / М.А.К. Альмохсен // Аллея науки. – 2019. Т. 3. № 5 (32). 130-132 с.

© А.М. Джамбеков, Б.С. Дмитриевский, 2023

УДК 621.316.13

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ГЭС ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БАЛАНСА РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ

А.М. Колкова, И.А. Кучеренко,
магистранты, напр. «Электроэнергетика и электротехника»
А.А. Степанова,
к.т.н., доц. кафедры АЭСиЭ
В.М. Пейзель,
к.т.н., доц. кафедры АЭСиЭ,
ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
г. Ставрополь

Аннотация: В статье рассматривается возможность использования генерирующего оборудования ГЭС в качестве источника реактивной мощности. В ряде энергосистем существует практика привлечения генерирующего оборудования ГЭС без производства электрической энергии. Встает вопрос о необходимости оценки и планирования времени работы в режиме синхронного компенсатора генераторов, участвующих в оказании таких услуг. В статье предлагается методика расчета числа часов привлечения генератора ГЭС в режиме синхронного компенсатора.

Ключевые слова: синхронный компенсатор, генератор, плавка гололеда, планирование, гидроэлектростанция

Прогнозы, основанные на расчетах и моделировании развития общества в XXI в., сложившаяся социально-экономическая ситуация в различных странах мира и тенденции ее развития показывают неуклонный рост электропотребления, а также водопотребления.

При этом глобальной проблемой нашей цивилизации является также проблема сохранения безопасного состояния окружающей среды для жизнедеятельности общества.

В этих условиях возрастет роль гидроэнергетики, использующей возобновляемые экологически чистые гидроэнергетические ресурсы.

Несмотря на то, что даже освоение всего экономически эффективного гидроэнергетического потенциала может покрыть только часть прогнозируемого роста потребности в электроэнергии, именно гидроэнергетические объекты, заменяя часть тепловых электростанций, позволят значительно уменьшить выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду. Одновременно ГЭС комплексно решают проблемы водоснабжения, орошения, защиты от паводков, рекреации и др.

В условиях дальнейшего развития объединенных энергосистем в основном за счет ввода крупных базовых ТЭС и АЭС возрастает значение ГЭС и ГАЭС как источников высокоманевренной мощности в регулировании суточных графиков нагрузок с покрытием пиковой части и заполнением ночных провалов, в несении функций аварийного и нагрузочного резервов энергосистем.

В случае возникновения тяжелейших системных аварий в таких энергосистемах, приводящих к развалу энергосистемы, именно в первую очередь ГАЭС и ГЭС позволяют их предотвратить или смягчить последствия, быстрее восстановить работу энергосистем.

В ряде энергосистем России генерирующее оборудование ГЭС используется в качестве источника реактивной мощности без производства электрической энергии в режимах, характеризующихся дефицитом реактивной мощности, которая является основным условием поддержания стабильности напряжения энергосистемы. Достаточный запас реактивной мощности позволяет поддерживать целостность энергосистемы в послеаварийных, ремонтных и других режимах при случайных отказах источников реактивной мощности.

При аварийной ситуации поток реактивной мощности может измениться весьма значительно, что приводит к необходимости иметь весьма значительный запас реактивной мощности, чтобы обеспечить потребности в реактивной мощности как в послеаварийном, так и ремонтных режимах.

При эксплуатации воздушных линий электропередач в ряде северных и горных регионов возникает проблема обледенения проводов и других конструкций в зимний период, представляющая большую опасность для стабильного энергоснабжения и нормальной эксплуатации воздушных линий электропередачи.

При значительных гололедных отложениях возможны обрывы проводов, тросов, разрушения арматуры, изоляторов и даже опор воздушных линий.

Подобные аварии приносят значительный экономический ущерб, на их устранение уходит несколько дней и затрачиваются огромные средства.

Энергетики рассматривают обледенение ЛЭП в качестве одного из наиболее серьезных бедствий, т.к. среднее время ликвидации гололедных аварий превышает среднее время ликвидации аварий, вызванных другими причинами, в 10 и более раз.

По статистике в энергосистемах по причине гололеда происходит от 6 до 8 крупных аварий в год. Так, по материалам фирмы «ОГРЭС», крупные аварии по причине гололёда год многократно происходили в 44 энергосистемах России. Наиболее подвержены гололёду высоковольтные линии электропередач на Кавказе, в Башкирии, на Камчатке, в иных районах России и других стран. С такими же проблемами сталкиваются многие северные страны, а также Китай и Япония.

Наиболее эффективное средство предотвращения гололедных аварий – плавка гололеда на проводах и тросах ВЛ, позволяющая удалить гололед на десятках километров линий в течение 0.5...1 часа, предотвратить опасную перегрузку и ликвидировать пляску проводов.

Режимы плавки гололедных образований на отдельных линиях характеризуются значительным снижением запаса реактивной мощности, вследствие чего в ряде энергосистем существует практика привлечения генерирующего оборудования ГЭС без производства электрической энергии.

В этой связи встает вопрос о необходимости оценки и планирования времени работы в режиме синхронного компенсатора (РПСК) генераторов, участвующих в оказании таких услуг.

Для реализации поставленной задачи предложен алгоритм, реализующий принципы, лежащие в основе расчета вероятности отключения ЛЭП, электротехнического и энергетического оборудования, и позволяющий заранее планировать время существования электроэнергетического режима работы в режиме синхронного компенсатора (РПСК) генераторов, участвующих в оказании таких услуг.

Для разработки алгоритма предложена методика расчета прогноза времени отключения (вывода из схемы) ЛЭП, электротехнического и энергетического оборудования.

Общеизвестно, что в суточном графике потребления активной мощности условно выделяются три характерных периода: ночной минимум, дневной максимум и вечерний максимум, длительность которых в разные периоды года может составлять разное количество часов.

Для расчета длительности каждого из характерных периодов предлагается воспользоваться методом частотного анализа потребления активной мощности, который представляет собой одну из процедур разведочного анализа для определения распределения различных групп наблюдений в выборке, или распределения значения признака на определенном интервале.

Предложенный метод является одним из самых распространенных методов описательной статистики, суть которого заключается в определении значения частоты присутствия объектов определенного типа в рассматриваемой выборке.

Для проведения частотного анализа суточного графика используются данные почасового потребления активной мощности в течение года с целью выделения диапазонов, соответствующие каждому из характерных периодов. Поскольку длительность характерных периодов может различаться в зависимости от месяца или времени года, анализ выполняется для каждого месяца года.

На основании полученных данных можно определить количество часов каждого характерного периода в каждом месяце. Для определения начала и окончания каждого из характерных периодов необходимо проанализировать суточные графики потребления за каждый месяц. Поскольку последовательность периодов одинакова для всех месяцев, а их длительность известна, то определить часы начала и окончания каждого периода для не является затруднительным.

Время работы генератора в режиме синхронного компенсатора зависит от продолжительности существования электроэнергетического режима, в котором возникла необходимость такого режима работы генератора, что определяется неблагоприятным

сочетанием выведенного из схемы оборудования. Вероятность отключения (вывода из схемы) ЛЭП, определяется в соответствии с:

- утвержденными в установленном порядке годовыми и месячными графиками ремонтов ЛЭП и электротехнического оборудования;
- статистическими данными проведённых плавков гололёда ВЛ, при этом вероятность вычисляется на основании среднестатистических значений.

Для определения времени привлечения генераторов к работе в режиме синхронного компенсаторов необходимо выполнить помесячное планирование. Предлагаемая методика включает следующие шаги для каждого месяца года, на который осуществляется планирование:

1. На основе расчетов электрических режимов определяется множество I ЛЭП, отключение (в ремонт или для проведения плавки гололеда) которых потребует привлечения генераторов к работе в режиме синхронного компенсатора. Данные расчеты режимов проводятся для каждого характерного периода каждого месяца.

2. На основе анализа результатов проведенных расчетов электрических режимов для каждой ЛЭП_{*i*} определяется множество J генераторов Γ_j , требующихся для привлечения к работе в режиме синхронного компенсатора. Составляется таблица необходимости привлечения j -го генератора при отключении i -й линии в каждый характерный период суток: ночной провал (НП), дневной максимум (ДМ), вечерний максимум (ВМ). Элементы таблицы a_{ij} формируются по следующему правилу:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если требуется привлечение СГ в режиме СК в данный} \\ & \text{характерный период} \\ 0, & \text{если не требуется привлечение СГ в режиме СК в данный} \\ & \text{характерный период} \end{cases}$$

3. Вычисляется время работы каждого генератора Γ_j при проведении ремонтов ЛЭП. При этом необходимо учесть длительность каждого из характерных периодов, которую в часах можно определить как $24 \cdot p(a)^{ХП}$. В этом случае вычисление времени работы каждого генератора Γ_j при проведении ремонтных работ в течение заданного месяца определяется по формуле:

$$T\Gamma_j^P = \sum_{i=1}^I \left[24 \cdot Kc(p(a)^{HP} a_{ij}^{HP} + p(a)^{DM} a_{ij}^{DM} + p(a)^{BM} a_{ij}^{BM}) - Ko(n^{HP} a_{ij}^{HP} + n^{DM} a_{ij}^{DM} + n^{BM} a_{ij}^{BM}) \right] \quad (1)$$

где Kc – количество суток времени ремонта ЛЭП;

Ko – принимается равным Kc , если ремонт выполняется с ежедневным вводом на ночь (день), иначе принимается равным 1;

n^{HP} , n^{DM} , n^{BM} – количество часов соответствующего характерного периода, не попадающего в срок ремонта.

Попадание времени ремонта ЛЭП в определенный характерный интервал суток определяется для каждого ремонта на основании месячных графиков ремонта и длительности характерного периода в каждом месяце, полученном при проведении частотного анализа.

4. Для каждой ЛЭП_{*i*} из множества I определяется время $t_{\Gamma i}$, в течение которого данная ЛЭП будет отключена для проведения плавки гололеда на ней).

Время, в течение которого ЛЭП будет отключена для проведения плавки гололеда, определяется на основании статистических данных о среднем количестве плавки гололеда на данной ЛЭП в данном месяце за прошлые года (T , часов):

$$t_{\Gamma i} = N * T \quad (2)$$

5. Поскольку попадание времени выполнения плавки гололеда в определенный характерный интервал суток можно считать равномерно распределенной случайной величиной, то вероятность $p(a)^{HP}$ этого события определяется длительностью интервала (частотой попадания) характерного периода, определенного для каждого месяца с помощью частотного анализа в таблице 1. Таким образом, для вычисления времени работы каждого генератора Γ_j при плавке гололеда в течение заданного месяца определяется по формуле:

$$T\Gamma_j^{HP} = \sum_{i=1}^I t_{\Gamma i} (p(a)^{HP} a_{ij}^{HP} + p(a)^{DM} a_{ij}^{DM} + p(a)^{BM} a_{ij}^{BM}) \quad (3)$$

6. Время работы каждого генератора Γ_j в режиме СК определяется как сумма времени привлечения генератора к работе в режиме синхронного компенсатора для ремонтных работ и для плавки гололеда на ЛЭП:

$$T\Gamma_j = T\Gamma_j^{HP} + T\Gamma_j^P. \quad (4)$$

Список литературы

[1] Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Ростов н/Д.: Феникс, 2008. 715 с.

[2] Правила устройства электроустановок: все действующие разделы и главы шестого и седьмого изданий. – Москва: ЭНАС, 2019. 672 с.

[3] Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций :учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Кар-неева, Т.В. Чиркова. // 10-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия»,2013. 448 с.

[4] Основы электроснабжения / Г.И. Кольниченко, Я.В. Тарлаков, А.В. Сиротов, М.С. Усачев; Под ред.: Кольниченко Г. И. // 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. 252 с.

© А.М. Колкова, И.А. Кучеренко, А.А. Степанова, В.М. Пейзель, 2023

УДК 004.056

АНАЛИЗ СЦЕНАРИЕВ АТАК СОЦИАЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИКИ ПРЕТЕКСТИНГА

В.К. Маркелов,

аспирант 1 курса кафедры математики, информатики и методики
обучения

А.Н. Привалов,

научный руководитель,
д.т.н., проф.,

Ивановский государственный университет, Шуйский филиал

Аннотация: В статье рассматриваются основные сценарии атак социальной инженерии в социальных сетях с использованием техники претекстинга. На примере одного из сценариев описывается структура атаки социальной инженерии с использованием техники претекстинга. Претекстинг – это техника социальной инженерии, при которой злоумышленник создает ложную историю или предлог (претекст) для получения конфиденциальной информации от цели. В заключение статьи приводятся рекомендации по противодействию атакам социальной инженерии с применением претекстинга.

Ключевые слова: претекстинг, социальные сети, социальная инженерия, информационная безопасность

В современном информационном обществе социальные сети стали неотъемлемой частью жизни человека. В частности, социальные сети используются в качестве средства для общения, обмена информацией, поиска новых знакомств и поддержания связи с друзьями и близкими, что способствовало становлению социальных сетей как одного из основных средств предоставляют возможность для общения, обмена информацией, поиска новых знакомств и поддержания связи с друзьями и близкими. Благодаря своей популярности и доступности, социальные сети стали одним из основных средств коммуникации в сети Интернет.

Однако, вместе с возможностями, которые предлагают социальные сети, они также открывают двери для различных угроз информационной безопасности, одними из которых являются атаки с использованием методов социальной инженерии. «Социальная инженерия – это вид совершения компьютерных преступлений, направленный на несанкционированное получение информации путем использования слабых мест в человеческой психике» [3, с. 73].

В частности, особое внимание следует уделить технике претекстинга, которая часто применяется в атаках с использованием социальной инженерии. Претекстинг – это техника социальной инженерии, при которой «злоумышленник создает ложную историю или предлог (претекст) для получения конфиденциальной информации от цели» [2, с. 27]. К отличительным особенностям претекстинга относятся «тщательно спланированные этапы коммуникации, основывающиеся на предварительном сборе и анализе персональной информации физического лица или лиц, в чью сторону направлены противоправные действия злоумышленников» [1, с. 27-28].

Анализ разновидностей действий в атаках с использованием методов социальной инженерии, согласно отчёту Verizon 2023 Data Breach Investigations Report по состоянию на 2023 год [6], показывает, что претекстинг является одной из самых распространенных техник, используемых в атаках социальной инженерии, в том числе и в социальных сетях.

Рассмотрим основные сценарии атак социальной инженерии с использованием техники претекстинга в социальных сетях. Для описания сценариев атак социальной инженерии будет использоваться онтологическая модель, определяющая область социальной инженерии, а также фреймворк атаки с использованием социальной инженерии, которые были подробно описаны в статье Mouton F., Malan M. M., Leenen L., Venter H. S. «Social engineering attack framework» [4].

В частности, в рамках онтологической модели, авторы выделяют следующие компоненты атаки социальной инженерии: социальный инженер (лицо, осуществляющее атаку), цель атаки, мишень (человек или организация, против которого направлена атака), средства (инструменты, с помощью которых осуществляется

атака: личная встреча с жертвой атаки, электронная почта, телефонная связь, SMS-сообщения, социальные сети и т.д.), техники (методы социальной инженерии для осуществления атаки: фишинг, вишинг, претекстинг и т.д.), а также принципы соответствия (причины, по которым жертва подвергается атаке социальной инженерии со стороны злоумышленника: дружеские отношения с лицом, которым притворяется злоумышленник, социальная значимость просьбы злоумышленника, авторитетность злоумышленника и т.д.).

Фреймворк атаки с использованием социальной инженерии разбивает атаку с использованием социальной инженерии на шесть этапов: определение атаки (определение мишени и цели атаки), сбор информации, (сбор информации из различных источников и оценка собранной информации), подготовка (объединение и анализ собранной информации, разработка вектор атаки социальной инженерии), развитие отношений (построение связи и взаимопонимания с жертвой), использование отношений (подготовка жертвы к осуществлению атаки и получение от неё необходимой информации для реализации цели атаки), анализ мишени атаки (возвращение жертвы атаки в требуемое эмоциональное состояние, чтобы она не чувствовала, что подверглась атаке социальной инженерии).

Одним из основных сценариев атаки социальной инженерии с использованием техники претекстинга в социальных сетях является атака, цель которой заключается в получении несанкционированного доступа к конфиденциальной информации жертвы при помощи фальшивого профиля пользователя социальной сети. В данном сценарии в качестве способа взаимодействия используется двунаправленная коммуникация. Под двунаправленной коммуникацией подразумевается коммуникация (общение), в которой принимают участие две или более сторон [5, с. 273]. Средством атаки социального инженера является социальная сеть, а мишенью – пользователь социальной сети. В качестве принципа соответствия могут использоваться дружеские отношения с лицом, которым притворяется злоумышленник.

На примере представленного сценария более подробно рассмотрим структуру данной атаки социальной инженерии.

1. На этапе формулировки атаки социальный инженер создает фальшивый профиль пользователя в социальной сети и выбирает мишень для осуществления атаки социальной инженерии – пользователя социальной сети, у которого есть доступ к конфиденциальной информации.

2. На этапе сбора информации собирается информация о жертве из различных источников. Злоумышленник может использовать публичные профили жертвы в других социальных сетях, изучать её посты, фотографии, друзей, а также использовать другие открытые источники информации, которые могут помочь в проведении атаки с использованием социальной инженерии.

3. На этапе подготовки социальный инженер формулирует план атаки, используя собранную информацию. Используя собранную информацию, злоумышленник формирует план атаки. Он определяет, какие сведения о мишени будут использоваться в претексте, чтобы вызвать доверие и установить связь с ней. Затем злоумышленник создает реалистичный поддельный профиль в социальной сети, который соответствует интересам и предпочтениям мишени атаки.

4. На этапе развития отношений социальный инженер строит доверительные отношения с мишенью атаки, используя подходящий претекст. Например, он может представиться старым другом или коллегой.

5. На этапе использования отношений злоумышленник манипулирует жертвой, создавая ситуацию, в которой она чувствует себя комфортно и готова раскрыть конфиденциальную информацию, в том числе пароль от своего аккаунта в социальной сети.

6. На этапе анализа мишени атаки, злоумышленник удостоверяется, что мишень не осознает, что была целью атаки, а также удостоверяется, что не оставил никаких следов, которые могли бы указывать на атаку. Например, для этого он может удалить поддельный профиль пользователя социальной сети, который использовался для атаки социальной инженерии.

Ещё одним распространенным сценарием атаки социальной инженерии с использованием техники претекстинга в социальных сетях является атака, цель которой состоит в том, чтобы, используя знания о жертве, выдать себя за другое авторитетное лицо (администратор или модератор социальной сети, сотрудник банка и

т.д.), получить несанкционированный доступ к конфиденциальной информации жертвы. Средством атаки социального инженера является социальная сеть, а мишенью – пользователь социальной сети. В качестве принципов соответствия могут использоваться: социальная значимость просьбы, авторитетность злоумышленника.

Таким образом, атаки социальной инженерии в социальных сетях с использованием техники претекстинга являются серьезной угрозой безопасности пользователей социальных сетей. Чтобы противодействовать подобным атакам, необходимо: 1) не разглашать конфиденциальную информацию незнакомым людям; 2) проверять подлинность профиля социальной сети перед предоставлением личной или конфиденциальной информации; 3) проявлять осторожность при общении и совершении действий в социальных сетях.

Список литературы

[1] Савицкий А.А. Социальная инженерия в контексте информационной безопасности / А.А. Савицкий // Проблемы проектирования, применения и безопасности информационных систем в условиях цифровой экономики. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный экономический университет "РИНХ", 2020. 26-31 с. – EDN BHRMWG.

[2] Самойлова А.А. Методы социальной инженерии / А.А. Самойлова // Тенденции развития науки и образования. – 2019. № 56-3. 25-28 с. – DOI 10.18411/lj-11-2019-48. – EDN NQJQFR.

[3] Суворова В.В. Совершение преступлений с использованием социальной инженерии: постановка проблемы / В.В. Суворова, Л.А. Суворова // Теория и практика приоритетных научных исследований: сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции. – Изд. МНИЦ «Наукосфера», 2019. 71-74 с.

[4] Mouton F. Social engineering attack framework / F. Mouton, M.M. Malan, L. Leenen, H.S. Venter // Information Security for South Africa. – IEEE, 2014. 1-9 с.

[5] Mouton F. Towards an ontological model defining the social engineering domain / F. Mouton, M.M. Malan, L. Leenen, H.S. Venter //

ICT and Society: 11th IFIP TC 9 International Conference on Human Choice and Computers, HCC11 2014, Turku, Finland, July 30–August 1, 2014. Proceedings 11. – Springer Berlin Heidelberg, 2014. 266-279 с.

[6] Verizon 2023 Data Breach Investigations Report // Verizon. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.verizon.com/business/resources/reports/dbir/> (дата обращения: 28.11.2023).

© В.К. Маркелов, 2023

УДК 004.42

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА С МОДУЛЕМ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ, OCR И МЕТОДОМ АУТЕНТИФИКАЦИИ

С.Г. Мачтаков,

к.т.н., доц.

А.Г. Волков,

студент 3 курса, напр. «Прикладная информатика»,

ВГУИТ,

г. Воронеж

Аннотация: Современный бизнес невозможно представить без использования информационных технологий, которые позволяют ускорить процессы обмена информацией, уменьшить вероятность ошибок и снизить затраты на бумажную документацию. Система электронного документооборота (ЭДО) с модулем электронной почты и OCR (оптическим распознаванием символов) – одна из таких технологий. Эта система позволяет автоматизировать обмен документами между компаниями, организациями и государственными учреждениями, ускоряя процесс обработки документов и снижая затраты на бумажную документацию. Кроме того, метод аутентификации через сертификаты обеспечивает безопасность и конфиденциальность данных, передаваемых через систему ЭДО.

Ключевые слова: оптическое распознавание символов, информационные системы, облачные сервисы OCR, распределенная обработка, системы управления документами, автоматизация

Рассмотрим основные преимущества и недостатки системы ЭДО с модулем электронной почты и OCR, а также метод аутентификации через сертификаты. Также рассмотрим примеры использования этой системы в различных организациях и отраслях.

Преимущества системы ЭДО с модулем электронной почты и OCR

Одним из главных преимуществ системы ЭДО с модулем электронной почты и OCR является автоматизация процесса обмена

документами. С помощью этой системы документы можно создавать, редактировать и обмениваться ими в электронном виде, что позволяет ускорить процесс обработки и снизить затраты на бумажную документацию.

Еще одним преимуществом системы ЭДО с модулем электронной почты и OCR является возможность использования оптического распознавания символов. Этот модуль позволяет сканировать бумажные документы и распознавать текст, что упрощает процесс переноса информации из бумажного в электронный вид. Кроме того, этот модуль позволяет автоматически распределять документы по разным категориям и обрабатывать их соответствующим образом.

Система ЭДО с модулем электронной почты и OCR также обладает высокой степенью надежности и безопасности. Для защиты данных в системе ЭДО с модулем электронной почты и OCR применяются различные методы шифрования и аутентификации. Один из таких методов – аутентификация через сертификаты.

Сертификат – это электронный документ, который содержит информацию о владельце сертификата и его публичном ключе. Он выдается удостоверяющим центром (CA), который гарантирует подлинность информации, содержащейся в сертификате. Аутентификация через сертификаты позволяет гарантировать, что отправитель документа действительно является владельцем сертификата, а получатель – имеет право на его получение.

Метод аутентификации с использованием сертификатов обеспечивает высокий уровень безопасности и надежности, поскольку использование сертификатов гарантирует подлинность информации и исключает возможность подделки документов [1].

Еще одним методом защиты данных в системе ЭДО с модулем электронной почты и OCR является шифрование. Шифрование позволяет защитить содержимое документов от несанкционированного доступа и просмотра. Для шифрования сообщений и документов могут использоваться различные алгоритмы шифрования, такие как AES, RSA, Blowfish и др. Применение шифрования позволяет обеспечить высокий уровень конфиденциальности и безопасности в системе ЭДО, поскольку

зашифрованные данные невозможно прочитать без специального ключа [2].

Кроме описанных выше сфер, системы ЭДО с модулем электронной почты и OCR также находят широкое применение в медицинской сфере. Например, для передачи медицинских документов между медицинскими учреждениями или для хранения и обмена медицинской информацией. Системы ЭДО могут помочь в организации медицинской документации и ускорить процесс передачи медицинских данных между учреждениями. Также благодаря системам ЭДО с модулем OCR можно улучшить качество медицинской документации и уменьшить количество ошибок в ней [3].

Однако, как и в других сферах, в медицинской сфере необходимо обеспечивать высокий уровень безопасности при использовании систем ЭДО [4]. Одним из примеров использования системы ЭДО с модулем электронной почты и OCR в медицинской сфере является проект «Электронное здравоохранение» в России [5], который помогает организовать электронную медицинскую карту и обмен медицинскими данными между медицинскими учреждениями.

В целом, системы ЭДО с модулем электронной почты и OCR и методом аутентификации через сертификат являются эффективным и надежным решением для автоматизации и оптимизации рабочих процессов, связанных с обменом документами. Они обеспечивают высокую скорость передачи информации, удобство работы и экономию времени и ресурсов.

Кроме того, использование систем ЭДО с модулем электронной почты и OCR с методом аутентификации через сертификат сегодня активно развивается в различных сферах деятельности. Системы ЭДО с модулем электронной почты и OCR успешно применяются в медицинской, банковской, юридической, производственной и других отраслях.

Важно отметить, что системы ЭДО с модулем электронной почты и OCR с методом аутентификации через сертификат требуют соответствующей подготовки и обучения персонала. Работа с такой системой требует знания правил оформления и передачи электронных документов, а также методов аутентификации и защиты информации.

Теперь рассмотрим данные системы в сфере ЖКХ. Жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ) является одной из важнейших сфер деятельности в России. Каждый год сотни тысяч граждан получают коммунальные услуги, такие как водоснабжение, газоснабжение, отопление и другие. Однако, сфера ЖКХ также страдает от проблем, связанных с бумажной документацией, задержками в расчетах и оплате, а также недостаточной прозрачностью и контролем со стороны населения.

В этой ситуации системы электронного документооборота с модулем электронной почты и OCR могут стать эффективным решением проблем в сфере ЖКХ. В частности, системы ЭДО могут ускорить обработку документов, таких как квитанции за коммунальные услуги, акты выполненных работ и другие документы, связанные с жилищно-коммунальными услугами. Это позволит уменьшить время ожидания, сократить объем бумажной документации, а также снизить вероятность ошибок и задержек.

Кроме того, системы ЭДО позволяют улучшить контроль и прозрачность в сфере ЖКХ. С помощью системы можно отслеживать оплату за услуги, контролировать выполнение работ, а также обеспечивать доступность информации о расходах на содержание и ремонт жилищного фонда. Это повышает качество жилищно-коммунальных услуг и улучшает условия проживания граждан.

В сфере ЖКХ такие системы могут быть использованы для автоматизации бизнес-процессов, связанных с управлением жилыми домами, квартирами и коммунальной инфраструктурой. Например, в таких задачах, как подача заявок на ремонт, планирование работы бригад обслуживания домов, ведение учета потребления ресурсов и оплаты услуг, системы ЭДО могут значительно ускорить и упростить процессы.

Кроме того, системы ЭДО могут помочь в решении проблемы платежной дисциплины в сфере ЖКХ. Благодаря возможности быстрой отправки и получения счетов, уведомлений об оплате, автоматическому учету платежей и формированию отчетности, а также методу аутентификации через сертификат, можно существенно улучшить контроль за платежами и снизить количество просрочек.

Но также были отмечены некоторые минусы проектов ЭДО с модулем электронной почты и OCR и методом аутентификации:

система не такая гибкая в плане настройки и адаптации под конкретные нужды, так как она разработана для конкретного города, недостаточная поддержка и обновления, так как это проект местного уровня, проблемы совместимости с другими системами, особенно если они разрабатываются в других регионах.

Система «1С-Документооборот: Управление ЖКХ» была разработана специально для автоматизации документооборота в сфере ЖКХ и позволяет упростить и ускорить процесс обмена документами между различными участниками процесса. Благодаря использованию модуля электронной почты и OCR, пользователи могут легко создавать и отправлять документы, а также быстро получать информацию об их статусе и сроках исполнения. Кроме того, система предоставляет возможность подписания документов с помощью электронной подписи и сертификатов, что обеспечивает высокую степень надежности и безопасности передачи информации [6]. С помощью этой системы можно осуществлять электронный документооборот с контрагентами, автоматически формировать счета и акты на оказание услуг, а также контролировать исполнение договорных обязательств. Данная система является очень гибкой и настраиваемой, что позволяет адаптировать ее под конкретные потребности каждой организации. Но у нее есть минусы: высокая стоимость приобретения и внедрения для малых и средних предприятий ЖКХ, требуется специализированное обучение для работы с программой, ограниченные возможности для персонализации системы под специфические требования организации, зависимость от поставщика программного обеспечения, который контролирует обновления и поддержку продукта, возможные сложности интеграции с другими системами, используемыми в организации.

Также стоит отметить, что существуют некоторые особенности в использовании системы электронного документооборота в сфере ЖКХ. Например, в отличие от других отраслей, где документы могут иметь стандартные форматы и содержать стандартные поля, в сфере ЖКХ документы могут иметь различный формат и содержать разнообразную информацию, что требует наличия гибких систем, способных адаптироваться к различным требованиям.

Несмотря на плюсы перечисленных выше систем у них существуют и минусы, в некотором случае критичные для данной сферы и не подходящие под требования работы в данной организации.

Разработка собственной системы электронного документооборота (СЭД) для жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) может представлять собой действительно привлекательный вариант по многим причинам:

- индивидуальный подход, т.е. каждая компания имеет свои уникальные операционные процессы и потребности; готовые решения часто не могут удовлетворить все эти требования, а иногда и вовсе могут быть несовместимы с ними; разработка собственной СЭД дает возможность создать систему, идеально подходящую под требования и адаптированную под процессы компании;

- полная интеграция: существующие на рынке СЭД могут иметь ограничения в плане интеграции с другими бизнес-системами организации; в то время как при создании собственной системы, можно получить полную свободу её интеграции с любыми другими системами, что в свою очередь обеспечивает более эффективное взаимодействие между ними;

- безопасность и контроль: собственная система дает полный контроль над ее безопасностью и позволяет быстро реагировать на возникновение новых угроз и уязвимостей; можно быть уверенным, что система соответствует всем требованиям и стандартам безопасности, которые будут установлены, к примеру система входа по сертификату;

- гибкость в обновлении и масштабировании: владение собственной СЭД позволяет легко и быстро адаптироваться к изменяющимся требованиям бизнеса и рынка; если появляются новые нормативы или требования, можно своевременно внести необходимые изменения в систему, чтобы она продолжала работать эффективно;

- экономическая выгодность: хотя первоначальные инвестиции в разработку собственной системы могут быть довольно высокими, они могут окупиться в долгосрочной перспективе; отпадает необходимость платить за лицензии, подписки и обновления сторонних разработчиков;

- внутренняя поддержка и обслуживание: собственная команда разработчиков может предоставить быструю и качественную

поддержку и обслуживание системы, поскольку они лучше всего знают ее функционал и структуру.

Следовательно, несмотря на первоначальную сложность и затраты, разработка собственной СЭД для ЖКХ может оказаться более привлекательной в долгосрочной перспективе по сравнению с использованием готовых решений на рынке.

Таким образом, внедрение и разработка системы электронного документооборота с модулем электронной почты и OCR и методом аутентификации через сертификат в сфере ЖКХ является актуальной и перспективной задачей, позволяющей повысить эффективность работы и улучшить безопасность передачи и хранения данных.

Также, следует отметить, что системы ЭДО с модулем OCR и с методом аутентификации через сертификат являются важным элементом современных информационных технологий, обеспечивающим безопасность и эффективность работы компаний и организаций. Их использование позволяет существенно упростить и ускорить обмен документами, повысить качество обработки информации и снизить затраты на ее обработку.

Список литературы

[1] Коржук В.М. Защищенный документооборот [Текст] / В.М. Коржук, И.Ю. Попов, А.А. Воробьева – Часть 1: учебно-методическое пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2021. 67 с.

[2] Косырев Н.Д. Предложения по организации защищенного документооборота / Н.Д. Косырев, А.В. Тезин, А.А. Колесников [Текст] // Вопросы технических и физико-математических наук в свете современных исследований. – Новосибирск: ООО «Сибирская академическая книга», 2022. 12-17 с.

[3] Борисов А.Л. Электронный документооборот в медицине [Текст] / А.Л. Борисов, Д.С. Александрова, М.А. Филиппова // Вестник тверского государственного технического университета. – 2017. № 1 (31). 65-68 с.

[4] Алексеев Д.С. Информационная безопасность в здравоохранении / Д.С. Алексеев, Д.А. Макаров [Текст] // Информационные технологии в управлении, автоматизации и

мехатронике. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. 23-28 с.

[5] Глушонкова А.В., Здравоохранение будущего, электронное здравоохранение / А.В. Глушонкова, В.В. Максаков // Вестник новых медицинских технологий: [сайт]. [Электронный ресурс] – URL: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/index_e.html (дата обращения: 04.12.2023).

[6] Мисинева Т.В. Сравнительный анализ программных продуктов для работы в сфере ЖКХ / Т.В. Мисинева, В.В. Апальков [Текст] // Юность и Знания – Гарантия Успеха – 2017. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2017. 244-247 с.

© С.Г. Мачтаков, А.Г. Волков, 2024

УДК 629.423.14

МАНЕВРОВЫЕ ЭЛЕКТРОВОЗЫ

К.Ю.Овчинникова,

студент 3 курса, напр. «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)»,
КЖТ УрГУПС

Аннотация: В статье рассматриваются маневровые электровозы. В статье дается характеристика этих электровозов, их особенности строения и применение. Маневровые электровозы – это специальные электрические локомотивы, предназначенные для маневрирования в железнодорожных узлах, на станциях и в тупиковых путях. Применяются в различных странах и используются во многих сферах железнодорожного транспорта. Обеспечивают работу на промышленных предприятиях, портах, аэропортах и других объектах, где требуется эффективное перемещение грузовых вагонов.

Ключевые слова: применение маневровых электровозов, особенности электровозов, эффективная работа

История появления первых маневровых электровозов

В 1964 году по предложению инженера В.Я. Магалашвили в локомотивном депо Тбилиси Закавказской железной дороги четырехосный маневровый тепловоз с гидравлической передачей ТГМЗ-283 был переделан на маневровый электровоз постоянного тока напряжением 3000 Вольт, который получил название – ЭГМ1, локомотив с гидропередачей. С тепловоза был снят дизель и другое оборудование, связанное с работой дизеля. Ходовая часть, гидромеханическая передача остались без изменения. В качестве силовой установки на локомотиве использовали два тяговых электродвигателя. Якоря этих электродвигателей были соединены между собой и с входным валом гидропередачи полужесткими муфтами. Они и вращали вал гидропередачи.

На крыше кабины машиниста установили пантограф облегченной конструкции, на освободившееся места в кузове установили все необходимое электрооборудование. Максимальная

скорость электровоза на маневровом режиме составляла 30 км/час, на поездном – 60 км/час [1-3].

Дальнейшее проектирование и постройка опытных образцов были осуществлены на Днепропетровском электровозостроительном заводе. Локомотивам было присвоено наименование – ВЛ26.

В течение 1966-1967 годов завод выпустил 10 экземпляров ВЛ26, которые были направлены для работы на Прибалтийскую, Приднепровскую и Свердловскую железные дороги и на пути промышленного транспорта. Конструкционная скорость составляла 80 км/час. При работе от аккумуляторов в токе часового режима скорость составляла всего 1,2 км/час, намного ниже проектной. На основании результатов испытаний был сделан вывод, что в выполненном варианте продолжать постройку ВЛ26 нецелесообразно.



Рисунок 1 – Маневровый электровоз

Почему решили создать маневровый электровоз?

Применение тепловозов в маневровой работе не всегда экономически выгодно, так как возникают определённые издержки из-за того, что дизель часто длительное время работает на холостом ходу, дизель-генераторная установка тепловоза редко используется на

полную мощность и по факту загрузка дизеля чаще всего задействована лишь на половину. В связи с этим имеет место повышенный расход топлива и увеличенные эксплуатационные затраты.

Поэтому инженеров и конструкторов заинтересовала разработка маневрового электровоза, который бы обладал рядом преимуществ: минимум расходов на содержание и техобслуживание, высокая надёжность и готовность к работе, невысокий уровень шума, а также чтобы это был более экологически чистый локомотив.

Особенности и применение маневрового электровоза

Одной из особенностей маневровых электровозов является наличие нескольких коротких тяговых токоприемников, что позволяет им эффективно работать на железных дорогах с различной конфигурацией контактной сети. Кроме того, маневровые электровозы обычно оснащены системой автоматического управления и торможения, что обеспечивает более точное и плавное маневрирование поездов.

Важной особенностью маневровых электровозов является их большая экологическая чистота. Электрический привод позволяет снизить выбросы вредных веществ, таких как оксиды азота и углеводороды, что делает эти локомотивы более пригодными для эксплуатации в городах и на территориях с высокой экологической чувствительностью.

Маневровые электровозы применяются в различных странах и используются во многих сферах железнодорожного транспорта. В современной России маневровые электровозы применяются в основном на электрифицированных путях предприятий, на разработках горных месторождений, карьерах, стройках и т.д. Такие локомотивы называются промышленными электровозами.

Таким образом, маневровые электровозы играют важную роль в современной железнодорожной инфраструктуре. Они обеспечивают эффективное и экологически чистое маневрирование поездов, способствуя развитию транспортной отрасли и улучшению качества перевозок.

Список литература

[1] Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 25.11.2023)

[2] Где применяют маневровые электровозы и в чём их отличие от маневровых тепловозов [Электронный ресурс] – URL: <https://dzen.ru/a/XnppBYeGfRYjz5SJ> (дата обращения: 25.11.2023)

[3] Маневровые электровозы - для чего они нужны, чем они лучше тепловозов и где их применяют? [Электронный ресурс] – URL: <https://dzen.ru/a/YjIwnDa3q3qsvikD> (дата обращения: 25.11.2023)

© *К.Ю.Овчинникова, 2023*

УДК 614.849

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

И.В. Перфентьев,

магистрант 3 курса, напр. «Техносферная безопасность»,
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет МЧС России имени
героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева

Аннотация: На объектах нефтегазовой отрасли ежегодно происходят чрезвычайные ситуации. Причем количество пожаров, взрывов и аварий имеют тенденцию к увеличению. В статье проведён анализ данных по чрезвычайным ситуациям на объектах нефтегазовой отрасли. Рассмотрены основные методы оценки пожарных рисков. В статье рассмотрены основные события за последние три года.

Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, оценка пожарного риска, оценка, статистика, пожар, безопасность, взрыв

Элементами нефтегазовой отрасли являются, в том числе, нефтеперерабатывающие и нефтехимические предприятия, которые относятся к категории опасных производственных объектов (ОПО).

Данный класс объектов представляет опасность для человека и окружающей среды, как с точки зрения возможности возникновения на них пожаров и взрывов, так и с точки зрения экологической безопасности.

В ходе первичной переработки нефти, в атмосферу выделяется огромное количество вредных веществ, которые обладают токсичными свойствами.

Основными факторами, которые приводят к аварийным ситуациям на данных производствах, являются как нарушение правил пожарной безопасности, погодные условия так и человеческий фактор. В таблице 1 приведены статистические данные Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, характеризующие количество пожаров, взрывов и выбросов опасных веществ на объектах нефтеперерабатывающей и нефтехимической отрасли.

Таблица 1 – Опасные события на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях за 2019-2022г

Опасные события, виды	2019	2020	2021	2022	всего
Пожар	10	5	7	5	27
Взрыв	2	0	1	0	3
Выброс опасных веществ	1	6	1	1	9
Всего	13	11	9	6	39

В 2022 году на объектах нефтегазовой отрасли случаев смертельного травматизма не зафиксировано.

Общее количество пострадавших при групповых несчастных случаях составило 4 человек.

При авариях получили травмы 6 человек, из них один – смертельную.

Общий ущерб от происшедших аварий за 2022 год составил 119 млн 530 тыс. руб.

Динамика аварийности и производственного травматизма в 2019-2022 годах на опасных производственных объектах нефтегазодобывающей промышленности показана на рисунке 1.

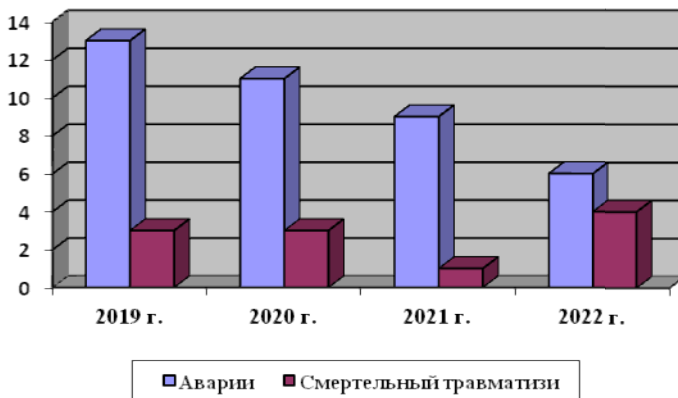


Рисунок 1 – Динамика аварийности и производственного травматизма на ОПО нефтегазовой отрасли

Характеристика основных аварий (пожаров и взрывов), произошедших на предприятиях нефтегазовой отрасли России в 2022 году представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Опасные события на объектах нефтегазовой отрасли Российской Федерации в 2022 году

№ п/п	Дата аварии	Объект	Место аварии	Причина	Вид опасного события
1	22.03.2022	ПАО «ЛУКОЙЛ»	Бензовоз	Возгорание произошло при наливке бензовоза	Пожар
2	10.03.2022	ОАО «Славнефть – ЯНОС»	Бензовоз	Загорание бензовоза	Пожар
3	01.03.2022	АО Рязанская нефтеперерабаты вающей компания	Территория Рязанской нефтеперерабаты вающей компании на площади 100 квадратных метров	Загорелась установка на производственном процессе	Пожар
4	01.02.2022	Нефтяное месторождение в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округе	Нефтяное месторождение в Сургутском районе	На нефтяном месторождении в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа произошел выброс газа с последующим	Выброс газа с последующим пожаром

№ п/п	Дата аварии	Объект	Место аварии	Причина	Вид опасного события
				возгоранием на нефтяном месторождении	
5	04.01.2022	АО «Антипинский НПЗ»	Установка глубокой переработки мазута	Горение одной из секций установки глубокой переработки мазута	Пожар

Исходя из имеющихся данных, очевидно, что пожары и взрывы на нефтеперерабатывающих предприятиях происходят по различным причинам, основными являются: нарушение правил пожарной безопасности, некачественный монтаж оборудования, износ оборудования, некачественная молниезащита и другие.

В связи с этим, Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору был разработан план основных направлений деятельности на 2019-2024 года, включающий разработку подпрограммы «Развитие системы обеспечения промышленной безопасности». Основной целью подпрограммы «Развитие системы обеспечения промышленной безопасности» является обеспечение промышленной, радиационной безопасности на опасных объектах. Достижение цели реализуется путем проведения анализа ранее допущенных ошибок и разработки основных технологических решений обеспечения пожарной безопасности на объектах.

В настоящее время активно развиваются методы оценки и управления пожарными рисками (табл. 2).

При этом необходимо учитывать разницу между опасностями и рисками. Опасность аварии – системное свойство, характеризующее возможность возникновения аварии с причинением ущерба

Риск аварии – мера опасности, измеряющая частота возникновения аварии и тяжесть ее последствий (параметр ОПО/аварийности, показатель опасности).

Во взаимосвязи с современными методиками расчетов пожарных рисков на нефтеперерабатывающих предприятиях, системами управления пожарными рисками, методы оценки и управления пожарными рисками позволяют развивать систему защиты предприятий.

Вместе с тем в сфере управления рисками, применительно к предприятиям нефтеперерабатывающей промышленности существует целый ряд проблем.

Специфика задач управления пожарными рисками требует создания методов, алгоритмов управления пожарными рисками, учитывающих различные условия неопределенности, что предполагает использование методов нечеткой логики.

В таблице 3 приведена сравнительная характеристика основных методов оценки рисков, используемых в настоящее время.

Таблица 3 – Методы оценки рисков

Метод	Источники	Суть метода
Метод расчета пожарного риска для нефтехимической компании с использованием преобразований Фурье	Авторы: А. Meel, L.M. O'Neill, J.H. Levin, Департамент Химической и Биомолекулярной Инженерии, Университета Пенсильвании, Филадельфия, Пенсильвания, США	Суть метода заключается в выполнении последовательных действий, отображенных на рисунке 2
Динамический подход к оценке рисков	Авторы: А. Maryam Kalantarnia, Faisal Khan, Kelly Hawboldt, факультет технических наук, Университет Ньюфаундленда, Канада.	Используя данный метод, необходимо решить следующие задачи: – описать все возможные в будущем варианты развития событий, соответствующие риску, возможные случайные события, исходы,

Метод	Источники	Суть метода
		принятия решений. – определить вероятности каждого из этих случайных событий
Метод экспертных оценок. Метод Делфи	Авторы: М. Bertolini, М. Bevilacqua, F.E. Ciarapica, G. Giacchetta(Отдел Промышленной инженерии, университет Пармы, Италия; Министерство энергетики, университет Монтальто-делле-Марке, Италия).	Определение наличия опасности возникновения риска.
Метод оценки пожарного риска для нефтехимической компании с использованием Байесовских сетей	Авторы: Maryam Kalantarnia, Faisal Khan, Kelly Hawboldt, факультет технических наук, Университет Ньюфаундленда, Канада.	Расчет вероятности, на основе ранее известной информации.
Трехступенчатая система оценки пожарного риска на НПП	Авторы: Faisal I. Khan, S. A. Abbasi, Университет Пондичерри, Пондичерри, Индия	Трехступенчатая процедура оценки опасности, разработанная Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Международной Организацией труда (МОТ)

Каждый из указанных методов имеет свою специфику и особенности применения. Проведем краткий анализ данных методов.

На рисунке 2 приведен алгоритм расчета пожарного риска на предприятии нефтегазовой отрасли с использованием быстрого преобразования Фурье.



Рисунок 2 – Алгоритм расчета пожарного риска на нефтеперерабатывающем предприятии с использованием быстрого преобразования Фурье

Важно отметить, что в данном методе используется преобразование Фурье, которое в свою очередь является мощным инструментом, применяемым в различных научных областях.

Процессы, возникающие под воздействием электрической, тепловой или световой энергии, описывают при помощи преобразования Фурье.

В данном случае преобразование Фурье используется для проведения сложных вычислений, необходимых для расчета пожарных рисков на предприятии нефтеперерабатывающей промышленности.

Используя динамический подход к оценке рисков, необходимо решить следующие задачи:

– описать все возможные варианты развития событий, соответствующие риску, возможные случайные события, исходы, принятия решений;

– определить вероятности каждого из этих случайных событий.

Суть подхода, заключается в выполнении последовательности этапов, представленных на рисунке 3.:

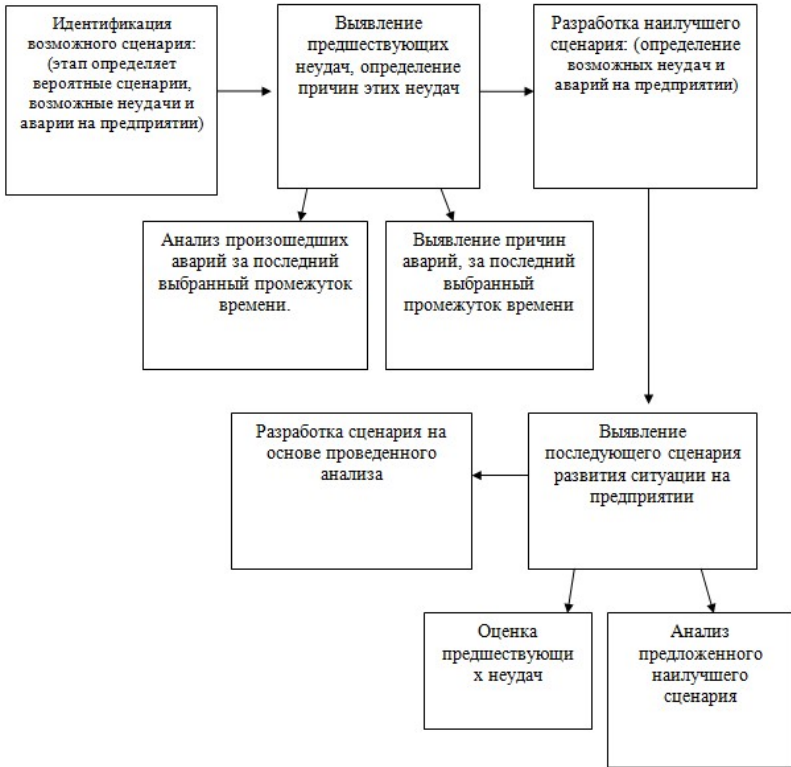


Рисунок 3 – Этапы динамического подхода к оценке рисков

Метод экспертных оценок Дельфи является разновидностью экспертных методов. Основными характеристиками метода являются его анонимность и управляемость.

Анонимность заключается в обеспечении физического разделения экспертов, что исключает их возможность обсуждать ответы. Цель такого разделения – избежать принятия группового решения. Доминирование лидера здесь исключается. После обработки результата, обобщенный результат сообщается всем экспертам. С помощью обобщенного результата всем членам комиссии предоставляется возможность ознакомиться с мнениями других членов комиссии, не подвергаясь давлению. После этого оценка может быть повторена. В данном случае метод экспертных оценок, Дельфи, используется для оценки допустимости риска, оценивается его опасность. На рисунке 4 представлен алгоритм оценки рисков экспертами.

На первоначальном этапе, необходимо провести идентификацию объемов проводимого анализа, после чего в зависимости от определенных параметров, определить опасность возникновения риска на предприятии, если такая опасность существует, то следует переходить к дальнейшим действиям, в зависимости от ситуации и от разновидности риска, если же опасности нет, но происходит возврат на начальный уровень.

При использовании метода Байесовских сетей для оценки рисков на нефтеперерабатывающих предприятиях применяется следующий подход – моделируется сеть, состоящая из событий, связанных между собой.

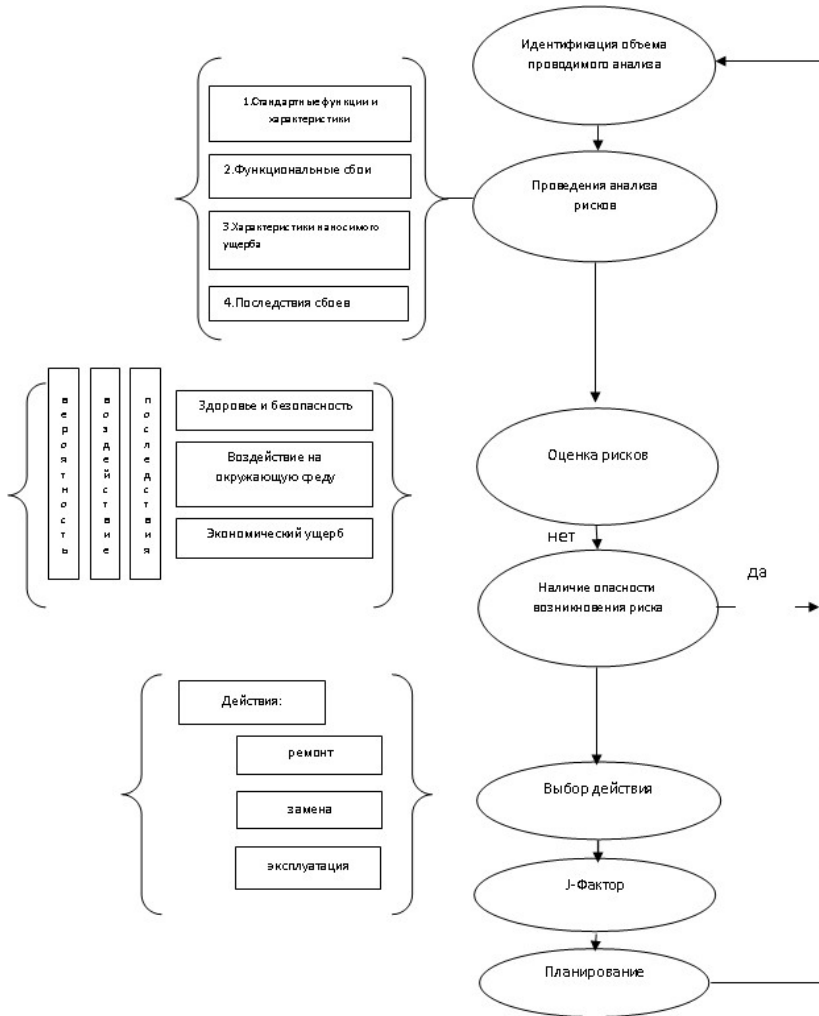


Рисунок 4 – Алгоритм оценки пожарных рисков методом экспертных оценок

Байесовские сети позволяют вычислить вероятность происхождения события C , известного априори, которое может произойти с какой-либо гипотезой S_1, S_2, \dots, S_n . В таком случае, можно представить событие C , как объединение событий CS_1 ,

CS_2, \dots, CS_n , т.е. $C = CS_1 + CS_2 + \dots + CS_n$, а вероятность события C , выражается при помощи формулы:

$$P(C) = \sum_{i=1}^n P(S_i) * P(C/S_i)$$

Вероятность события S_i , в предположении, что событие C уже имеет место, определяется по Формуле Байеса:

$$P(S_i/C) = P(CS_i) / P(C) = (P(S_i) * P(C/S_i)) / \left(\sum_{i=1}^n P(S_i) * P(C/S_i) \right)$$

где $i = 1, 2, \dots, n$.

Формула Байеса позволяет определить вероятность события A , при определенных условиях. К таким условиям относятся события, взаимосвязанные с событием A . С помощью формулы Байеса можно пересчитать вероятность, взяв в расчет как ранее известную (априорную) информацию, так и новые данные.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и Международная Организация труда (МОТ) совместно разработали схему проведения оценки опасности (ВОЗ, 1984 -Трехступенчатую систему оценки пожарного риска на нефтеперерабатывающем предприятии

Схема заключается в выполнении трехступенчатой процедуры, представленной на рисунке 5.



Рисунок 5 – Трехступенчатая процедура оценки рисков

Идентификация опасности: выявляется и оценивается потенциальная опасность с учетом параметров предприятия. На этом шаге анализ опасности и работоспособности осуществляется при помощи метода HAZOP (Hazard and Operability Study – признанный специалистами, структурированный, основанный на командной работе метод идентификации опасностей при эксплуатации существующих и при проектировании новых объектов).

Оценка опасности: на данном этапе осуществляется анализ аварии (пожара, взрыва) и анализ причин произошедшей аварии, для оценки потенциального урона используются стандартные математические выражения.

Последний шаг – анализ последствий включает в себя количественную оценку риска. На данном этапе производится оценка последствий аварии в сравнении с аналогичными авариями, произошедших ранее.

Каждый метод, представленный в данной работе, имеет свои достоинства и недостатки. Метод расчета пожарного риска для нефтеперерабатывающего предприятия, с использованием быстрого преобразования Фурье, является самым трудоемким в применении, из всех представленных методов так как включает в себя построение математической модели, использование преобразования Фурье,

которое применяется для оценки динамических процессов, происходящих на предприятии. Данный метод используется при наличии точных данных о предприятии.

Динамический подход к оценке пожарных рисков, применяется при необходимости разработки сценариев возможных аварий на предприятии, не касается расчета пожарного риска.

Метод экспертных оценок, применяется для оценки пожарных рисков на нефтеперерабатывающем предприятии, при помощи обсуждения мнений экспертов. Данный метод хорош тем, что он гарантирует минимизацию психологической зависимости, а также проводится в несколько раундов, обеспечивающих выбор эффективного решения.

Метод расчета пожарного риска для нефтехимической компании при помощи Байесовских сетей позволяет определить вероятность наступления какого-либо события, принимая во внимание все условия. Основные достоинства метода заключаются в его простоте и точности.

Трехступенчатая система оценки пожарного риска на нефтеперерабатывающем предприятии, необходима для первоначальной систематизации данных о предприятии, на основе которых будет производиться расчет вероятности возникновения пожарных рисков, с применением основных формул по расчету пожарного риска.

В Российской Федерации применяется специальный метод построения логического дерева событий, который позволяет определить развитие возможных пожароопасных ситуаций и пожаров, возникающих вследствие реализации событий, инициирующих пожароопасную ситуацию.

Основные положения метода построения логического дерева событий, закреплены в действующем приказе МЧС РФ от 10 июля 2009 г. N 404 "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах".

Построение дерева событий начинается с исследования развития пожароопасной ситуации с момента возникновения первоначального события с последующим рассмотрением цепи событий.

При анализе логических деревьев событий руководствуются следующими положениями:

1. От длины и пути развития пожароопасной ситуации зависит возможность предотвращения дальнейшего развития пожароопасной ситуации и пожара.

2. Следует принимать во внимание свойства поступающих горючих веществ при определении условных вероятностей реализации различных сценариев.

Представленные методы могут применяться для оценки пожарных рисков, возникающих на предприятиях нефтегазовой отрасли, для определения наличия опасности возникновения рисков, определения вероятности возникновения отказов, приводящих к возникновению аварийных ситуаций на объекте.

При этом важно учитывать, что рассмотренные методы требуют доработки и модификации с учетом конкретного объекта, в связи с технологическими особенностями и особенностями месторасположения объекта нефтегазовой отрасли.

Список литературы

[1] Анфилатов В.С. «Системный анализ в управлении»: Учеб. пособие / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; Под ред. А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2002. 368 с.

[2] Системный анализ и принятие решений: Учебник / В.И. Антюхов, В.С. Артамонов, М.И. Гвоздик, В.Г. Евграфов, С.Л. Исаков, В.И. Куватов, Г.Б. Ходасевич – СПб.: Изд-во СПб УГПС МЧС РФ, 2017. 378 с.

[3] Справочник Баратова. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ.изд.: в 2 книгах / А. Н. Баратов, А.Я. Корольченко, Г. Н. Кравчук и др.

[4] Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. / А.Ф. Шароварников, В.П. Молчанов, С.С. Восводин, С.А. Шароварников – М.: Издат. дом. «Калан», 2002. 448 с.

[5] Годовые отчёты о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. [] – URL: http://gosnadzor.ru/public/annual_reports/. (дата обращения: 25.11.2023)

[6] Journal of Loss Prevention in the Process Industries 22 / Development of Risk-Based Inspection and Maintenance procedures for an oil refinery / M. Bertolini, M. Bevilacqua, F.E. Ciarapica, G. Giacchetta – 2009. 244-253 p.

[7] Journal of Loss Prevention in the Process Industries / Operational risk assessment of chemical industries by exploiting accident databases / A. Meel, L.M. O'Neill, J.H. Levin, W.D. Seider, U. Oktem, N. Keren – 2007. 113-127 p.

[8] Journal Process Safety and Environmental Protection 88 / Modelling of BP Texas City refinery accident using dynamic risk assessment approach / Maryam Kalantarnia, Faisal Khan, Kelly Hawboldt – 2010. 191-199 p.

© И.В. Перфентьев, 2023

УДК 004.42

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ И ОБМЕНА ЭЛЕКТРОННЫМИ ДОКУМЕНТАМИ

Ю.А. Сафонова,

к.т.н., доц.

М.С. Мацнева,

студент 3 курса, напр. «Прикладная информатика»,

ВГУИТ,

г. Воронеж

Аннотация: Современный мир невозможно представить без применения информационных технологий, и, как не исключение, они затронули и область жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ). Управление этим сектором подразумевает организацию и контроль функционирования инженерных систем, поселений и зданий, обеспечивая тем самым комфортное существование граждан через предоставление различных жилищных и коммунальных услуг. С целью гарантирования качественных жилищно-коммунальных услуг для граждан необходимо активно координировать взаимодействие в процессе оплаты услуг между клиентами, исполнителями и поставщиками. Это включает сбор и анализ информации о задолженности коммунальных организаций, организацию работы по расчету нормативов потребления услуг и оценку использования энергоресурсов. В такой ситуации информационные технологии становятся неотъемлемой частью процесса, обеспечивая эффективную и точную передачу данных.

Ключевые слова: информационные системы, электронная система документооборота, распределенная обработка, системы управления документами, автоматизация

Использование информационной системы значительно ускоряет все внутренние и внешние процессы организации, благодаря увеличению скорости обмена документацией и информацией. Благодаря этому улучшается эффективность работы и повышается

качество предоставляемых услуг. Поэтому внедрение такой информационной системы является неотъемлемым и крайне важным шагом для развития сектора ЖКХ [1, 2].

Все вышеупомянутое подчеркивает необходимость и актуальность разработки информационной системы, которая будет сосредоточена на решении проблем Муниципального казенного учреждения (МКУ) городского округа город Воронеж "Городская дирекция единого заказчика жилищно-коммунального хозяйства" (ГОР ДЕЗ ЖКХ) и Управления жилищно-коммунального хозяйства (УЖКХ) городского округа город Воронеж.

Создание такой информационной системы имеет решающее значение для эффективного управления и контроля в секторе ЖКХ. Она будет способствовать автоматизации и оптимизации процессов, связанных с мониторингом различной документальной информации, и обеспечивать более точный анализ данных. Информационная система позволит в режиме реального времени отслеживать документы, поступившие в организации, почту, а также дополнительные требования для работы параметры организаций, к примеру, отслеживать показатели качества жилищно-коммунальных услуг, а также эффективность их предоставления для УЖКХ.

Основной целью разработки информационной системы координация и обеспечение взаимодействия между разными участниками процесса – потребителями, исполнителями и поставщиками услуг в сфере ЖКХ. С использованием подсистемы электронного документооборота, МКУ ГорДЕЗ ЖКХ сможет эффективно собирать, обрабатывать и анализировать данные, связанные с его деятельностью, контролировать и мониторить потребление ресурсов, а также оптимизировать распределение задач между сотрудниками для работы с различными документами. Кроме того, информационная система для ЖКХ облегчит процесс анализа задолженности граждан, контроля за проведением финансовых расчетов и мониторинга использования ресурсов города.

Информационная подсистема также будет способствовать повышению оперативности и эффективности работы сотрудников МКУ и УЖКХ. Она позволит автоматизировать процессы, связанные со сбором, анализом и обработкой данных, что значительно сократит временные затраты и повысит точность информационных выводов.

Благодаря этому, специалисты смогут быстрее выявлять и решать проблемы, связанные с предоставлением жилищно-коммунальных услуг, и принимать оперативные меры для их устранения [3].

А также способствовать улучшению взаимодействия с гражданами и повышению уровня их удовлетворенности услугами ЖКХ. Эта система позволит жителям легко получать доступ к информации о предоставляемых услугах, актуальных тарифах, расчетах и других важных аспектах работы ЖКХ.

Данная подсистема также даст возможность гражданам оперативно реагировать на возникающие вопросы или проблемы и получать качественную поддержку со стороны МКУ, благодаря сокращению времени работы с документами.

В итоге, разработка и внедрение информационной подсистемы для МКУ ГОРДЕЗ ЖКХ и УЖКХ будет способствовать повышению эффективности организаций, сокращению бюрократии и оптимизации процессов в данной отрасли. Это поможет достичь более высокого качества предоставляемых услуг, улучшить коммуникацию с клиентами и обеспечить устойчивое развитие жилищно-коммунального комплекса.

В условиях современной цифровой реальности вопросы эффективности, безопасности и автоматизации обработки информации становятся все более актуальными. Жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ), особенно важное и многоуровневое звено инфраструктуры города, сталкивается с объемом документации, требующим эффективного управления. В этом контексте внедрение системы электронного документооборота (СЭД) для ЖКХ представляет собой важный шаг вперед. Использование передовых технологий, таких как аутентификация с использованием сертификатов, оптическое распознавание символов (OCR) и оптимизации с помощью модели систем массового обслуживания с приоритетами (СМО), делает эту область особенно актуальной для исследований и разработки практических решений.

С целью повышения производительности персонала и сокращения количества рутинных операций, разработано программное обеспечение, способное регистрировать входящие документы, сохранять всю информацию о них, автоматизировать

отправку ответов, и автоматически загружать необходимые данные в формы для последующей печати (рис. 1).

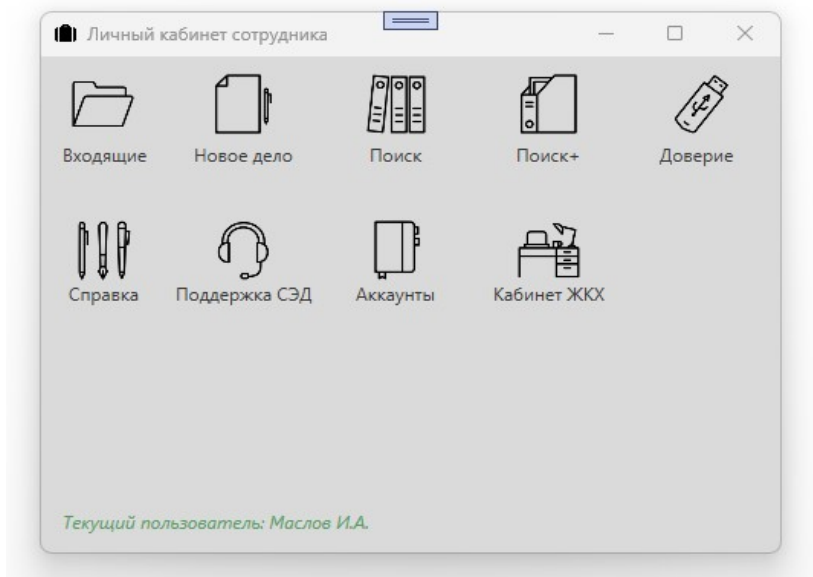


Рисунок 1 – Главная форма программного приложения

Процессы документационного обеспечения управления требуют автоматизации в следующих областях [4]:

- обработка входящей и исходящей корреспонденции;
- планирование исполнения договоров;
- управление финансовыми и заключительными документами;
- организация хранилища документов;
- создание и модификация проектов документов различных типов;
- анализ документов с помощью OCR-технологий;
- формирование Excel-документов на основе выбранных данных.

Оптимальное решение интеграция регистрации и создания различных типов документов, управление отправкой документов в

единую программу, с возможностью адаптации под конкретные задачи управления (рис. 2).

Тип	Срок	№ СЭД	Исполн	Автор	Краткое содержание	№ Исходящего
В	28 дн.	21679555	22.06.2023	Исаев Л.Г.	О ВКС	66-25/2505
П	3 дн.	21679556	28.05.2023	Исаев Л.Г.	Еженедельная повестка	35-13/2859
В	-2 дн.	21679557	23.05.2023	Исаев Л.Г.	Жалоба	66-02/2202
И	-	21679558		Титова Г.М.	О вебинаре	75-15/5565

Рисунок 2 – Форма с входящими документами СЭД

Однако, не стоит игнорировать вопросы безопасности. Простейшим методом защиты системы будет использование сертификатов для входа, что обеспечивает отслеживание информации о сотруднике и устраняет вероятность подбора данных для входа, которая обычно возникает в стандартных системах аутентификации [5].

Таким образом, создана система личного кабинета сотрудника, к которому подключена подсистема электронного документооборота "ЖКХ", способная эффективно решить все оперативно возникающие проблемы и обеспечивать удобство и безопасность работы с документами в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Список литературы

[1] Шамина О.В. К вопросу оптимизации бизнес-процессов предприятий ЖКХ [Текст] / О.В. Шамина, С. В. Кучин // Евразийское пространство: экономика, право, общество. – 2022. № 6. 186-190 с.

[2] Петров А.А. Информационные технологии в управлении жилищно-коммунальным хозяйством [Текст] / А.А. Петров, В.В. Смирнов. – СПб: БХВ-Петербург, 2021. 320 с.

[3] Мирошниченко М.А. Обоснование возможностей и развития информационных систем и электронных документов в сфере ЖКХ [Текст] / М.А. Мирошниченко, К.К. Сивинцева, А.А. Глубокая // Вестник Академии знаний. – 2022. № 49(2). 176-185 с.

[4] Марголин М.В. Цифровизация управления в сфере ЖКХ: проблемы теории и практики [Текст] / М.В. Марголин // Научный аспект. – 2022. Т.4. № 6. 431-445 с.

[5] Маслов И.А. Система электронного документооборота в ЖКХ: применение, технологии и перспективы [Текст] / И.А. Маслов // Научный аспект. – 2023. Т.19. №5. 2390-2397 с.

© Ю.А. Сафонова, М.С. Мацуева, 2024

УДК 657.6

ПРОБЛЕМЫ ПОДБОРА КОМАНДЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА

П.А. Андреев,

студент 2 курса магистратуры, напр. «Управление качеством»

И.В. Иванова,

научный руководитель,

к.т.н., доц.,

РГАТУ имени П.А. Соловьева,

г. Рыбинск

Аннотация: В статье дано определение внутреннего аудита, обозначены его цели, задачи и функции, приведены варианты форм его проведения. Рассмотрены основные проблемы, связанные с подбором и организацией персонала, проводящего внутренний аудит на предприятии. Описываются требования к персоналу службы внутреннего аудита и её состав. Выявлены причины возникновения проблем, связанных с подбором персонала службы внутреннего аудита, а также указаны соответствующие рекомендации по их устранению.

Ключевые слова: внутренний аудит, система менеджмента качества, формы проведения внутреннего аудита, требования к персоналу, служба внутреннего аудита, менеджмент организации

Международный Институт внутренних аудиторов (IIA) дает следующее определение внутреннего аудита:

«Внутренний аудит является деятельностью по предоставлению независимых и объективных гарантий и консультаций, направленных на совершенствование деятельности организации. Внутренний аудит помогает организации достичь поставленных целей, используя систематизированный и последовательный подход к оценке и повышению эффективности процессов управления рисками, контроля и корпоративного управления» [1-4].

Другими словами, внутренний аудит является формой контроля деятельности организации с целью её дальнейшего улучшения.

Основной целью внутреннего аудита является выявление рисков и усовершенствование процессов, опираясь на заключение аудиторов.

Каждая организация утверждает цели проводящихся внутренних аудитов во внутренних нормативных документах.

Проверка и анализ деятельности, оценка уровня эффективности функционирования подразделений и организации в целом являются главными задачами внутреннего аудита.

Определяющими параметрами для выполнения этих задач являются направления и особенности деятельности организации, а также ресурсы, которыми она располагает. Сроки и частота проведения внутренних аудитов устанавливаются руководством организации.

Чтобы принять правильное решение о форме организации внутреннего аудита, необходимо учесть:

- обеспеченность организации трудовыми, временными, материальными и финансовыми ресурсами;
- возможности создания отдельной штатной единицы или подразделения в пределах штатной численности и фонда оплаты труда;
- число однотипных операций по выполнению бюджетных процедур;
- результаты контрольных и экспертно-аналитических мероприятий (и нарушения, если они были выявлены);
- возможность привлечения к аудиторскому контролю штатных должностных лиц или экспертов.

Указав основные положения проведения внутренних аудитов, следующим по изучению проблематики поставленного вопроса является определение требований к персоналу, его составу и выполняемых им функций.

Первоначально необходимо обозначить функции, выполняемые внутренним аудитором:

- проверка систем контроля в целях выработки политики организации в рамках законодательства;

- оценка экономичности и эффективности операций организации;
- проверка уровней достижений программных целей;
- подтверждение точности информации, используемой руководством при принятии решений.

Переходя к требованиям, предъявляемым персоналу внутренних аудиторов, следует выделить необходимый набор компетенций – коммуникабельность, проактивность, клиентоориентированность и настойчивость, опыт во внутреннем контроле или аудите, понимание структуры бизнес-процессов, а также высшее экономическое и юридическое образование.

Далее необходимо определить состав персонала способного проводить внутренние аудиты.

Законом никак не регламентируется, кто должен проводить внутренний аудит, но при этом существует несколько возможных вариантов:

- действующая комиссия из компетентных сотрудников;
- руководитель организации лично (небольшие предприятия);
- служба внутреннего аудита (крупные предприятия);
- приглашенные внешние консультанты.

Рассмотрим каждый вариант отдельно.

Проведение внутреннего аудита осуществляется на основании приказа руководителя. В составе комиссии могут быть только работники, которые состоят в штате организации. Их количество определяет руководитель. Не каждый сотрудник может участвовать в аудите. Желательно, чтобы у специалиста было соответствующее образование.

Что касается внешних консультантов для проведения аудитов, их нанимают, для сопровождения и обеспечения независимости внутренних аудиторов от проверяемой деятельности.

Переходя к службе внутреннего аудита, необходимо указать, что это обособленное структурное подразделение, обеспечивающее руководителей информацией о работе организации и его подразделений. Создается она при необходимости оптимизации бизнес-процессов организации и упорядочивания его структуры.

Служба внутреннего аудита должна быть независимой и подчиняться напрямую руководителю организации, что позволит

избежать возможного давления со стороны руководителей разного уровня.

Далее можно выделить четыре часто встречающиеся проблемы, которые в глобальном плане касаются, как и организации службы внутреннего аудита, так и самого процесса подбора команды для проведения внутренних аудитов.

1. Неравномерное разделения полномочий и ответственности за контроль среди собственников и руководителей организации.

2. Отношение к контролю как к карательной функции, которая оценивает случившиеся события, негативно повлиявшие на достижение поставленных целей организации, с целью выявления и наказания виновных.

3. Подход собственников и руководства организации, с которым ценность внутреннего аудита сопоставляется с расходами, с помощью которых организация содержит службу внутреннего аудита.

4. Дефицит квалифицированных кадров в области внутреннего аудита.

Основные пути разрешения перечисленных проблем состоят в качественном подборе персонала, активной коммуникацией на всех уровнях организации, взаимодействием между рядовыми сотрудниками и руководством с целью обоснования положительного эффекта от совместной работы и демонстрацией результатов службы собственникам организации.

Таких результатов можно добиться путём организации встреч с управляющим персоналом или выпуская пояснительные материалы по управлению контрольными процедурами. Необходимо объяснить и продемонстрировать руководству и сотрудникам, что аудиторский контроль нацелен на совершенствование процессов и улучшение деятельности организации, а не с целью выявления и наказания виновных.

В заключении можно выделить основные факторы для успешного создания службы внутреннего аудита:

1. Желание и поддержка акционеров и высшего руководства на всех этапах создания и развития функций. Убедить в полезности внутреннего аудита для организации.

2. Планирование создания и развития функции в строгом соответствии с Международными профессиональными стандартами внутреннего аудита.

3. Формирование компетентной команды (как из внешних служб, так и из внутренних).

4. Проактивная, последовательная и настойчивая реализация плана по созданию и развитию службы внутреннего аудита.

5. Создание положительной моральной обстановки внутри коллектива, мотивируя на получение результата. Первоочередной целью является выявление и решение проблем, а не наказание виновных.

Результатом объединения и внедрения этих пяти факторов может стать успешная реализация проекта по созданию эффективного корпоративного управления, одним из элементов которого является внутренний аудит, что по итогу будет являться положительным фактором для потенциальных инвесторов, кредиторов, ведь инвестиционная привлекательность компании значительно увеличивается.

Список литературы

[1] Карпова Т.П. Управленческий учет. / Т.П. Карпова – М.: Аудит, ЮНИТИ, 2015. 352 с.

[2] Беспалов М.А. Модель внутреннего контроля ведения бухучета и составления бухгалтерской отчетности / М.А. Беспалов // Налоговый вестник. – 2018. № 2.

[3] Броило Е.В. Теоретические основы аудита: учеб. пособие. / Е.В. Броило – Ухта: УГТУ, 2018. 184 с.

[4] Кеворкова, Ж.А. Внутренний аудит: учебное пособие / Ж.А. Кеворкова, Т.П. Карпова. А.А. Савии. Г.А. Ахтамова. В.И. Дунаева, Г.Ю. Земсков. – М: ЮНИТИ-ДАНА. 2018. 319 с.

© П.А. Андреев, 2023

УДК 658.51

СОЗДАНИЕ ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ ПУТЁМ ИНТЕГРАЦИИ КОЛЛАБОРАТИВНЫХ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

П.А. Андреев,

студент 2 курса магистратуры, напр. «Управление качеством»

Е.Ю. Соколова,

научный руководитель,

к.т.н., доц.,

РГАТУ имени П.А. Соловьева,

г. Рыбинск

Аннотация: В статье рассматривается процесс организации гибких производственных систем (ГПС), являющихся одной из главных черт наукоёмких производств. Обозначены необходимые данные для создания гибких производственных систем путём внедрения коллаборативных систем. Описываются параметры коботов и показатели, которые повышаются при внедрении и их эффективной эксплуатации. В статье на основе применения коллаборативных роботизированных систем в промышленности констатируется, что внедрение данной технологии является перспективным направлением, а также конкурентно-необходимым.

Ключевые слова: гибкие производственные системы (ГПС), машиностроение, коллаборативные системы, коботы, промышленные роботы, гибкое производство

Главной из составляющих черт высокоразвитого производства на текущий момент, и при существующих тенденциях, является возможность осуществлять переход на выпуск новой продукции взамен устаревшей с минимальными затратами, тем более, что в машиностроении на производства массового и серийного типа приходится 20-25 % товаров, а 75-80 % – на товары при мелкосерийном типе производства, изготовление которых, как и разных модификаций для них, часто требует остановок, настроек и переналадок используемого автоматического оборудования, что ведёт

к понижению производительности и качества изготавливаемой продукции, а также к повышению ее себестоимости, т.е. к снижению эффективности производства [1-5].

В этом случае необходимо гибкое производство современных изделий. При этом гибкость понимается не только как способность переналадки аппаратуры для производства различных видов изделий, но также и как способность всего производственного комплекса адаптироваться к изменению рыночной ситуации, регулированию объемов производства, внедрению модификаций продукции.

На текущий момент существует много возможностей для увеличения доходов на инвестированный капитал для тех компаний, которые готовы к использованию гибких производственных систем (ГПС). И напротив, неудача в использовании ГПС, с высокой долей вероятности, сможет привести фирму к почти полной потере конкурентоспособности и, соответственно, доли сбыта продукции.

Проблемы, возникающие при разработке и внедрению ГПС на производстве:

- разработка и введение в эксплуатацию являются дорогостоящими процессами;
- длительный срок выполнения проекта от конструирования до запуска системы;
- недостаток поставщиков вариантов ГПС;
- сложность стыковки с имеющимся оборудованием;
- не достаток опыта по эксплуатации ГПС.

Как решение озвученных ранее проблем, в частности ресурсозатратность, недостаток поставщиков, сложность внедрения и необходимость обучения, предлагается интеграция коллаборативных систем.

Коллаборативная роботизированная система – это организационно-техническая система, в которой производственные операции выполняются роботом в сотрудничестве с человеком (не оператором).

Последние годы, коллаборативные роботы активно внедряются в промышленности, что делает производство более гибким (диверсифицированным).

В металлообрабатывающей промышленности коллаборативные роботизированные системы только начинают

использоваться. Отставание в развитии технологий обусловлено обеспечением безопасности людей на производстве.

Мировой рынок робототехники растёт в среднем на 14% каждый год. Оснащение предприятия коботами дает большое конкурентное преимущество владельцам бизнеса, в том числе тем, кто работает с «мелкой серией» и «под заказ».

Часто предприниматели не понимают разницу между коллаборативными роботами и промышленными роботами, поэтому даже не обращают внимание на них, исходя из множества параметров, в которых вторые проигрывают.

Классические промышленные роботы-манипуляторы, разработанные в далёких 80-х годах, продолжают пользоваться большим спросом ещё долгое время. Несмотря на кажущуюся инновационность, классический робот-манипулятор довольно консервативен по своей архитектуре.

За 40 лет гиганты рынка внесли в свои продукты минимальные доработки. Главный недостаток классических манипуляторов – сложное программирование. Даже использование различных САМ-систем для программирования роботов не сильно упрощает задачу. Ведь каждого робота на конвейере приходится перепрограммировать на новую задачу, а это очень длительный и дорогостоящий процесс.

У коботов новые задачи настраиваются гораздо быстрее, через более лёгкое программирование на основе тактильного обучения.

За классическим промышленным роботом должен присматривать робототехник. В зависимости от региона зарплата такого специалиста варьируется от 70 до 200 тысяч рублей. Существует и другой сценарий развития. Сегодня у нас есть задача по определённой операции, через два года заказ закончился, мы обращаемся к интегратору и просим его перепрограммировать нашего робота на новую операцию. Ценник на перепрограммирование робототехнической ячейки у компании-интегратора начинается с 400 тысяч рублей. Отработав крупносерийный заказ на предприятии, робот больше не нужен, машину выставляют на продажу, потому что следующей задачи просто нет или она нерентабельна.

Иногда собственники не расформировывают классических промышленных роботов в надежде получить аналогичный заказ в будущем. Роботы находятся в простое, занимая значительные

производственные площади и выключают из бизнес-процессов n-ое количество единиц оборудования.

Продвинутые модели коботов обладают открытой архитектурой с программированием простейших операций по перемещению манипулятора из точки «А» в точку «В» и далее в точку «С». Конечно же, более сложные действия требуют внимательного изучения инструкции и пары тренировочных дней. Таким образом, технолог или оператор станка с ЧПУ сможет настроить кобота самостоятельно.

Для сравнения, чтобы сдвинуть классического промышленного робота с места, специалисты того или иного предприятия тратят несколько недель. Коллаборативного робота легко перенести и перенастроить на другой участок производства, за 15-30 минут, силами инженера и оператора станка (штатные специалисты, без образования «робототехник»). Более того, они работают 24/7 и экономят время сотрудников предприятия, а, следовательно, ресурсы компании.

Максимальный вес, с которым оперирует кобот равен 16 и 32 килограмма (при грузоподъёмности промышленных роботов свыше 1000 килограмм). Это обусловлено не техническими недостатками, а вопросами безопасности человека, работающего рядом с машиной, поэтому их специально и ограничивают в силе/грузоподъёмности и скорости. Промышленные роботы в свою очередь, должны быть ограждены от человека, что занимает дополнительные площади цеха.

При появлении человека в рабочей зоне любой кобот остановится. Но не каждый коллаборативный манипулятор продолжит прерванный процесс. На целом ряде машин весьма известных мировых производителей отсутствует простейшая функция: продолжить с места остановки. Данный недостаток абсолютно неприемлем для многоциклических операций, когда техпроцесс робота состоит из ряда последовательных действий. Например, при паллетировании кобот захватывает коробки с конвейера и выкладывает их на паллете.

Ещё один недостаток связан с избыточной комплектацией и соответственно избыточной базовой стоимостью некоторых машин. Ряд компаний предлагают коботов, оснащённых техническим зрением. Техническое зрение актуально далеко не во всех операциях,

как правило, роботов применяют там, где нужно сделать одно или два простых действия. Сложные техпроцессы, невозможные без технического зрения, требуют более качественных и дорогостоящих систем. А системы технического зрения роботов – устройства среднего класса и средних возможностей. Они стоят около 5-7 тысяч евро и не подходят для динамичных техпроцессов.

Но развитие технологий не стоит на месте и роботизированные производственные системы становятся всё более доступными для людей, что делает возможным внедрение коллаборативных роботизированных систем на металлообрабатывающих предприятиях.

При программировании коллаборативных роботов можно использовать главное меню и задавать перемещение робота по координатам. Также можно запускать режим "прямого" обучения: оператор руками перемещает конечное звено манипулятора, а тот запоминает эти движения и может впоследствии их воспроизводить. Роботы оснащены сервоприводами, что обеспечивает высокую точность движения. Вращение каждой оси достаточно плавное, в том числе плавно происходит остановка робота.

Все возможные устройства соединяются по функции plug and play – как установили насадки, можно сразу запрограммировать перемещение робота. Нет необходимости настройки и перезапуска оборудования, а также распознавания оборудования. Роботы могут перемещаться как флеш-накопители, что значительно экономит время рабочих.

Для предпринимателя преимущества заключаются в скорости и точности работы, а также в финансовой выгоде в длительной перспективе. В конечном счёте, себестоимость готовых товаров снизится, что даст значительное преимущество в конкурентности, следовательно, прибыль вырастет и человеческий труд будет использоваться более эффективно.

Интеграция коллаборативных и промышленных роботов – это возможность производить изделия с заранее известной точностью, а также с обеспеченным качеством. Автоматизированное оборудование значительно снижает вероятность ошибки и брака.

Вместе с тем, машины могут быть использованы на самых разных операциях, таких как фрезерование, паллетирование, сварка,

токарная обработка, обработка шлифованием, литье, транспортировка изделий, загрузка/разгрузка станков и многие другие:

Следует отметить установку на робота силомоментного датчика, которая позволяет использовать аппарат для выполнения точных работ, например – полировки изделий или закручивания болтов. Кроме того, при интеграции коллаборативных роботов существует возможность установки их на мобильную платформу.

В роботах изначально встроены необходимые датчики усилия. Он расширяет диапазон использования машины. Благодаря системе Plug and Play и силомоментному датчику один и тот же манипулятор справится не только с массивными заготовками, но и с хрупкими предметами, такими как чипсы или стеклянные пробирки. В случае столкновения с человеком датчики мгновенно реагируют и останавливают устройство. Важным фактором является также возможность освобождения сотрудников от напряженной и вредной для здоровья деятельности.

Аналогов коботам по более быстрому и эффективному выполнению повторяющихся однообразных операций по загрузке деталей в станок ЧПУ или выемки готовых изделий, сегодня просто не существует. Ведь коллаборативные роботы построены первым делом для реализации именно такого рода монотонных операций, как синхронная работа со станками с ЧПУ по закладке и обработке деталей.

По результатам исследования компании Interact Analysis, рынок коллаборативных систем, который в 2017 году оценивался менее чем в 400 миллионов долларов США, к 2027 году вырастет до 7,5 миллиардов долларов США и будет составлять 29 процентов от глобального рынка промышленных роботов.

Если привести информацию по производителям, то на первом месте стоят коботы Universal Robots, им принадлежит и большая доля рынка это 65-75%. На настоящее время компания предоставляет самых простых и надежных коллаборативных роботов в мире.

Universal Robots начали осваивать сферу коботов одними из первых – в 2008 году, благодаря этому они имеют большой опыт и значительное технологическое преимущество по сравнению с другими производителями.

На втором и третьем месте расположены коботы FANUC и Omron TM. Остальные 5% рынка включают множество компаний, самые известные: Hanwha Techwin, Bosch, Kawasaki Heavy.

Популярность коллаборативных роботов объясняется их гибкостью, безопасностью, компактностью, быстрой окупаемостью, легкостью использования и низкой стоимостью, по сравнению с другими вариантами инвестиций.

Конечно, существуют некоторые производственные процессы, которые пока невозможно облегчить или решить, используя автоматизированные системы. Металлообрабатывающая промышленность регулярно адаптируется, вводя в свои процессы искусственный интеллект, робототехнику, периферийные устройства и различные датчики. Самая популярная и быстрорастущая отрасль рынка промышленной робототехники – это коботы.

Подводя итоги, можно выделить следующие перспективы предложенного решения:

1. Намного экономичнее привычных промышленных роботов-манипуляторов (около 25 тысяч долларов США, взамен 50 тысяч долларов США), следовательно, понижается порог входа для малого и среднего бизнеса.

2. Простота в настройке: не надо учиться программированию. Достаточно одного дня тренировки, и рабочий будет владеть всеми необходимыми навыками для настройки робота на выполнение задач средней сложности. Нет необходимости нанимать сервисных инженеров или системных интеграторов, что опять снижает порог входа для малого и среднего бизнеса.

3. Простота в перемещении: коботы легче, чем промышленные роботы, для них не нужна локальная инфраструктура (клетки для промышленных роботов), за этим следует повышение интереса для малого и среднего бизнеса, так как это позволяет быстро переналадить производство под новый заказ.

4. Рост стоимости труда, связанный со старением населения и падением числа работоспособных людей (примерная ставка, в евро, работника в час: 40 в Германии, 12 в США, 11 в восточной Европе и 9 в Китае. При этом, цена часа работы коллаборативных роботов – 6 долларов США).

5. «Решоринг» совокупность приведённых драйверов ведёт к тому, что США и ЕС перемещают производства из Китая к себе. Это способствует значительному сокращению трат на морскую логистику и росту качества выпускаемой продукции.

6. Национальные проекты, направленные на автоматизацию и роботизацию производства. Они сильно стимулируют и поддерживают (также и финансово) покупку и эксплуатацию коботов:

- «Industry 4.0» в Германии;
- «Made in China 2025» в Китае;
- «National robotics initiative 2.0» в США.

Прогресс всегда движется, и перед производителями коботов он ставит множество задач по улучшению своей продукции, такие как:

1. Автоматизация сложных задач по контролю усилия, например, полировки или точной сборки.

2. Способность подстраиваться под большое разнообразие предметов, сложной формы, деформирующихся и хрупких.

3. Возможность работы с предметами, сваленными в одну кучу или двигающимися на быстром конвейере.

4. Расширить и упростить подключение и настройку датчиков, а также программную интеграцию со станками.

5. Возможность введению в сложную логистику и работу с большими объёмами информации, приходящими с датчиков.

Эти задачи выполняются в полном объёме, а интеграция коллаборативных систем в гибкое автоматизированное производство, на сегодняшний момент, является популярной и перспективной тенденцией.

Список литературы

[1] Промышленные и коллаборативные роботы: интеграция в производство [Электронный ресурс] – URL: <https://top3dshop.ru/blog/collaborative-robots-in-manufacturing.html#primenienie-kollaborativnyh-robotov>. (дата обращения: 25.11.2023)

[2] Официальный сайт фирмы Universal Robots [Электронный ресурс] – URL: <https://www.universal-robots.com/products/ur10->

robot/?ysclid=13g557xzpx, (дата обращения: 25.11.2023) Загл. с экрана. – Яз. англ.

[3] Как роботы могут работать с человеком вместе [Электронный ресурс] – URL: <https://habr.com/ru/company/sberbank/blog/416193/>. (дата обращения: 25.11.2023) Загл. с экрана.

[4] Что такое коллаборативный робот? [Электронный ресурс] – URL: https://technored.ru/blog/kollaborativnyy_robot/. (дата обращения: 25.11.2023. Загл. с экрана.

[5] Официальный сайт фирмы «ТопТэк» [Электронный ресурс] – URL: <https://top-tech.ru/kobots/#excobot>. (дата обращения: 25.11.2023) Загл. с экрана.

© П.А. Андреев, 2023

УДК 620.9

РОЛЬ СЧЕТЧИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

М.М. Хафизова, Р.М. Липовская, А.К. Рафикова,
студенты 2 курса, напр. «физико-математические науки»

В.В. Плотников,
научный руководитель,
к.т.н., доц. кафедры АТПП,
КГЭУ,
г. Казань

Аннотация: Счетчики тепловой энергии являются ключевым элементом в повышении энергоэффективности и устойчивости систем отопления. Они играют важную роль в измерении и контроле расхода тепловой энергии, обеспечивая точные данные для оптимизации потребления. В данной статье рассматривается значимость счетчиков тепловой энергии в контексте повышения энергоэффективности систем отопления, их влияние на экологические аспекты и обеспечение устойчивости энергетических систем.

Ключевые слова: счетчики тепловой энергии, энергоэффективность, устойчивость, системы отопления, оптимизация потребления, экологическая устойчивость

Тепловые счетчики являются важнейшими устройствами, вносящими существенный вклад в повышение энергоэффективности и стабильности работы систем отопления. Их установка обеспечивает точное измерение и отслеживание потребления тепловой энергии, что не только способствует более рациональному использованию ресурсов, но и существенно снижает затраты на отопление жилых и коммерческих помещений.

Одним из основополагающих аспектов теплосчетчиков является их способность управлять потреблением. Точные данные о потреблении тепла позволяют пользователям и поставщикам услуг эффективно контролировать и оптимизировать энергопотребление,

устанавливать более эффективные режимы отопления и поддерживать комфортный микроклимат в помещениях с минимальными затратами [1].

Кроме того, счетчики играют важную роль в снижении энергопотерь, выявляя утечки тепла в системах отопления и оперативно устраняя их. Это приводит к снижению эксплуатационных расходов и повышению общей эффективности систем отопления [2].

Кроме того, с точки зрения экологии теплосчетчики играют важнейшую роль. Ограничивая чрезмерное потребление тепла за счет точного контроля и управления ресурсами, эти приборы способствуют снижению выбросов парниковых газов и других вредных веществ, оказывая положительное влияние на окружающую среду.

Однако для обеспечения максимальной эффективности и достижения поставленных целей необходимо учитывать технические аспекты установки, точность измерений и надежность теплосчетчиков на протяжении всего срока эксплуатации [3]. Инновации в этой области, такие как интеграция интеллектуальных технологий и разработка более точных и долговечных приборов, играют решающую роль в повышении эффективности систем теплоснабжения.

В России в различных условиях используются несколько типов теплосчетчиков, каждый из которых обладает уникальными характеристиками. К одному из распространенных типов относятся механические счетчики, такие как "СПЕКТР 301" фирмы "Русские счетчики" [4]. В этих счетчиках для измерения теплопередачи используются механизмы и тепловые элементы. Несмотря на их относительную надежность и доступность, точность измерений может снижаться со временем из-за механического износа.

Электронные счетчики, такие как "Merus Power EM" финской компании Merus Power, представляют собой более современную альтернативу. Благодаря использованию электронных компонентов они обеспечивают высокую точность измерений и длительную эксплуатацию. Благодаря возможности дистанционного считывания данных и всестороннего анализа энергопотребления электронные счетчики обеспечивают более удобное управление системой отопления.

Ультразвуковые счетчики, такие как "AquaMaster 3" компании Kamstrup, используют ультразвуковые датчики для более точных

измерений. Известные своей высокой устойчивостью к внешним воздействиям, они обеспечивают стабильную работу без частой калибровки.

При выборе теплосчетчика необходимо учитывать не только его технические характеристики, но и особенности условий эксплуатации. Например, в многоквартирных домах более экономичным решением может оказаться "СПЭКТР 301", а в коммерческих зданиях – "Merus Power EM", обеспечивающий более точный контроль и управление энергопотреблением [5].

Экономическая целесообразность и соответствие стандартам также играют решающую роль при выборе теплосчетчика. Например, использование ультразвуковых счетчиков типа "AquaMaster 3" целесообразно в промышленных условиях, где требуется высокая точность измерений и стабильная работа при больших нагрузках.

Таблица 1 – Характеристики тепловых счетчиков

Характеристики счетчиков	СПЭКТР 301	Merus Power EM	AquaMaster 3
Тип	Механический	Электронный	Ультразвуковой
Точность измерений	+/- 3%	+/- 1-2%	+/- 0.5-1%
Срок эксплуатации	8-12 лет	15-20 лет	15-20 лет
Удаленное считывание данных	Нет	Да	Да
Пример применения	Многоквартирные дома	Коммерческие здания	Промышленные предприятия

Перспективы развития тепловых счетчиков включают в себя несколько ключевых направлений, направленных на повышение эффективности, точности измерений и интеграции передовых технологий:

1. Использование смарт-технологий: Интеграция смарт-технологий становится одним из важных направлений развития тепловых счетчиков. Это включает в себя внедрение возможностей интернета вещей (IoT), что позволяет счетчикам быть частью взаимосвязанных систем, обменивающихся данными в режиме

реального времени. Смарт-счетчики предоставляют преимущества, такие как удаленный мониторинг, автоматизированное выставление счетов и адаптивные системы управления, предоставляя пользователям больше возможностей контролировать свое энергопотребление.

2. Улучшение точности и прецизионности: Ожидаются дальнейшие улучшения в точности и прецизионности тепловых счетчиков. Новые технологии датчиков, такие как ультразвуковые сенсоры или улучшенные методы калибровки, направлены на увеличение точности измерений. Высокая точность обеспечивает более надежные измерения, позволяя лучше контролировать энергопотребление и повышать точность выставления счетов.

3. Развитие многофункциональных счетчиков: В будущем тепловые счетчики могут интегрироваться в системы многофункционального учета, объединяющие измерения тепла, воды и электроэнергии в одном устройстве. Такая консолидация упрощает инфраструктуру, снижает затраты на установку и предоставляет обширную информацию о потреблении различных ресурсов для управления энергетическими потоками.

4. Экологическая эффективность: Более широкое внедрение экологически устойчивых материалов и технологий при производстве счетчиков позволит снизить их окружающий след. Уменьшение энергопотребления при изготовлении и улучшение эффективности работы счетчиков приведет к снижению негативного воздействия на окружающую среду.

В заключение, развитие тепловых счетчиков представляет собой важное направление в сфере энергетики, способное значительно повлиять на эффективное управление энергоресурсами. Интеграция смарт-технологий, улучшение точности измерений, разработка многофункциональных устройств и стремление к экологической устойчивости являются ключевыми аспектами, формирующими будущее развития этих устройств. Развитие счетчиков тепловой энергии позволит не только увеличить контроль и оптимизацию энергопотребления, но и сделает важный вклад в устойчивое развитие, минимизируя негативное воздействие на окружающую среду. Эти технологические инновации являются обещающими шагами в области энергетики, подчеркивая значимость эффективного управления

ресурсами для создания более устойчивого и энергоэффективного будущего.

Список литературы

[1] Жигалов Д.В. Об энергосбережении в жилых зданиях / Д.В. Жигалов // VALTEC: статьи технических специалистов. – 2014. № 8. 96-98 с.

[2] Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности: Федеральный закон №261-ФЗ от 23 нояб. 2009 г. (в ред. Федерального закона от 27 июля 2010 г. №237-ФЗ).

[3] Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года: Государственная программа Российской Федерации, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 дек. 2010 г. № 2446-р.

[4] Бернер М.С. Стимулирование энергосбережения. Использование опыта советского периода. // АВОК Энергосбережение [Электронный ресурс]. – URL: http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4402 (дата обращения: 15.11.2023 г.).

[5] Плеханова И.М. Организация коммерческого учета электроэнергии на розничном рынке, как элемент энергосбережения / И.М. Плеханова, Ю.В. Мясоедов // Вестник ИрГТУ. – 2014. № 10 (93). 206-209 с.

© М.М. Хафизова, Р.М. Липовская, А.К. Рафикова, 2023

УДК 621.316.13

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЭНЕРГОРАЙОНА ПРИ ВВОДЕ В РАБОТУ СЭС

Д.С. Уклеин,
магистрант напр. «Электроэнергетика и электротехника»
А.А. Степанова,
к.т.н., доц. кафедры АЭСиЭ
В.М. Пейзель,
к.т.н., доц. кафедры АЭСиЭ,
ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
г. Ставрополь

Аннотация: В статье приводится анализ электроэнергетических режимов энергорайона при вводе в работу СЭС. Сделан вывод о целесообразности размещения СЭС в энергорайонах, нагрузка которых существенно возрастает при прохождении дневного максимума в период экстремально высоких температур.

Ключевые слова: солнечная электростанция, энергорайон, перегруз, линия электропередач

В связи с все более широким распространением солнечных электростанций остро встает вопрос их рационального размещения и присоединения к энергосистеме [1].

С учетом величин установленных мощностей солнечных электростанций в основном технологическое присоединение СЭС происходит на напряжении 110 кВ, в которых велик риск перегруза линий электропередачи и трансформаторного оборудования центров питания 330-220 кВ.

Подключение СЭС в энергорайоне, включающему в себя сеть 110 кВ, должно способствовать значительному снижению рисков подобного рода.

При этом следует учитывать, что СЭС в силу своей специфики не вырабатывают электроэнергию в периоды отсутствия солнечной активности.

Для определения величин потребления в рассматриваемом энергорайоне в различные периоды года проведем анализ балансов энергосистемы Ставропольского края в режимах за 2022 – 2023 г, характерными режимами которого являются период экстремально высоких температур (ПЭВТ) и период осенне-зимнего максимума (ОЗМ).

Как следует из приведенного анализа, в энергосистеме Ставропольского края максимум потребления электрической мощности в ПЭВТ превышает максимум электрической мощности в ОЗМ, что обусловлено климатическими особенностями Ставропольского края. Относительно мягкая зима приводит к тому, что в зимние месяцы рост электрических нагрузок зимой на обогрев не столь значителен, в то время как сильная жара в летние месяцы приводит к значительному росту потребления (охлаждение оборудования, кондиционирование воздуха и т.п.). В дальнейшем анализ будет проводиться для режимов в ПЭВТ.

В период экстремально высоких температур самое высокое потребление электрической мощности в Ставропольском крае зафиксировано 09.08.2023. Как показывает анализ суточного графика нагрузки за 09.08.2023 потребление электрической мощности в характерные сутки ПЭВТ достигает наибольшего значения в дневной максимум нагрузок в 14:00 и составляет около 1950 МВт. Значение потребления в вечерний максимум нагрузок составляет около 1750 МВт и достигается в 20:00.

Температурный график показывает, что наибольшего значения температура достигает в период 14:00 – 15:00 и составляет около +35 С.

Сопоставляя графики потребления и температуры в ПЭВТ, можно увидеть, что период максимума температуры совпадает с дневным максимумом потребления. К вечернему максимуму потребления мощности температура снижается до +28 С.

Приняв величину потребления в дневной максимум ПЭВТ за 100% представим потребление в вечерний максимум в процентном отношении в таблице 1.

Таблица 1 – Потребление в процентном отношении

Период		Потребление	Температура, С
Период экстремально высоких температур	дневной максимум	100 %	+35
	вечерний максимум	90 %	+28

Для проведения анализа электроэнергетических режимов при вводе солнечной электростанции (СЭС) в составе энергосистемы Ставропольского края определен соответствующий энергорайон. Схема энергорайона представлена на рисунке 1.

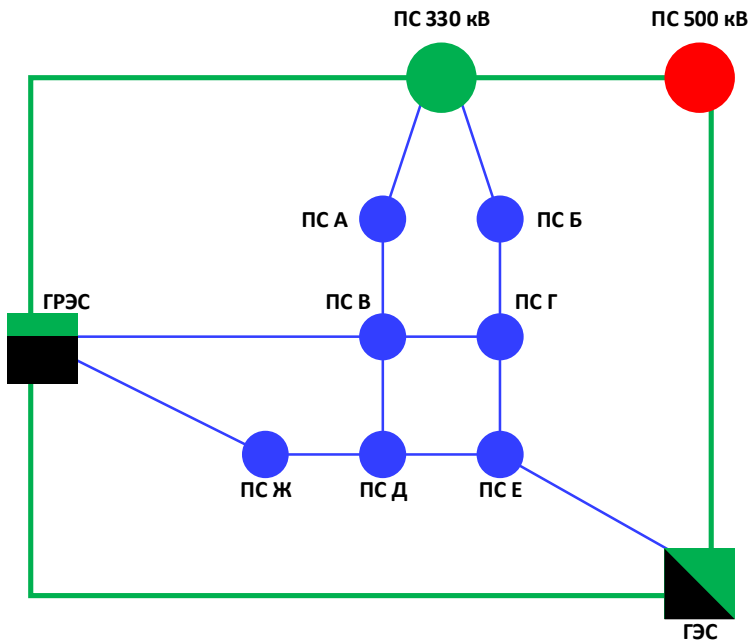


Рисунок 1 – Схема энергорайона до подключения СЭС

Схема сети рассматриваемого энергорайона получена путем эквивалентирования части энергосистемы Ставропольского края. Центрами питания рассматриваемого энергорайона являются ГРЭС, ГЭС и ПС 330 кВ. Указанные центры питания связаны между собой

сеть 330 кВ, а также имеют связи с ПС 500 кВ. Сам рассматриваемый энергорайон представляет из себя сеть 110 кВ с большим количеством ЛЭП 110 кВ.

Для разгрузки центров питания и ЛЭП, питающих энергорайон, предусматривается подключение СЭС в сеть 110 кВ.

2. Схема энергорайона после ввода СЭС представлена на рисунке

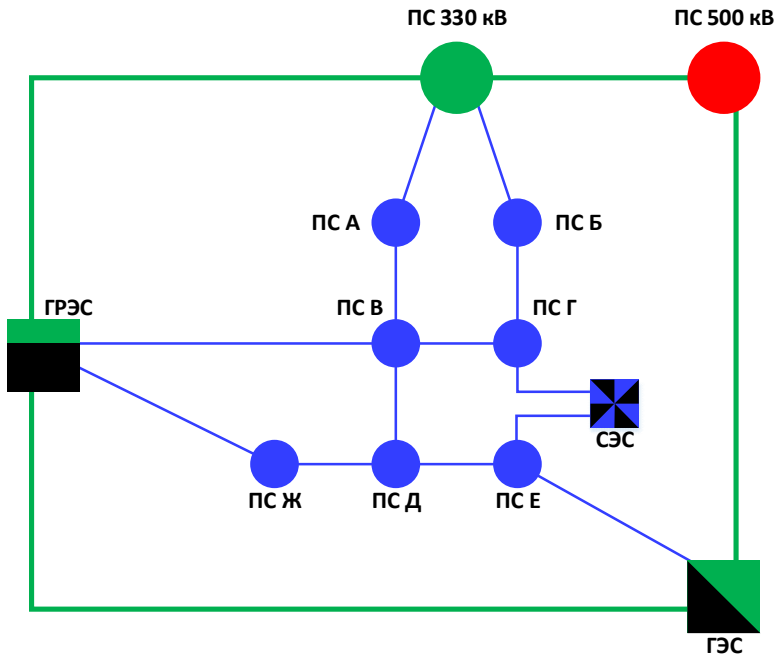


Рисунок 2 – Схема энергорайона после подключения СЭС

Установленная мощность СЭС составляет 100 МВт. Рассмотрим режим работы СЭС в ПЭВТ в течение дня 09.08.2023, для которого был проведен расчет электроэнергетических режимов.

Анализ расчета режима показывает, что максимального значения генерация СЭС достигает в полдень в 12:00, а в 14:00 в час дневного максимума генерация СЭС составляет порядка 70 МВт. На час вечернего максимума в 20:00 генерация СЭС снижается до 0.

Расчеты электроэнергетических режимов выполнены на расчетной модели в ПК Rastrwin. Расчетная модель рассматриваемого энергорайона определена с учетом эквивалентирования части энергосистемы Ставропольского края. Величины нагрузок активной и реактивной мощностей в узлах в режимах дневных и вечерних максимумов ПЭВТ определены с учетом соотношений, представленных в таблице 1.

Выполнены расчеты нормального режима, а также послеаварийных режимов с учетом нормативных возмущений в соответствии с [2].

По результатам расчетов электроэнергетических режимов дневного и вечернего максимумов ПЭВТ выявлено, что недопустимые перегрузы (превышение аварийно допустимой токовой нагрузки (АДТН)) ЛЭП выявляются в послеаварийных режимах в период дневного максимума. Также выявлены превышения длительно допустимой токовой нагрузки (ДДТН) ЛЭП и автотрансформаторов при прохождении дневных и вечерних максимумов нагрузки.

Указанные перегрузы обусловлены снижением пропускной способности сетевого оборудования при высоких температурах окружающего воздуха, а также значительным ростом электропотребления в ПЭВТ, особенно в дневной максимум.

По результатам расчетов электроэнергетических режимов определено, что в рассматриваемом энергорайоне до ввода в работу СЭС недопустимые перегрузы сетевых элементов возникают при прохождении дневного максимума в период экстремально высоких температур в двух послеаварийных режимах.

В послеаварийном режиме отключения одного АТ на ГРЭС загрузка ВЛ ГЭС – ПС Е превышает АДТН данной ЛЭП для температуры +35 С. В послеаварийном режиме отключения ВЛ ГРЭС – ПС Ж загрузка ВЛ ГРЭС – ПС В превышает АДТН данной ЛЭП для температуры +35 С.

В режимах вечернего максимума недопустимых перегрузов (превышения АДТН) не выявлено.

Для оценки влияния ввода в работу СЭС аналогичные расчеты проведены в схеме после ввода СЭС. Сравнение результатов расчетов режимов до и после ввода СЭС показано в таблице 2.

Также следует отметить, что во всех послеаварийных режимах дневного максимума, в которых наблюдалось превышение ДДТН сетевых элементов, после ввода в работу СЭС токовая нагрузка данных сетевых элементов снизилась таким образом, что превышения ДДТН в данных режимах более не наблюдается.

Таблица 2 – Сравнение результатов расчетов режимов до и после ввода СЭС

Режим		ВЛ ГРЭС – ПС В	ВЛ ГЭС – ПС Е
Длительно допустимая токовая нагрузка, А		396	448
Аварийно допустимая токовая нагрузка, А		475	538
Отключение АТ на ГРЭС	до ввода СЭС	167	<u>548</u>
	после ввода СЭС	135	408
Отключение ВЛ ГРЭС – ПС Ж	до ввода СЭС	<u>486</u>	499
	после ввода СЭС	407	365

Таким образом, на основании проведенных расчетов электроэнергетических режимов можно сделать вывод, что наиболее целесообразным размещение СЭС в энергорайонах, нагрузка которых существенно возрастает при прохождении дневного максимума в период экстремально высоких температур, что позволяет устранить риски недопустимого перегруза ЛЭП, питающих данных энергорайон.

Список литературы

[1] Григораш О.В. Классификация и основные способы построения солнечных электростанций / О.В. Григораш, И.В. Евтушенко, М.А. Попучиева // Научный журнал КубГАУ. – 2016. №124.

[2] Требования к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Методические указания по устойчивости энергосистем», утв. приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 03.08.2018 № 630.

[3] Юмаев Н.Р. Исследование влияния погодных условий на параметры работы солнечных батарей в естественных условиях эксплуатации / Н.Р. Юмаев, Н.Ш. Юсуфбеков. – Текст: непосредственный // Технические науки: традиции и инновации: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Казань, март 2018 г.). – Казань: Молодой ученый, 2018. 52-57 с.

© Д.С. Уклеин, А.А. Степанова, В.М. Пейзель, 2023

УДК 331.45

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ВОДООТВЕДЕНИЯ И ВОДОПОДГОТОВКИ

А.С. Сень, В.И. Матюшенко, А.В. Шевяков, Е.Е. Полякова,
магистранты 3 курса, напр. «Техносферная безопасность», профиль
напр. «Охрана труда и безопасность в техносфере»

А.И. Черемисин,
к.т.н., доц.,
ДГТУ,
г. Ростов-на-Дону

Аннотация: В статье проводится анализ случаев производственного травматизма на предприятиях водоотведения и водоподготовки. В рамках исследования анализируются факторы, влияющие на безопасность труда сотрудников и уровень травматизма в данной отрасли. Авторы анализируют статистические данные, определяют типичные ситуации, приводящие к производственным травмам. В статье определяются основные проблемы в области охраны труда на предприятиях водоотведения и водоподготовки. Полученные результаты могут быть использованы при разработке мер по улучшению условий труда и снижению производственного травматизма на предприятиях водоотведения и водоподготовки, что имеет решающее значение для обеспечения безопасности персонала и оптимизации производственных процессов в данной отрасли.

Ключевые слова: производственный травматизм, условия труда, несчастные случаи, анализ травматизма, статистические данные

Анализ несчастных случаев на производстве – это исследование и распределение несчастных случаев на производстве по видам производств, травмирующим факторам и причинам их возникновения в целях выявления общих тенденций и принятия предупреждающих мер.

В Российской Федерации осуществляется сбор и формирование статистических данных о количестве, видах и

причинах несчастных случаев на производстве. Государственная статистическая отчетность о производственных травмах и об их материальных последствиях формируется на основе государственного статистического наблюдения, осуществляемого Федеральной службой государственной статистики (Росстатом).

Установленный порядок статистического наблюдения за несчастными случаями на производстве соответствует общепринятым и позволяет качественно проводить анализ производственного травматизма.

Основой всех организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности труда в организации является всесторонний, комплексный анализ потенциального риска и опасности несчастных случаев на производстве как в количественном отношении (с точки зрения показателей частоты и тяжести), так и в качественном (с классификацией по характеру реальных для данной организации причин несчастных случаев на производстве).

Для выработки оптимальных профилактических мер работодатель должен иметь количественную информацию о степени производственного риска в своей организации в целях сравнения ее с другими организациями (в том числе с учетом средних данных по группам родственных организаций, отраслей и в государстве в целом), т.е. осуществлять количественные (статистические) исследования (анализ), при проведении которых необходимо:

- установить взаимосвязь между частотой и тяжестью несчастных случаев на производстве и общим объемом выполненной работы, количеством работников, выполнявших ее, и числом отработанных человеко-часов;

- определить степень реального производственного риска, достоверность оценки которой достигается, если показатели частоты и тяжести несчастных случаев на производстве получены на основе достаточно большого количества отработанных человеко-часов и других оценочных показателей объема выполняемых работ;

- сравнивать только сопоставимые величины и факты, причем, как правило, в рамках одной профессии (или однородных профессий) [1, 2].

Для того, чтобы провести анализ несчастных происшествий на предприятии, нужно провести исследование и распределение

несчастных происшествий на объекте согласно видам производств, травмирующим факторам и обстоятельствам их возникновения. Все это осуществляется в целях выявления общих тенденций и принятия предупреждающих мер. Основные виды травм и причины несчастных происшествий на объекте изложены в Приложении к форме № 2 – травматизм «Сведения о распределении числа пострадавших при несчастных случаях на производстве по основным видам происшествий и причинам несчастных случаев», которое утверждено «приказом Федеральной службы государственной статистики от 01.07.2022 N 485» [3].

В данной статье приведена статистика по травматизму на предприятиях водоотведения и водоподготовки за период с 2019 по первое полугодие 2021 года по: видам происшествий, приведших к несчастному случаю, причинам, профессиям, виду оборудования, возрасту пострадавших, в течение рабочего времени, месяцам [4]. Анализ травматизма представлен в виде диаграмм на рисунках 1-7.

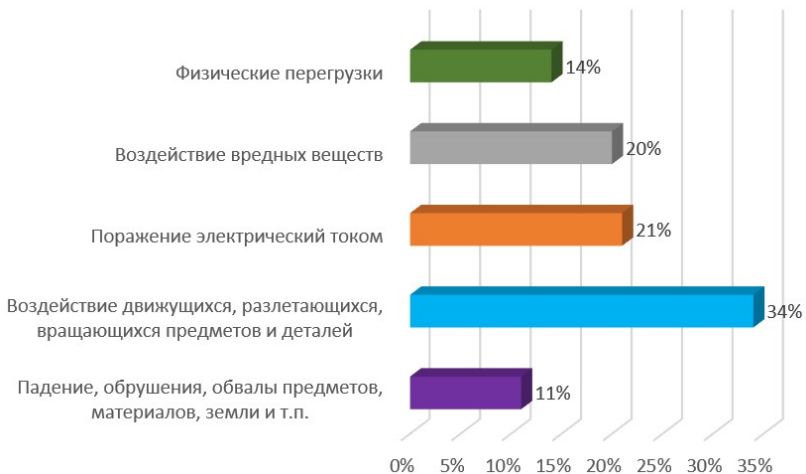


Рисунок 1 – Статистика несчастных случаев по видам происшествий

Согласно рисунку 1 несчастные случаи происходят, в основном, в результате воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов и деталей.

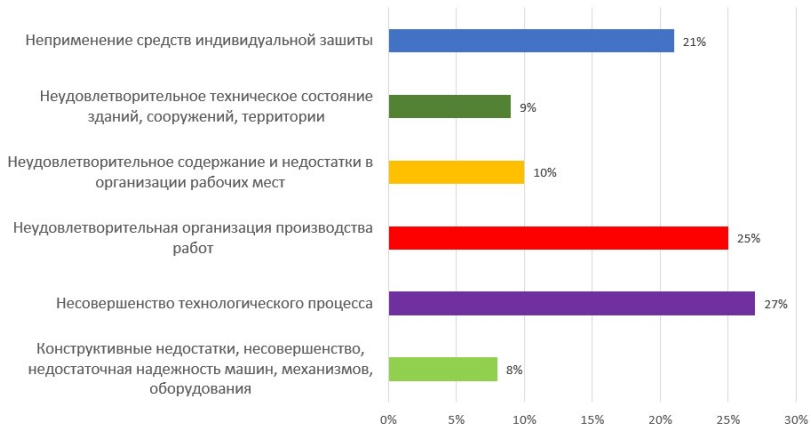


Рисунок 2 – Статистика несчастных случаев по причинам

Возможность возникновения конкретной травмы или несчастного происшествия на объекте напрямую зависит от характера места работы, характера трудовой деятельности, характера самого трудящегося и сочетания целого ряда других конкретных условий. Согласно рисунку 2 несчастные происшествия происходят в основном по причинам несовершенства технологического процесса, неудовлетворительной организации производства работ и неприменения индивидуальных защитных средств.

На рисунке 3 показана статистика по профессиям. Самой травмоопасной профессией считается электромонтер.

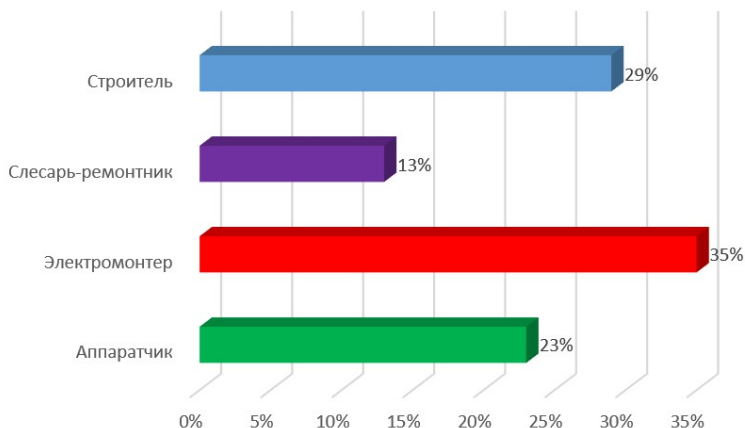


Рисунок 3 – Статистика несчастных случаев по профессиям

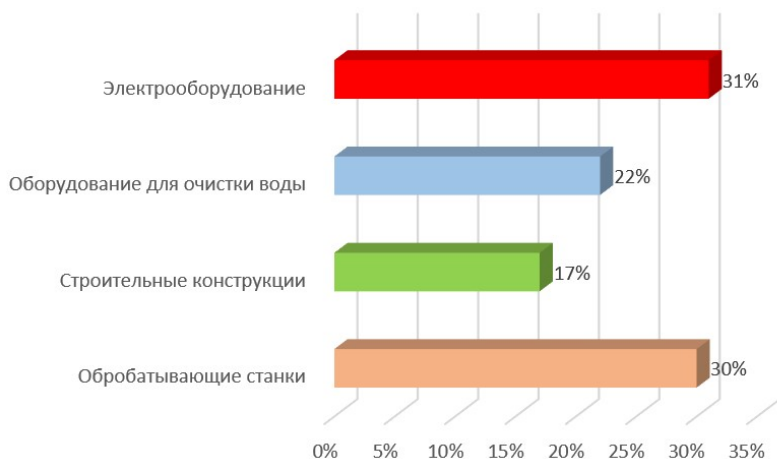


Рисунок 4 – Статистика несчастных случаев по виду оборудованию

Согласно статистике, представленной на рисунке 4, к самому травмоопасному оборудованию относятся электрооборудование и обрабатывающие станки.

По возрасту, показанном на рисунке 5, наибольшее количество пострадавших приходится на лица старше 40 лет.

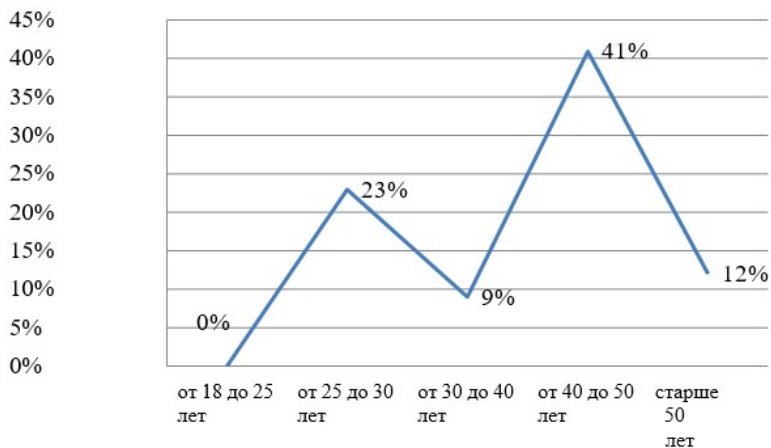


Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев по возрасту пострадавших

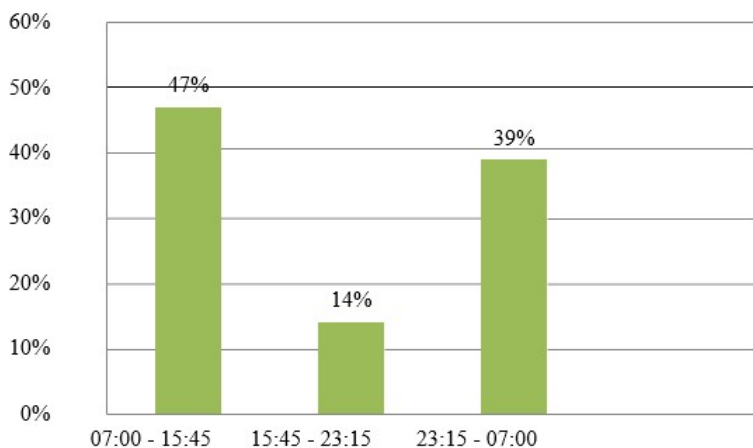


Рисунок 6 – Статистика несчастных случаев в течение рабочего времени

Согласно статистике, представленной на рисунке 6, чаще всего несчастные случаи, случаются в дневную и ночную смену, а по месяцам пик приходится на январь, март и август, согласно рисунку 7.

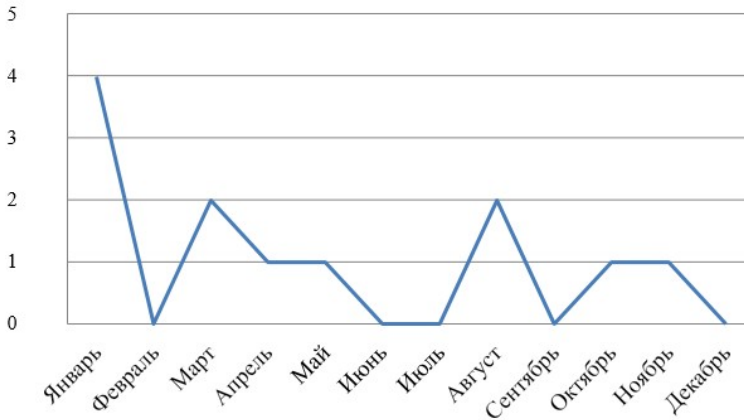


Рисунок 7 – Статистика несчастных случаев по месяцам

Анализ опасностей и оценка риска аварий на производственных объектах является составной частью риск-менеджмента и управления безопасностью на промышленном объекте. С целью предотвращения аварии на объекте нужно своевременно проводить анализ возникновения аварийных происшествий в отдельных участках в организации и разработать необходимые мероприятия по их локализации и предупреждению. Применяя системный анализ, следует выявить причины, которые могут повлиять на возникновение нежелательных происшествий (пожары, взрывы, химическое и биологическое заражение) и разработать меры, позволяющие уменьшить вероятность их возникновения.

Список литературы

[1] Павлова А.А. Анализ профессиональной заболеваемости и мероприятия по улучшению условий труда на предприятиях / А.А. Павлова, Г.Д. Череватюк, А.И. Черемисин [Текст] // Актуальные

вопросы современной науки. Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. – Уфа: НИЦ Вестник науки, 2019. 105-112 с.

[2] Колесникова О.А. Анализ методик для определения фактического класса условий труда при эксплуатации сетей водоснабжения / О.А. Колесникова, Т.В. Цалько, А.И. Черемисин [Текст] // Научные тенденции: Вопросы точных и технических наук. Сборник научных трудов по материалам XX международной научной конференции. – Санкт-Петербург: ЦНК МОАН, 2018. 18-22 с.

[3] Приказ Росстата от 01.07.2022 N 485 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за травматизмом на производстве и профессиональными заболеваниями» // Консультант Плюс: [сайт]. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&rnd=U7HpXQ&base=LAW&n=421206&dst=100179&field=134#10X7HxTmMKjO2dTm> (дата обращения: 02.12.2023).

[4] Производственный травматизм / // Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. [Электронный ресурс] – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Pr_travm.xlsx (дата обращения: 02.12.2023).

© А.С. Сень, В.И. Матюшенко, А.В. Шевяков, Е.Е. Полякова,
А.И. Черемисин, 2023

СЕКЦИЯ 5. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 63

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ

В.А. Чипегин, Д.Б. Палиюк, И.С. Вардаков,
студенты 2 курса, напр. «Гидромелиорация»

П.М. Уманский,
научный руководитель,
к.т.н., доц.,
РГАУ-МСХА им. К.А Тимирязева,
г. Москва

Аннотация: В работе рассматриваются вопрос применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в аграрной сфере. Из-за постоянного роста населения планеты высокие технологии стали неотъемлемой частью сельского хозяйства, способствуя развитию точного земледелия. Одним из аспектов этого развития является применение БПЛА для решения различных задач, таких как инвентаризация угодий, формирование электронных карт полей, оценка объема работ и их контроль, мониторинг состояния посевов, определение всхожести культур, защиты угодий и обработка пестицидами для борьбы с вредителями. Предполагается, что в ближайшем будущем беспилотные летательные аппараты активно интегрируются в различные сферы человеческой деятельности, в том числе в сельское хозяйство, повышая эффективность труда и сокращая издержки производства. Данные внедрения, возможно, положат начало новой эпохи аграрной промышленности.

Ключевые слова: точное земледелие, беспилотные летательные аппараты, мониторинг посевов, сельское хозяйство, мелиорация

Рост населения Земли в последнее десятилетие приводит к дефициту производимой сельскохозяйственной продукции. Согласно оценкам Продовольственной и Сельскохозяйственной Организации

Объединенных Наций, к 2050 году население планеты достигнет 9,6 млрд. человек, увеличившись на треть по сравнению с текущим уровнем. Это обстоятельство обуславливает необходимость увеличения объемов сельскохозяйственной продукции в два раза. Таким образом, развитие аграрной сферы становится неотъемлемой частью рыночной экономики, приводя к борьбе за качество, цену и надежность урожая в условиях изменчивости погоды и воздействия вредителей, а также к оптимизации затрат на технику и персонал. Современный агропромышленный комплекс стремится снижать себестоимость продукции при увеличении ее объемов и эффективности использования ресурсов. На протяжении XX века эти цели достигались с использованием классических инструментов, включая сельскохозяйственные машины, продуктивные сорта культур, эффективные методы ухода (удобрения, регуляторы роста) и оптимальные агротехнические приемы долгие годы служили основой в сельском хозяйстве. Однако современный уровень агротехнологий придаёт им ограниченный потенциал. Вместе с тем, новые инструменты, такие как спутниковые и компьютерные технологии, стали широко доступными, что привело к возникновению точного земледелия [2, 3, 7].

Перспективным направлением в этой области становится использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), известных как "дроны". Эти аппараты могут быть полностью автономными и использоваться в различных целях, включая мониторинг полей, создание карт посевов и применение пестицидов. Согласно данным, с 2016 года мировой рынок БПЛА оценивается в 7,3 миллиарда долларов, и ожидается, что к 2030 году этот показатель вырастет до 15 миллиардов долларов.

На представленных диаграммах (рис. 1, 2) можно оценить распространенность использования БПЛА в различных областях промышленности РФ и США, для сравнения приведены графики из различных источников информации.

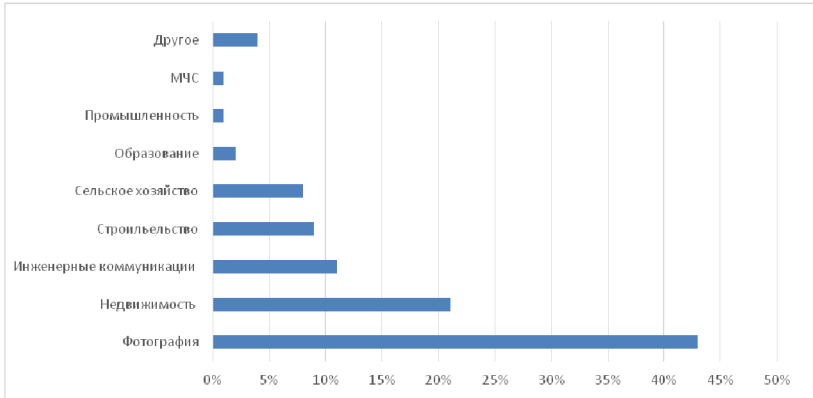


Рисунок 1 – Использование БПЛА в различных областях промышленности РФ

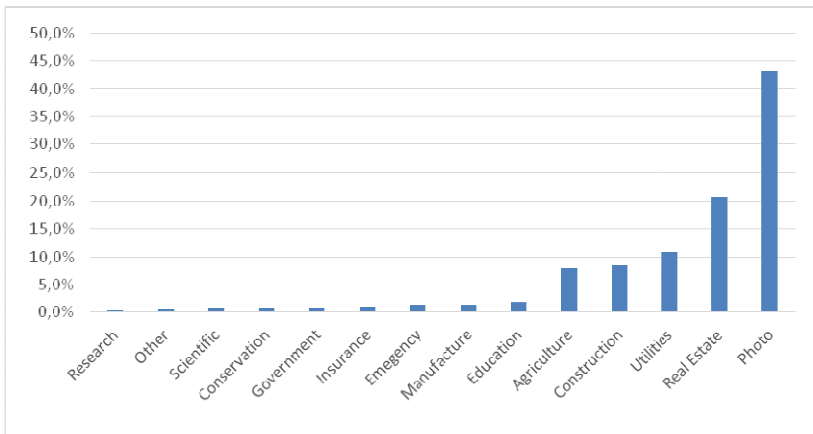


Рисунок 2 – Использование БПЛА в различных областях промышленности США

На представленных диаграммах (рис. 1, 2) можно оценить распространенность использования БПЛА в различных областях промышленности РФ и США, для сравнения приведены графики из различных источников информации.

Применение БПЛА в сельском хозяйстве может значительно улучшить эффективность и снизить затраты производства. Согласно

оценкам, к 2035 году Россия может занять от 15–20% до 20–25% мирового рынка в сельском хозяйстве при активной государственной поддержке.

Таким образом, использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве становится ключевой инновацией, обогащая традиционные методы современными технологиями точного земледелия [5, 6].

Целевые возможности использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в сельском хозяйстве охватывают различные аспекты.

Мониторинг посевов

Дроны могут точно отслеживать урожай на каждой стадии роста и предупреждать о любых отклонениях, прежде чем они вызовут серьезную проблему. Мультиспектральная визуализация также может точно обнаружить мельчайшие различия между здоровыми и больными культурами, которые невооруженный глаз может не заметить. Например, по сравнению со здоровыми культурами, поврежденные культуры будут отражать меньше ближнего инфракрасного света.

Распределение химикатов

Вместо использования традиционных методов агродроны могут распылять химикаты, поскольку у них есть резервуары, которые можно быстро пополнить удобрениями и инсектицидами. Таким образом, дроны могут открыть новую эру точного земледелия.

Мониторинг здоровья сельскохозяйственных культур

Для отслеживания состояния почвы и посаженного урожая необходимы регулярные обследования. Выполнение этого вручную может занять несколько дней, и даже тогда люди могут допускать ошибки. Эту же задачу дроны могут выполнить за несколько часов. Дроны могут использовать инфракрасное картографирование для сбора данных о состоянии урожая и почвы.

Точное земледелие

В последнее время появился широкий спектр передовых технологий, которые помогают умному сельскому хозяйству повысить эффективность за счет конкретного применения в сельскохозяйственном производстве. Среди них дроны становятся популярными и широко используются в точном земледелии [4].

Мелиорация и дроны

Дождевальные машины и дроны играют важную роль в современных технологиях мелиорации, способствуя оптимальному использованию водных ресурсов. Дождевальные машины, оснащенные системами распыления, обеспечивают равномерное орошение сельскохозяйственных угодий, повышая урожайность и устойчивость к засухам. Дроны, в свою очередь, оснащены сенсорами, позволяющими контролировать влажность почвы и выявлять участки с недостатком воды. Их совместное применение обеспечивает эффективное управление водными ресурсами, способствуя экологически устойчивому развитию сельского хозяйства, борьбе с климатическими вызовами, а также сокращению финансовых затрат [1].

Предполагается, что в ближайшем будущем технологический прорыв в области беспилотных летательных аппаратов сделает их более доступными, с высоким временем полета и улучшенными функциями, в том числе для сельского хозяйства, повышая эффективность производства.

Таким образом в современной сельскохозяйственной деятельности интеграция беспилотных аппаратов (дронов) представляет собой значительный перелом, революционизируя методики управления земледелием. Способные осуществлять детальный мониторинг посевов на каждом этапе фенологии растений, дроны обеспечивают раннее обнаружение патологий и девиаций, что содействует более эффективному управлению агроэкосистемой. В контексте точного земледелия, они активно внедряются в использование передовых технологий, предоставляя интеллектуальные инструменты для повышения производительности и оптимизации ресурсов. Их способность предсказывать погодные условия исключает неопределенность, обеспечивая рациональное планирование аграрных операций. Симбиоз дронов и систем орошения воды направлен на эффективное управление водными ресурсами, что является ключевым аспектом в рамках стратегий устойчивого развития сельского хозяйства.

Список литературы

- [1] Балакай Г.Т. Концепция дождевальнoй машины нового поколения для технологии прецизионного орошения [Текст] / Г.Т. Балакай, С.М. Васильев, А.Н. Бабичев // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2017. № 2(26). 1-18 с.
- [2] Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты [Текст] / Н.Я. Василин. – Минск: Попурри, 2017. 5-7, 98-105 с.
- [3] Кучкарова Д.Ф. Современные системы ведения сельского хозяйства [Текст] / Д.Ф. Кучкарова, Б.У. Хаитов // Молодой ученый. – 2015. №12. 222-223 с.
- [4] Remya S., Jeyakrishnan V., Karunakaran V. Detection of Pathogens in Plant Leaves Using Drone-Based Deep Learning Approach – 2023. 119-130 с.
- [5] Karthikeyan P., Kumar Sathish, Anbarasu V.. Drone Data Analytics in Aerial Computing // Introduction to Drone Data Analytics in Aerial Computing. – 2023. 1-17 с.
- [6] Karthikeyan P., Kumar Sathish, Anbarasu V.. Drone Data Analytics in Aerial Computing // Analysis of Geospatial Data Collected by Drones as Part of Aerial Computing. – 2023. 33-89 с.
- [7] Tarmo Lipping, Petri Linna, Nathaniel Narra Editors. New Developments and Environmental Applications of Drones // Unmanned Aircraft Systems and the Nordic Challenges. – 2022. 1-30 с.
- [8] Tarmo Lipping, Petri Linna, Nathaniel Narra Editors. New Developments and Environmental Applications of Drones // Role of Drones in Characterizing Soil Water Content in Open Field Cultivation – 2023. 121-138 с.

© В.А. Чупегин, Д.Б. Палиюк, И.С. Вардаков, 2023

СЕКЦИЯ 6. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338.2

ДЕКАРБОНИЗАЦИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
СЕКТОРА РОССИИ: СОВРЕМЕННЫЕ
ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ**И.В. Афтени,**

студент 1 курса, напр. «Менеджмент»

И.В. Ковалев,

научный руководитель,

к.э.н.,

УГТУ

Аннотация: В статье рассматриваются меры по снижению выбросов загрязняющих веществ и возможности декарбонизации энергетического сектора в России. Основное внимание уделяется нефтегазовой отрасли как основному источнику выбросов. А именно транспорту углеводородов. Автор анализирует различные источники выбросов загрязняющих веществ и предлагает стратегии для их сокращения, включая улучшение энергоэффективности и разработку технологий. Кроме того, в статье представлена информация о международных договорах и их влиянии на мировую политику по борьбе с изменением климата.

Ключевые слова: декарбонизация, выбросы, мембрана, топливно-энергетический комплекс

Декарбонизация – это процесс снижения выбросов углекислого газа и других вредных веществ, который становится всё более актуальным в контексте глобальных климатических изменений. Многие страны активно работают над стратегиями и программами по декарбонизации своей экономики, и Россия не является исключением. Для нашей страны декарбонизация имеет ряд важных последствий.

Целью работы является снижение выбросов загрязняющих веществ, путем модернизации выхлопной системы

газоперекачивающего агрегата с применением технологии улавливания углерода [1-5].

Объектом исследования является компрессорная станция Урдомского ЛПУМГ, на основании анализа экологических отчетов мною были построены графики количества выбросов загрязняющих веществ компрессорных цехов с 1 по 6 с учетом парка установленных ГПА. Выполнен расчет предельно – допустимой концентрации (ПДК).

К настоящему времени выполнены многочисленные экологические исследования, посвященные охране и рациональному использованию природной среды на стадии геологоразведочных работ, освоения промыслов и строительства трубопроводов. Однако остается недостаточно изученным воздействие на природную среду работы КС, являющихся локальным источником загрязнения окружающей среды на обширной территории. Именно здесь сосредоточено наибольшее количество различного оборудования, предназначенного для обеспечения технологического процесса транспорта газа. В состав КС обычно входят объекты технологической зоны – газоперекачивающие агрегаты (ГПА) и связанные с ними технологические установки очистки газа, узлы сбора жидкости, охлаждения газа, емкости сбора конденсата и другие. Также имеется ряд вспомогательных объектов – дизельные электростанции, котельные, ремонтные мастерские и др. Каждый из этих объектов характеризуется своим специфическим влиянием на компоненты окружающей среды.

Воздействие КС на атмосферный воздух. Эксплуатация газоконпрессорных станций связана с воздействием на атмосферный воздух. По данным экологического отчета ПАО «Газпром» за 2021 год в атмосферу от стационарных источников предприятий газового комплекса было выброшено 1 830,09 тыс. т, что незначительно выше показателя 2020 г. Доля ПАО «Газпром» в общем объеме выбросов газового бизнеса составляет 94 % и определяет общий тренд показателей. Структура выбросов Группы Газпром определяется спецификой производственной деятельности ПАО «Газпром» и других компаний газового бизнеса. К основным ЗВ в составе валовых выбросов Группы относятся углеводороды (включая метан), оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы. Выбросы твердых веществ характерны для энергетического сегмента Газпрома, выбросы летучих

органических соединений (ЛОС) – для компаний Группы Газпром нефть и компаний газового бизнеса

Основными источниками выбросов является процесс сгорания природного газа в топливной системе ГПА, в которую входят: камера сгорания ГТУ и выхлопная система ГТУ. Камера сгорания предназначена для создания газового потока заданной температуры за счет сжигания органического топлива в среде сжатого воздуха и является одним из основных элементов газотурбинной установки (рис. 1).

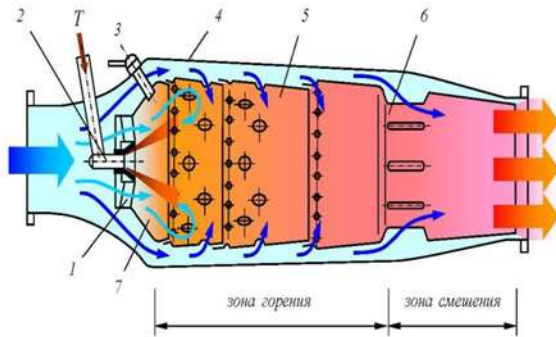


Рисунок 1 – Камера сгорания ГТУ

Существуют технологические решения, способствующие сокращению выбросов, загрязняющих веществ КС. Наиболее перспективными являются аминовая очистка, селективно – каталитическое восстановление и мембранное газоразделение. Для решения задачи по снижению загрязняющих веществ была выбрана технология мембранного газоразделения, как наиболее перспективная. В качестве производителя мембранных газоразделительных модулей определена отечественная компания «Грасис», которая специализируется на производстве воздухо- и газоразделительного оборудования с использованием мембранной и адсорбционной технологий. Одним из самых важных моментов проектного предложения, это Стоимостные и эффектообразующие показатели

Список литературы

- [1] Ахметова В.Р. Улавливание и хранение диоксида углерода – проблемы и перспективы. / В.Р. Ахметова, О.В. Смирнов – Уфа: Башкирский химический журнал. – 2020. Т.2. №3. 103 с.
- [2] Якушкин М.И. Этанолamines. Химическая энциклопедия: в 5 т./ Гл. ред. Н.С. Зефилов. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. Т. 5: Триптофан Ятрохимия. 783 с.
- [3] Ходаков Ю.С. Оксиды азота и теплоэнергетика: проблемы и решения. / Ю.С. Ходаков – М.: ЭСТ-М, 2001. 416 с.
- [4] Фролов С.М. Наука о горении и проблемы современной энергетики / С.М. Фролов // Российский химический журнал. – 2008. Т. 52, № 6. 129-133 с.
- [5] Новые подходы к созданию низкоэмиссионных камер сгорания ГТУ / В.С. Арутюнов, В.М. Шмелев, А.Н. Рахметов, О.В. Шаповалова, А.А. Захаров, А.А. Роцин // Альтернативная энергетика и экология. – 2013. № 6 (128), ч. 2. 105-120 с.

© *И.В. Афтени, 2023*

УДК 336

РАЗРАБОТКА ФИНАНСОВОЙ СТРАТЕГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА ДЕНЕЖНЫМИ СРЕДСТВАМИ

С.С. Насыбуллин,
магистрант,

Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ

Аннотация: В статье автором проводится исследование разработки финансовой стратегии для целей обеспечения хозяйствующего субъекта денежными средствами. Отмечается, что система науки, изучающая планирование в рамках предприятий, относится к социально-экономическим наукам. Она подвергается исследованию и детальному анализу посредством техник и подходов, которые находятся в арсенале у предпринимателей и управленцев в их профессиональной деятельности. Внедрение методов прогнозирования и планирования в бизнес-процессы компании влияет на структуру её экономических связей. Принципиальную основу такого планирования составляют принципы политической экономии, что позволяет разрабатывать различные подходы и механизмы для эффективного применения экономических законов и правил.

Ключевые слова: денежные потоки, финансовое планирование и прогнозирование, стратегия, денежные средства

Планирование тесно связано с ведением эффективной деятельности в производственной сфере. На общегосударственном уровне часто используется индикативное планирование, на промежуточном, или региональном, уровне применяется целевое планирование, включающее в себя разработку программ, а на уровне отдельных предприятий акцент делается на тщательное планирование краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных операций управленческим персоналом. Планирование базируется на программно-целевом подходе, который предполагает формулирование

четких целей для бизнеса или его отделов, с учетом их соответствия реальным и потенциальным ресурсам [1, с. 42].

Открытость Российской экономики, увеличение потоков информации и интенсивная конкуренция среди производителей делают планирование и прогнозирование ключевыми инструментами формально-предвиденного развития компаний. Управленцы предприятия, благодаря планированию, могут уменьшать риски при внедрении менеджерских решений и обеспечивать согласованность целей внутри организации.

Хотя планирование широко внедрено в деятельность предприятий, в современном мире до сих пор не существует общепринятой и точной дефиниции термина «планирование». Нередко планирование определяют как особую категорию или сегмент деятельности организации, связанный с прогнозированием и проектированием будущего его развития, что базируется на сборе данных, анализе и определении закономерностей, влияющих на курс компании. Особое внимание уделяется тому, что процесс планирования включает в себя установление цели, которую предприятие желает достичь в определенный период времени, и разработку методов, стратегий и условий для ее осуществления [1, с. 43].

Планирование можно рассматривать в широком контексте как процедуру принятия взвешенных управленческих решений, направленных на будущее развитие компании, на основе тщательного анализа и подготовки. Это подразумевает последовательное установление задач и разработку действий для их выполнения. В более узком значении планирование представляет собой организованное формирование решений, подразумевая, что его главная цель – это повышение результативности компании через управленческую настройку, согласование всех внутренних процессов, анализ потенциальных рисков и увеличение способности к быстрому реагированию на различные изменения.

Планирование также интерпретируется как инструмент выполнения экономической стратегии компании, инструмент регулирования, набор расчетов для текущего управления, а также набор методик и инструментов, который позволяет из массы возможных сценариев выбрать тот вариант, который наилучшим

образом оптимизирует использование имеющихся ресурсов. Оно включает последовательность действий по реконструкции, разработке и корректировке планов, которые предусматривают прогнозирование, обоснование, детализацию и описание траектории развития предприятия на ближайшие и долгосрочные горизонты. Планирование также считается формой организационной деятельности, задающей новое направление для системы, перспективы ее прогресса, темпы перемены, материальные ресурсы. И это система мероприятий, через которые определяется последовательность реализации заданных задач с учетом самого продуктивного способа использования ресурсов каждым подразделением предприятия [3, с. 24].

Разработка финансовой стратегии для управления денежными потоками компании представляет собой ключевой метод прогнозирования и планирования с целью расширения финансово-экономических операций бизнеса. Оптимальное управление денежными потоками создает фундамент для устойчивого прогресса организации, способствует укреплению её финансовой надежности и повышает эффективность оборота средств. Анализ стратегии управления денежными потоками предприятия становится существенным для прогнозирования и формирования стратегического плана развития компании на долговременную перспективу.

Имеются различные трактовки управления денежными потоками на предприятии, и каждая из них имеет место в профессиональной среде. В нашем рассмотрении финансовый поток – это движение денежных ресурсов в пределах бизнес-структуры, числовое выражение которого показывает объём входящих средств и определяет их оборачиваемость, цикличность, регулярность, своевременность и ускорение в процессе циркуляции; он является центральным элементом финансового анализа и влияет на потенциал и перспективы развития предприятия [3, с. 25].

Чтобы разработать стратегический план управления денежными потоками на предстоящее время, важно учесть ряд ключевых моментов:

- 1) оценить денежные потоки компании за предыдущий период, тем самым установить причины неточностей в бюджете, раскрывать потенциальные возможности;

2) определить основные источники, генерирующие денежные потоки организации;

3) рассмотреть, как будет распределяться ожидаемая прибыль, учитывая происхождение доходов и плановые временные рамки;

4) обеспечить непрерывный мониторинг выполнения установленного финансового плана, чтобы в случае отклонений, вызванных разнообразными внутренними и внешними факторами, можно было оперативно внести изменения, направленные на увеличение прибыльности или минимизацию рисков;

5) при обнаружении различий между планом и реальностью, срочно приступить к разработке методов его коррекции с целью оптимизации доходов или сокращения возможных потерь.

Применение определённых ключевых пунктов способствует координации усилий всех отделов и подразделений компании для достижения общих целей, обозначенных в стратегическом плане, и собранности необходимых ресурсов для этой задачи. Обычно процесс планирования в решении задач включает в себя следующие шаги и последовательности:

1) согласование целей в соответствии с миссией компании и текущими изменениями в бизнес-среде;

2) изучение внешних условий;

3) оценка внутренних сильных и слабых сторон управления;

4) формирование возможных путей развития и выбор наилучшего варианта для достижения уточнённых целей;

5) создание стратегии, тактики, политики, процессов и стандартов для обеспечения реализации избранной стратегии;

6) определение конкретных шагов с назначением ответственных лиц, сроков и бюджетов для проведения запланированных действий;

7) надзор за проведением мероприятий и разработка исправлений по ходу выполнения;

8) анализ результатов с целью соотнесения их с запланированными целями и внедрения обратной связи на каждом этапе деятельности.

Таким образом, ключевым в планировании управления денежными потоками является создание плана использования денежных средств таким образом, чтобы их оборот был

максимизирован, ведь основная цель любого предприятия – получение прибыли.

Список литературы

[1] Селезнёва Е.С. Оценка периода упреждения прогноза изменения канала денежного потока / Е.С. Селезнева, А.П. Антонов, В.А. Афанасьев. // Международный научный журнал «Инновационная наука». – 2021. №4 (в 5 частях), часть 2. 42-49 с.

[2] Сосновских И.В. Анализ теоретического содержания термина «денежный поток» / И.В. Сосновских // Бизнес и общество. – 2020. № 1 (9). 8-13 с.

[3] Хорин А.Н. Анализ оборотного капитала. / А.Н. Хорин. // Бух. учет. – 2020. №6. 23-29 с.

© С.С. Насыбуллин, 2023

УДК 331.108

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ КАДРОВОЙ РАБОТЫ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАЖДАНСКОЙ СЛУЖБЫ

О.С. Козлова,

студент 3 курса, напр. «Государственное и муниципальное
управление»,
ГБОУ ВО «БАГСУ при Главе Республики Башкортостан»,
г. Уфа

Аннотация: Статья посвящена раскрытию содержания понятия «кадровая работа». Анализируются нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность кадровых служб. Изучению были подвергнуты нормы трудового и служебного права с целью обозначить особенности поступления на государственную гражданскую службу, а также особенности прохождения и прекращения госслужбы. Данная статья представляет собой краткий обзор на правовой аспект деятельности кадровых служб. Сделаны выводы и предложено направление совершенствования правового регулирования деятельности кадровых служб.

Ключевые слова: кадры, кадровая работа, правовое регулирование, Республика Башкортостан, кадровая политика

Сегодня мы все являемся свидетелями глобальных процессов, происходящих в мире. Обострение политической обстановки негативно сказывается на экономике. Нарушение международных торговых отношений, падение курса доллара, экономические санкции – все это оказывает влияние на мировую экономику в целом и экономику конкретного государства, в частности. В свою очередь, нестабильность в экономике влечет за собой изменения в социальной и духовной сферах общества. Чтобы выжить в таких условиях, необходимо грамотное государственное управление, которое либо уменьшит последствия влияния данных глобальных процессов на жизнедеятельность людей, либо создаст платформу для развития

страны в будущем. Для этого нужны высококвалифицированные кадры.

Кадровое обеспечение является актуальным вопросом в организациях и учреждениях государственной сферы. Данные отношения в основном регулируются нормами служебного права. Это определило специфику кадровой работы на государственной службе.

В настоящее время понятие «кадровая работа» не имеет своей формулировки как в теории права, так и в законодательной базе. Ст. 44 Федерального закона «О государственной гражданской службе Российской Федерации» называет составные элементы кадровой работы. Всего выделяют 19 элементов, составляющих основу кадровой работы [1]. В нее входит не только подбор и укомплектование штата, но и работа с действующим составом.

В научной теории имеются свои точки зрения на раскрытие содержания понятия «кадровая работа». Н.И. Борисов под кадровой работой в системе государственного управления понимает совокупность форм, методов и технологий деятельности органов управления, кадровых подразделений и должностных лиц, направленных на реализацию целей, задач и принципов кадровой политики [2, с. 390].

Также имеется мнение, что кадровая работа – это деятельность органов управления, кадровых служб и должностных лиц, содержанием которой является практическая реализация целей, задач и принципов кадровой политики; это совокупность направлений, форм и технологий работы с кадрами [3, 8].

Мы придерживаемся второй точки зрения, так как второе определение используется в более широком смысле и предполагает не только кадровые процессы или кадровые технологии, но и вид управленческой деятельности.

Рассмотрим подробно вопрос правового регулирования работы с кадрами. Российское законодательство определяет содержание кадровой работы и компетенции кадровой службы государственного органа. Нормативно-правовую базу в сфере кадровой работы кадровых служб составляют: нормы международного права, Конституция РФ, Трудовой Кодекс РФ, федеральные законы, подзаконные акты Президента РФ, Правительства РФ, нормативно-правовые акты органов государственной власти субъекта РФ,

нормативно-правовые акты органов местного самоуправления, локальные акты.

Источниками международного права выступают Всеобщая декларация прав человека от 10 декабря 1948 г. (ст. 21), Международный пакт о гражданских и политических правах от 16 декабря 1966 г. (ст. 25), закрепляющие право равного доступа к государственной службе. В системе правового регулирования труда государственных служащих важное место принадлежит конвенциям и рекомендациям Международной организации труда (МОТ), в своей совокупности составляющим так называемый Международный трудовой кодекс. Многие положения норм международного права нашли свое отражение в Конституции РФ (ст. 22 право на равный доступ к государственной службе; ст. 37 право на труд; ст. 43 право на образование) [4].

Несмотря на особый правовой статус госслужащего, чьи рабочие отношения регулируется служебным законодательством, нормы ТК РФ также регламентируют его служебные отношения. К таким нормам можно отнести: раздел 4 «Рабочее время», раздел 5 «Время отдыха», раздел 6 «Оплата и нормирование труда» и др [5].

Основополагающими нормативными актами, регламентирующими деятельность государственной службы, являются Федеральные законы «О государственной гражданской службе Российской Федерации», «О системе государственной службы Российской Федерации», Указы Президента РФ «О подготовке кадров для федеральной государственной гражданской службы по договорам о целевом обучении», «О комиссиях по соблюдению требования к служебному поведению государственных гражданских служащих Российской Федерации и урегулированию конфликтов интересов», «О проведении аттестации государственных гражданских служащих Российской Федерации». Данные нормативные акты регулируют такие направления кадровой работы, как укомплектование кадрового состава, урегулирование конфликта интересов, проведение аттестаций и квалифицированных экзаменов.

Также имеются нормативные акты, которые относятся не только к деятельности кадровых отделов госслужбы, но и к деятельности отделов кадров негосударственной сферы. К ним относятся: Федеральный закон «О внесении изменений в Трудовой

кодекс Российской Федерации в части формирования сведений о трудовой деятельности в электронном виде», Постановление Правительства РФ О трудовых книжках» (вместе с «Правилами ведения и хранения трудовых книжек, изготовления бланков трудовой книжки и обеспечения ими работодателей»). Данные акты регламентируют такие направления кадровых служб, как ведение трудовых книжек, организацию электронного документооборота и дистанционной работы.

На наш взгляд, ключевым нормативным актом является документ стратегического развития субъекта РФ, в соответствии с которым органы государственной власти и органы местного самоуправления непосредственно реализуют кадровую политику в регионе. Рассмотрим на примере Республики Башкортостан документ стратегического развития в сфере кадровой работы госслужбы – это «Концепция кадровой политики в системе государственных органов и органов местного самоуправления Республики Башкортостан». В данном документе обозначены общие положения, цель, задачи, принципы, приоритетные направления и механизм реализации кадровой политики, прогнозируемые итоги. В результате проведения мероприятий по реализации данной Концепции будет решена главная задача кадровой политики Республики Башкортостан – повышение эффективности государственного и муниципального управления [6].

Поставив вопрос изучения правового регулирования кадровой работы в системе государственной гражданской службы, мы пришли к выводу, что законодатель уделяет пристальное внимание регламентации деятельности кадровых служб на всех уровнях, потому что для эффективной организации государственного (муниципального) управления необходима такая система работы с кадрами, которая позволит сформировать новое поколение руководителей и специалистов, способных работать в условиях инновационного развития российского государства. Из-за наличия огромного количества законных и подзаконных актов, регулирующих деятельность кадровых служб, на наш взгляд, было бы целесообразным составить Служебный кодекс госслужбы, который включал бы в себя положения основных федеральных законов и позволил бы избежать дублирования некоторых норм.

Список литературы

[1] О государственной гражданской службе Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 27 июля 2004 г. № 79-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2004. № 31. Ст. 3215.

[2] Борисов Н.И. Государственная и муниципальная служба [Текст]: учебное пособие. / Н.И. Борисов – Москва: КНОРУС, 2017. 470 с.

[3] Кадровая политика и кадровая работа на государственной и муниципальной службе [Текст]: учебно-практ. пособие / А.А. Акматалиев, А.Б. Болпонова, Р.У. Исламова, У.А. Апсаматов. – Б.: АГУПКР, 2021. 135 с.

[4] Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 // Российская газета. – 1993. № 237.

[5] Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2002. № 1 (ч. 1).

[6] Глава Республики Башкортостан. Кадровая политика в Республике Башкортостан [Электронный ресурс] – URL: https://glavarb.ru/rus/administration/kadrovaya_politika/. (дата обращения: 01.12.2023).

© О.С. Козлова, 2023

УДК 331.108

СУЩНОСТЬ ПОНЯТИЯ «КАДРОВЫЙ РЕЗЕРВ» В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАЖДАНСКОЙ СЛУЖБЫ

Ю.С. Козлова,

студент 3 курса, напр. «Государственное и муниципальное управление»,

ГБОУ ВО «БАГСУ при Главе Республики Башкортостан»,
г. Уфа

Аннотация: В статье раскрывается сущность понятия «кадровый резерв» на предприятии и на государственной гражданской службе. Приводятся точки зрения отечественных и зарубежных авторов, их мнения о понимании «кадрового резерва». Освещаются основные этапы формирования и условия эффективности использования кадрового резерва. Также в статье перечисляются основные нормативно-правовые акты, регламентирующие формирование и использование кадрового резерва в системе государственной гражданской службы на федеральном и региональном уровнях. Данная статья нацелена на понимание факторов, влияющих на эффективность работы с кадровым составом.

Ключевые слова: кадровый резерв, этапы формирования, условия эффективности, функции формирования кадрового резерва, правовое регулирование кадрового резерва

Для предприятия, организации и органа власти эффективность и результативность является одним из наиболее важных показателей деятельности учреждения. Поэтому проведение грамотной кадровой политики будет влиять на высокие показатели, производительность и продуктивность той или иной организации. Пополнение кадрового состава путем формирования и использования кадрового резерва также влияет на ожидаемые результаты.

Понятие «кадровый резерв» включает в себя потенциальных работников, отвечающих деловым и морально-нравственным качествам, обладающих профессиональными навыками и знаниями для замещения вакантной должности, чаще всего – для замещения

должности руководителя. Отечественные авторы А.Я. Кибанов, В.В. Травин, М.А. Коргова считают, что включение в кадровый резерв выгодно, в первую очередь, для самого сотрудника, так как тот рассматривает его как социальный лифт для продвижения по карьерной лестнице. Зарубежные авторы, к примеру М. Армстронг, придерживаются мнения что формирование кадрового резерва является гарантией для самой организации в случае быстрой замены высококвалифицированными специалистами образовавшихся вакансий. В настоящее время многие компании заинтересованы в содействии профессионального роста своих сотрудников на каждой ступени карьерной лестницы, в том числе и для того, чтобы добиться своей цели – повышение эффективности и прибыльность деятельности [1].

Формирование кадрового резерва состоит из нескольких этапов: определение потребности в вакансиях; размещение информации в сети «Интернет»; проведение внутренних испытаний и конкурсный отбор; очное собеседование; принятие и оформление решения [2].

При постоянной «текучке» кадров, частой смене работников кадровый резерв позволяет быстро находить новые кадры и формировать кадровый состав. Сегодня встает вопрос эффективности формирования и использования кадрового резерва. Поэтому грамотное формирование кадрового резерва позволяет снизить текучесть кадров, самостоятельно подготовить внутри предприятия специалистов, обеспечить карьерный рост уже имеющимся работникам, способствовать формированию мотивации за счет развития «здоровой» конкуренции [3, с. 115].

Кадровый резерв направлен для того, чтобы образовавшуюся вакансию занял опытный работник из числа лиц, прошедших подготовку. Это позволяет сэкономить время для поиска подходящего сотрудника и его обучения, а уже работающему сотруднику позволяет продвинуться по карьерной лестнице. Все указанные меры призваны минимизировать издержки, связанные с поиском подбора персонала, позволяет повысить эффективность работы путем пополнения кадров, создавать условия для личностного и профессионального саморазвития действующих сотрудников.

Условиями эффективности кадрового резерва являются: своевременная пополняемость кадрового состава из числа резервистов, назначенных на должность; формирование резерва на переподготовку и повышении квалификации кадров; уточнение кадрового состава и дальнейшая работа с лицами, не получивших назначение на должность [4, с. 125].

Итак, под кадровым резервом понимают совокупность профессиональных кадров, успешно прошедших испытания и отвечающих установленным требованиям, предъявляемых к занимаемой должности. Включение в кадровый резерв означает попадание в список установленного реестра должностей для дальнейшего использования. Кадровые резервы могут формировать как организации, так и органы государственной власти.

Под кадровым резервом государственной гражданской службы понимают совокупность сведений о гражданский служащих (гражданах), признанных победителями конкурсного отбора для включения в кадровый резерв на замещение вакантной должности определенной категории и группы. Основной целью управления кадровым резервом является своевременное обеспечение гражданской службы высококвалифицированными кадрами [5].

Основными функциями кадрового резерва государственной гражданской службы выступают стимулирование гражданских служащих для карьерного роста, мотивация в исполнении служебных обязанностей более эффективно, развитие конкуренции при сравнении с участниками кадрового резерва. Каждый орган власти самостоятельно определяет испытания, необходимые для проверки соответствия занимаемой должности. Это позволяет выбрать самого достойного кандидата для замещения вакантной должности.

Имеется большое количество законодательных актов, регламентирующих основные положения формирования и использования кадрового резерва в системе государственной гражданской службы. На федеральном уровне: Конституция РФ, Федеральный закон от 27.05.2003 г. № 58-ФЗ «О системе государственной службы РФ», Федеральный закон от 27.07.2004 г. № 79-ФЗ «О государственной гражданской службе РФ», Указ Президента РФ от 01.02.2005 № 112 «О конкурсе на замещение вакантной должности государственной гражданской службы РФ»,

Указ Президента РФ от 01.03. 2017 г. № 96 «Об утверждении Положения о кадровом резерве федерального государственного органа». Нормативно-правовую базу на уровне субъекта РФ составляют: Конституция РБ, Закон РБ от 18.07.2005 г. № 206-з «О государственной гражданской службе РБ», Указ Президента РБ от 22.12.2009 г. № УП-703 «О кадровом резерве на государственной гражданской службе РБ». Для повышения эффективности необходимо: разработать единую унификацию компетентностей государственного и муниципального служащего; активнее использовать стажировку как метод профессиональной подготовки и адаптации кадрового резерва; совершенствовать меры по подготовке кадрового резерва государственных органов; обеспечить своевременное планирование потребности в кадрах, определение источников формирования и обновления кадрового резерва; внедрять современные эффективные методики критериев всесторонней оценки лиц, включаемых в кадровый резерв. Для формирования высококвалифицированного состава в системе государственной гражданской службе немаловажную роль играет механизм подбора кадров. Необходимо: обеспечить правовое регулирование процедур конкурсного отбора в системе государственных органов; создать систему подбора кадров с использованием современных и объективных механизмов конкурсного отбора; сформировать единую, доступную населению базу вакансий должностей гражданской службы. Результатами данных целей должно стать развитие состязательности, конкурсного отбора кадров руководящего звена и создание эффективного резерва кадров. Тогда можно говорить о создании условий совершенствования и роста эффективности деятельности органов государственного управления [6].

Таким образом, на грамотное формирование и использование кадрового резерва на предприятиях и в органах государственной власти влияют внешние (законодательные акты) и внутренние (структура организации) факторы. Для повышения эффективности необходимо четко определить основные направления работы с кадровым резервом. В связи с этим встает вопрос о разработке такого нормативно-правового акта, который бы унифицировал бы все нормы и положения, связанные с регулированием вопросов формирования и использования кадрового резерва в организациях и в органах власти.

Список литературы

[1] Ермилов С.И. Кадровый резерв организации [Текст] / С.И. Ермилов, А.А. Биглова // Молодой ученый. – 2020. № 3 (293). 343-347 с. [Электронный ресурс] – URL: <https://moluch.ru/archive/293/66479/>. (дата обращения: 01.12.2023).

[2] Энциклопедия Нестеровых. Порядок формирования и управление кадровым резервом в организации [Электронный ресурс] – URL: <https://odiplom.ru/lab/kadrovyi-rezerv.html>. – (дата обращения: 02.12.2023).

[3] Такахо Б.Р. Кадровый резерв как элемент управления карьерой и его значение для сферы услуг [Текст] / Б.Р. Такахо, О.А. Лымарева // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2021. № 5-3 (75). 115-117 с.

[4] Иванкина Л.И. Управление персоналом [Текст]: учебное пособие / Л.И. Иванкина. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. 190 с.

[5] Кадры Республики [Электронный ресурс] – URL: <https://rezerv.bashkortostan.ru/>. – (дата обращения: 03.12.2023).

[6] Глава Республики Башкортостан. Кадровая политика в Республике Башкортостан [Электронный ресурс] – URL: https://glavarb.ru/rus/administration/kadrovaya_politika/. (дата обращения: 03.12.2023).

© Ю.С. Козлова, 2023

УДК 336.74

ЦИФРОВОЙ РУБЛЬ И ЦИФРОВАЯ ПЕНСИЯ

М.З. Музаев,

к.э.н., ст. преп.,

ФГБОУ ВО «ГГНТУ им. М.Д. Миллионщикова»

Аннотация: Данная статья дает краткое представление о эффективности внедрения цифрового рубля для финансирования государственных проектов и социальной сферы. Показывает возможность эффективного контроля за расходованием финансовых средств и надежностью их доставки до адресата, создание условия для решения вопроса борьбы с коррупцией на новом уровне. Раскрывает возможность оптимизации государственных структур, для экономии бюджетных средств в процессе реализации социальных программ.

Ключевые слова: цифровой, платформа, банк, рубль, пенсия, выплата, оптимизация

Цифровой рубль это – цифровая валюта Банка России, электронной (цифровой) формы, как одна из разновидностей к уже существующим наличным и безналичным формам денег, являющихся эквивалентным друг другу.

Внедрение цифрового рубля – это создание денег с высоким уровнем защиты, а также для решения вопросов, возникающих в ходе санкционного давления и нерыночного ограничения экономической деятельности.

Одним из главных преимуществ цифрового рубля, как отмечено, является высокая степень защиты, контроль за незаконным оборотом денежных средств, так как электронные коды денег, будут давать возможность прослеживания их движения без обращения в многочисленные кредитные учреждения, давая полную схему перемещения до конечного адресата.

Повышение конкуренции на финансовом рынке, создание инновационных финансовых продуктов и сервисов (смарт-контракты), развитие новой платежной инфраструктуры [1], станет

дополнительным инструментом повышения качества денежных оборотов.

Цифровой рубль не станет криптовалютой, так как выпускается Центральным Банком и является государственной денежной единицей. Одна из значимых особенностей цифрового рубля – это возможность анализа движения больших и малых капиталов, путем фиксации электронных кодов при проведении тех или иных финансовых операций и транзакций в онлайн или офлайн режимах. Данная возможность, дает практически стопроцентную возможность мониторинга происхождения денежных масс на счетах физических и юридических лиц, а также их использование в легальных или нелегальных целях.

Эксперты считают основным преимуществом цифрового рубля облегчение борьбы с незаконным оборотом денежных средств, поскольку вся информация по транзакциям будет храниться в Банке России [2].

Электронные деньги являются на данный момент последней, пятой стадией трансформации. Остальные четыре – это товарные, металлические, бумажные и депозитные. Основное отличие электронной формы финансовых средств состоит в применении для их выпуска, хранения и передачи современных компьютерных и электронных систем [3].

С античных времен и до наших дней государство является крупным участником социально – экономических проектов и функций. Экономическая (и финансовая) заключающаяся в том, что все крупные проекты были возможны исключительно через государство, которое полностью обеспечивая деятельность частных собственников, осуществляло хозяйственную деятельность, регулировало денежное обращение, внутреннюю и внешнюю торговлю [4].

Перевод полного финансирования бюджетной сферы и государственного сектора экономики на взаиморасчеты в цифровых рублях, станет эффективным инструментом контроля за расходованием бюджетных средств, так как возможность проследить движение цифровых денег с помощью электронных кодов, станет значимым решением в повышении эффективности расходования государственных финансов.

Понимание полной прозрачности движения и контроля цифровых денег, станет психологическим барьером для лиц, склонных к совершению экономических преступлений, путем не эффективного расходования и разворовывания бюджетных средств, оставляемый электронный след цифровыми деньгами, как сказано ранее, позволит контролировать конечные адресаты, после расходования денежных средств и если покупка за счет электронных денег, предназначенных для государственных нужд, сделана в частном порядке при приобретении недвижимости или других дорогих покупок или финансовых манипуляций, связанных с должностным лицом или его представителями (родственники, знакомые и тд), данный анализ движения цифровых денег с помощью электронных кодов, дает полное представление их использования и основание контрольным службам для начала разбирательства по данному поводу.

Уникальный код каждого электронного рубля, позволит своевременно выявлять концентрацию бюджетных денег в частных электронных кошельках после расходования, соответствующих бюджетных статей и ставить вопрос контрольными органами о начале расследования для выявления обнаруженного электронного следа цифровых денег в личных (цифровых) кошельках ответственных за расходование бюджетных денег лиц, или же их использование не по целевому назначению.

Возможность использования цифровых денег в офлайн режиме для расчетов во время финансовых операций, дает возможность их оборота на территориях и в зонах, где отсутствуют развитые интернет-коммуникации и проводная телефонная связь, что на сегодняшний день является актуальным для ряда территорий со слабо развитой коммуникационной инфраструктурой. Электронные кошельки на физических носителях, станут аналогами классических кошельков для хранения наличных денег.

Платформой для хранения и контроля цифровых денег выступает Центральный Банк, который будет открывать цифровые счета, а доступ к ним будет осуществляться через кредитные организации, в которых открыты банковские счета у физических и юридических лиц. Каждое лицо будет иметь возможность перевода цифровых денег со счета хранения на платформе Банка России в электронный (цифровой) кошелек.

Взаиморасчеты в цифровых рублях становятся дешевле, так как участие сторонних (финансовых) организаций в данных операциях минимизируются в результате чего сокращение издержек, приводит и к уменьшению затрат на банковские операции со стороны физических и юридических лиц.

Использование цифровых денег для выплаты пенсий и других социальных пособий, станет нововведением, которое так же позволит государству, снизить издержки по доставке пенсионных и других социальных начислений получателям.

С введением цифрового рубля появляется новое понятие – цифровая пенсия, иначе говоря, пенсионная выплата в цифровых деньгах. Перевод выплат пенсий и других социальных пособий в цифровые рубли, практически исключает возможность потери данных денег, так как благодаря электронному коду, можно отследить и обнаружить движение данных средств, конечный адресат и при необходимости восстановить на специальном счете ЦБ, путем возврата по итогам соответствующих проверок через электронные средства коммуникаций. Данная возможность является эффективным инструментом защиты от мошенников, которые довольно часто, используя некомпетентность и наивность пожилых людей, совершают незаконные переводы с их личных счетов в кредитных учреждениях, путем телефонного мошенничества.

Использование цифрового рубля при назначении пенсионных выплат, позволит изменить структуру Социального Фонда, путем оптимизации процесса организации выплаты пенсий, а именно, вопрос выплаты цифровой пенсии будет генерироваться электронной (цифровой) платформой Центрального Банка, после получения соответствующей информации о назначении цифровой пенсии. Совершенствование программных продуктов социальной сферы, позволит направлять информацию о социальных выплатах на платформу Банка России, который в свою очередь будет генерировать выплату данных начислений и переводить на прямую на цифровой счет получателя, без участия традиционных механизмов, таких как формирование реестров выплаты Социальным фондом и доставка через кредитные учреждения и другие доставочные службы, регламентированные Федеральным законодательством.

Список литературы

- [1] Цифровой рубль Банк России (cbr.ru) 27.11.2023г.
- [2] Цифровой рубль – Википедия [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения: 29.11.2023).
- [3] Электронные деньги, их виды и преимущества [Электронный ресурс] – URL: <https://www.papabankir.ru/tips/elektronnye-dengi/?ysclid=lpqcjueuh235693150> www.papabankir.ru/tips/elektronnye-dengi/?ysclid=lpqcjueuh235693150 (дата обращения: 29.11.2023)
- [4] Хасбулатов Р.И. Закат рыночного фундаментализма. / Р.И. Хасбулатов // Теории, политика, конфликты – Москва ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2014. 381 с.

© М.З. Музаев, 2023

УДК 33

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА. ИНТЕГРИРОВАННЫЙ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ

Ш.Р. Рахматулин,

квалификация «Менеджер»,

Автономная некоммерческая организация высшего
профессионального образования "Профессиональный институт
управления",

107497, г. Москва, ул. Иркутская, д. 11/17, корп. 5/ 121170, г. Москва,
Кутузовский просп., д. 34, стр. 14

Аннотация: Повышение экономической безопасности предприятия, способствует обеспечению его эффективной работы и на сегодняшний день является актуальным вопросом. В этой связи вопросы взаимосвязи, взаимозависимости направлений и факторов экономической безопасности и экономической эффективности требуют соответствующего изучения.

В настоящее время термин «экономическая безопасность» приобретает значимость не только на мировом уровне и макроуровне, а также на микроуровне (отдельного хозяйствующего субъекта). Важность определения степени экономической безопасности компании подтверждается тем, что в ходе своей деятельности предприятие может нести определенные риски и убытки. Поэтому хозяйствующему субъекту необходимо заниматься мониторингом уровня своей экономической безопасности, чтобы вовремя успеть принять превентивные меры. При определении уровня экономической безопасности предприятия необходимо оценивать риски не только внутренней среды компании, но и внешней среды (конкуренты, отрасль, страновая принадлежность, покупатели, поставщики и т.д.).

Ключевые слова: экономическая безопасность, риск-менеджмент, управление рисками

ENSURING THE ECONOMIC SECURITY OF THE ENTERPRISE WITH THE HELP OF RISK MANAGEMENT. INTEGRATED RISK MANAGEMENT

Sh.R. Rakhmatulin,

qualification «Manager»,

Autonomous non-profit organization of higher professional education

"Professional Institute of Management",

107497, Moscow, st. Irkutskaya, 11/17, bldg. 5/ 121170, Moscow,

Kutuzovsky prospekt, 34, building 14

Annotation: Increasing the economic security of the enterprise, contributes to ensuring its efficient operation and is a topical issue today. In this regard, the issues of interconnection, interdependence of directions and factors of economic security and economic efficiency require appropriate study.

At present, the term "economic security" is gaining significance not only at the global level and the macro level, but also at the micro level (of an individual business entity). The importance of determining the degree of economic security of the company is confirmed by the fact that in the course of its activities the company may incur certain risks and losses. Therefore, the business entity needs to deal with monitoring the level of their economic security in order to be able to take preventive measures. When determining the level of economic security of an enterprise, it is necessary to assess the risks not only of the company's internal environment, but also of the external environment (competitors, industry, country, buyers, suppliers, etc.).

Keywords: economic security, risk management, risk management

Основная часть

Экономическая безопасность является важнейшим направлением исследования как на макро, так и на микроуровне. Экономическая безопасность как устойчивый термин до настоящего времени не сформирован. Такое положение требует определения его сущности в интересах дальнейшего исследования.

Несмотря на большое количество подходов, до сих пор нет единого концептуального определения такой сложной, многогранной междисциплинарной категории как экономическая предприятия.

Рыночная составляющая экономической безопасности предприятия представляет собой защиту от неэффективной модели поведения на рынке, ошибок в политике ценообразования и конкурентоспособности изготавливаемой продукции [1].

Под силовой составляющей экономической безопасности предприятия понимают фактическую безопасность предприятия, сохранность имущества от потери или снижения его стоимости.

Политико-правовая составляющая экономической безопасности включает в себя анализ и оценку угроз, на которые оказывают влияние изменение в политической деятельности государства [1].

Информационная составляющая представляет собой сбор и анализ всех видов информации, которая имеет отношение к деятельности предприятия [2].

Под технико-технологической составляющей понимают анализ рынка технологий и поиск внутренних резервов улучшения используемых технологий.

Финансовая составляющая экономической безопасности предприятия представляет собой анализ экономической составляющей деятельности предприятия, а также оценки конкурентоспособности предприятия.

Под интеллектуальной и кадровой составляющей экономической безопасности предприятия понимают качественный состав кадров и оценку их профессионализма.

Одним из значимых элементов экономической безопасности является механизм ее обеспечения. Он представляет собой совокупность правовых норм, законодательных актов, методов, мотивов и средств, при помощи которых обеспечивается достижение целей безопасности предприятия.

Целью механизма обеспечения экономической безопасности предприятия является создание мотивирующей среды, по достижению поставленных предприятием задач.

Механизм обеспечения экономической безопасности предприятия включает в себя пять этапов, которые позволяют обеспечить защиту экономических интересов предприятия [2]:

– 1-й этап подразумевает собой определение роли конкурирующих предприятий путем оценки конкурентоспособности, а так же построении многоугольника конкурентоспособности по определяющим критериям;

– 2-й этап представляет собой выявление показателей, необходимых для обеспечения экономической безопасности предприятия путем комплексного анализа финансового состояния с использованием методов факторного анализа;

– 3-й этап включает в себя определение уровня обеспеченности ресурсами предприятия (определение уровня финансовой зависимости от внешних кредиторов, достаточности собственного капитала оборачиваемости оборотных активов);

– 4-й этап содержит в себе меры по поиску подходящего уровня обеспечения экономической безопасности предприятия (перезаключение договоров, оценка сроков дебиторской и кредиторской задолженности, применение инструментов рационального расходования средств);

– 5-й этап включает в себя выявление слабых мест в экономической безопасности предприятия и направлений по их устранению [3].

Для предотвращения внешних и внутренних угроз предприятия необходимо использовать комплекс организационных, экономических и правовых мер. Данный процесс именуется механизмом обеспечения экономической безопасности предприятия. В состав его основных элементов следует включить прогнозирование экономической безопасности, мониторинг и анализ факторов и процессов, разработку и реализацию мер по предотвращению вероятных угроз экономической безопасности и экспертизу проектов законодательных и иных нормативно-правовых актов по защищенности предприятия от внешних и внутренних угроз [3].

Механизм обеспечения экономической безопасности создается с целью определения комплекса оптимальных условий для деятельности и развития предприятия, его социально-экономической политики, а также устранения негативного воздействия на

предприятие внутренних и внешних угроз в области экономической безопасности.

Основные функции механизма обеспечения экономической безопасности:

1. Защитная.
2. Регулятивная.
3. Превентивная (предупредительная).
4. Инновационная.
5. Социальная [4].

Защитная функция механизма обеспечения экономической безопасности подразумевает выявление и дальнейшее устранение внутренних и внешних угроз предприятия.

Существует четыре обязательных условия, которые способствуют выполнению данной функции, в их число входит:

- наличие и эффективное использование социально-экономических ресурсов предприятия;
- рациональное использование и охрана имеющихся природных ресурсов;
- совершенствование кадровых и управленческих ресурсов предприятия;
- защита предприятия от внешних рисков с их последующей нейтрализацией.

Необходимость разработки механизма обеспечения экономической безопасности выступает в качестве первоочередной задачи в управлении предприятием, поскольку, являясь открытой экономической системой, предприятие должно адаптироваться и изменяться, т.е. реагировать на проявления различных воздействий [4].

Реализуя поставленную цель, руководство предприятия при создании механизма обеспечения экономической безопасности должно решить следующие задачи, направленные на защиту прав и интересов организации с помощью нормативно-правовой базы РФ: прогнозирование, выявление и недопущение возникновения новых угроз деятельности организации; выявление и защиту наиболее слабых, уязвимых сторон в работе организации; выработку оптимальных управленческих решений, принятых на основе аналитической информации; формирование положительного имиджа

субъекта хозяйствования на рынке; взаимодействие с государственными службами; осуществление постоянного контроля за деятельностью структур по обеспечению безопасности и работой механизма обеспечения экономической безопасности предприятия.

Для того чтобы управление процессом обеспечения экономической безопасности и противодействие экономическим угрозам было эффективным, предприятие должно на всех уровнях соответствовать принципам, перечисленным ниже.

Во-первых, система обеспечения экономической безопасности предприятия создает и защищает оценки. Это означает следующее.

Менеджмент обеспечения экономической безопасности способствует очевидному достижению целей и улучшению показателей, например, здоровья и безопасности человека, защиты, соответствию законодательству и регламенту, публичному признанию, защите окружающей среды, проектного управления, эффективности деятельности, руководства и репутации, а также что самое главное, качеству продуктов.

Во-вторых, система обеспечения экономической безопасности предприятия на основе регулирования рисков – это составная часть всех организационно-управленческих процессов.

Это означает следующее. Система обеспечения экономической безопасности – это не автономная деятельность, она отделена от главной деятельности и процессов организации, она – часть ответственности управления и составная часть всех организационных процессов, включая стратегическое планирование и управление процессами проектов и изменений. Такая автономность направлена, в первую очередь на то, чтобы исключить взаимодействие между структурами по личному сговору.

В-третьих, управление обеспечением экономической безопасности является частью принятия и реализации решения, то есть управление обеспечением экономической безопасности предприятия на основе регулирования рисков помогает лицам, принимающим решение (руководителям), делать верный выбор, расставить приоритеты и определить альтернативные курсы действий. (Такая система особенно эффективно работает в США).

В-четвертых, управление обеспечением экономической безопасности предприятия ясно отражает (осознает и оценивает)

неопределенность внутренней и внешней природы, а также сегодняшнего и будущего периодов. Стратегия обеспечения экономической безопасности на основе риск менеджмента учитывает неопределенность всех видов (внутреннюю, внешнюю, будущих событий), природу данной неопределенности и каким образом их можно отразить (осознать и оценить). Например, так при приеме на работу в Канаде у соискателей спрашивают про семейное положение, в большинстве случаев одиноким людям отказывают, а семейных берут на работу, что обусловлено меньшей личностной неопределенностью работника.

В-пятых, стратегия как основа процесса обеспечения экономической безопасности организации систематизирована, структурирована и согласована по времени.

Систематический, структурированный и согласованный по времени подход к стратегии обеспечения экономической безопасности на основе риск менеджмента способствует эффективности, а также последовательным, соизмеримым достоверным результатам.

В-шестых, обеспечение экономической безопасности основано на лучшей доступной информации. Это значит, что входные данные для процесса управления обеспечением экономической безопасности основаны на информационных ресурсах, таких, как исторические данные, опыт, обратная связь заинтересованных сторон, наблюдения, прогнозы и высказывания экспертов. Однако лица, принимающие решение, должны быть осведомлены и принимать во внимание любые ограничения в данных или использование моделирования, а также возможность расхождения мнений экспертов.

В-седьмых, стратегическое планирование в деятельности предприятий включает в себя наряду с обеспечением экономической безопасности особенный подход на основе риск менеджмента, сконцентрированный на внешнем и внутреннем контексте предприятия в структуре факторов риска.

В-восьмых, управление обеспечением экономической безопасности организации принимает во внимание человеческие и культурные факторы как принципиально важные для принятия управленческих решений.

Управление обеспечением экономической безопасности выявляет потенциал, восприятие и намерения внешних и внутренних

заинтересованных сторон, и участников (стейкхолдеров), которые могут способствовать или мешать достижению целей организации.

В-девятых, управление обеспечением экономической безопасности организации обладает транспарентностью и инклюзивностью. Управление обеспечением экономической безопасности – это соответствующее и правильное по времени вовлечение заинтересованных сторон, в частности, лиц, которые должны принимать решения на всех уровнях, гарантирует, что система регулирования рисков организации остается релевантной и обновленной. Вовлечение также позволяет заинтересованным сторонам быть представленными соответствующим образом и осознавать, что их взгляды приняты во внимание при определении критериев и допустимых уровней риска.

В-десятых, механизм обеспечения экономической безопасности – динамичный, повторяющийся и способный к изменениям (адаптационный) процесс. Это означает, что, когда случаются внутренние и внешние события, меняется контекст и знания, имеют место мониторинг и анализ, возникают новые риски, угрозы и опасности, так ведет к изменению контекста регулирования и необходимости адаптации системы регулирования. Поэтому управление обеспечением экономической безопасности на основе риск – менеджмента реагирует на изменения.

В-одиннадцатых, стратегия обеспечения экономической безопасности предприятий способствует постоянному улучшению организации. Данные хозяйствующие субъекты должны развивать и внедрять стратегии для улучшения развития их управления обеспечением экономической безопасности наряду с другими аспектами деятельности предприятия [4].

Исходя из вышеизложенного, мы считаем, что в основе обеспечения экономической безопасности предприятия должен лежать анализ или комплексное исследование внешних и внутренних угроз, оценка их характера, степени влияния и динамики изменений. Внешние и внутренние угрозы, как правило, имеют причинно-следственные связи и увеличиваются из-за огромного числа локальных угроз и кризисных ситуаций.

Заключение

Управление экономической безопасностью по стратегическим, тактическим и оперативным уровням позволяет предотвращать разрушающее влияние изменения факторов внутренней и внешней среды предприятия и предотвращать ее снижение до уровня, в пределах которого предприятие не может функционировать без угрозы стабильности его деятельности.

Обеспечение экономической безопасности современного предприятия должно быть направлено на достижение взаимодействия всех элементов, средств и мероприятий в системе экономической безопасности, что возможно только при наличии грамотно выстроенного механизма обеспечения экономической безопасности предприятия, которому отводится важнейшая роль в управлении.

Список литературы

- [1] Барт А.А. «Сущность и структура механизма экономической безопасности». 2015г.
- [2] Бланк И.А. Управление финансовой безопасностью предприятия. 2013г.
- [3] Богомолов В.А. Экономическая безопасность: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления. 2014г.
- [4] Глотова И.И. «Угрозы экономической безопасности и направления их нейтрализации в системе экономической безопасности предприятия». 2016г.
- [5] Осадчий, В.В. Многофакторная модель в коммерческой финансовой системе / В.В. Осадчий // Журнал прикладных исследований. – 2021. Т. 3. № 3. 12-16 с.

Bibliography (Transliterated)

- [1] Bart A.A. “The essence and structure of the economic security mechanism.” 2015
- [2] Blank I.A. Managing the financial security of an enterprise. 2013
- [3] Bogomolov V.A. Economic security: a textbook for university students studying economics and management. 2014

[4] Glotova I.I. “Threats to economic security and directions for their neutralization in the system of economic security of an enterprise.” 2016

[5] Osadchiy, V.V. Multifactor model in the commercial financial system / V.V. Osadchy // Journal of Applied Research. – 2021. Т. 3. No. 3. 12-16 p.

© *Ш.Р. Рахматулин, 2023*

УДК 33

ВЛИЯНИЕ НЕГАТИВНОЙ ЭКСТЕРНАЛИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Э.И. Хусаинова, С.Н. Осипова,

студенты 2-го курса, напр. «Экономическая безопасность»

Е.И. Корженевская,

к.э.н., доце.,

Технологический университет имени дважды Героя Советского

Союза, летчика-космонавта А. А. Леонова,

г. Королев

Аннотация: Данная статья направлена на исследование такого экономического явления как негативная экстерналия. Экстерналия представляет собой некое воздействие на неактивную сторону экономического процесса. Пагубные влияния негативной экстерналии могут нести в себе необратимые процессы нарушения в экологическом, экономическом и социальном аспекте мира. Необходимость применения различных мер по борьбе с негативными экстерналиями позволит достичь благоприятного взаимоотношения между государством и населением, или на более глобальном уровне, удовлетворения всеобщих потребностей.

Ключевые слова: экономика, негативная экстерналия, население, предприятие, государство

Экстерналия – это негативное или позитивное воздействие одной стороны на другую, не участвующую в данном экономическом процессе. То есть подвергаться влиянию экстерналии могут абсолютно все окружающие экономическую жизнь объекты. Однако в данной статье мы рассмотрим явление негативной экстерналии.

Негативная экстерналия является существенной проблемой, влияющей на эффективность экономической деятельности [1]. Она возникает, когда деятельность одного лица или института негативно влияет на благосостояние других лиц или общества в целом, но не отражается в соответствующих рыночных ценах или решениях. Это может произойти, например, когда промышленное предприятие

выбрасывает вредные вещества в атмосферу или реку, тем самым загрязняя окружающую среду.

Негативная экстерналия может иметь ряд пагубных последствий для экономической деятельности. Во-первых, она может вызывать ухудшение здоровья людей, живущих поблизости от загрязненных объектов. Например, рассмотрим ситуацию, где участниками являются жители жилищного комплекса, находящегося рядом с активным транспортным движением. Безусловно продажа транспортных средств является немаловажным фактором влияющим на развитие отечественного или иностранного автопрома, кроме того налоговые сборы, которые составляют часть прибыли государства имеют положительное влияние на экономику. Но, население жилищного комплекса страдает от активности транспортного движения. Газы, которые выделяются при использовании автомобиля вредят здоровью, в особенности детям и людям, страдающим легочными заболеваниями. Это, в свою очередь, приводит к увеличению затрат на медицинское обслуживание и снижению продуктивности труда. Кроме того, негативная экстерналия может повлечь за собой потерю жизни и утрату человеческого капитала [2].

Во-вторых, негативная экстерналия может привести к искажению цен в рыночной экономике [3]. Если загрязнение не учитывается в рыночных ценах, то предприятия, производящие товары или услуги без загрязнения, окажутся в несправедливом положении относительно загрязняющих предприятий [4]. Это может привести к потере конкурентоспособности «чистых» предприятий и сокращению инвестиций в развитие экологически чистых технологий. Таким образом из-за потери конкурентоспособности у «чистых» предприятий, «грязные» предприятия продолжают распространение, что увеличит пагубное влияние на состояние экономики, экологии и социальной сферы жизни во много раз. А это означает, что траты на восстановление от выгодного «грязного» производства также увеличатся, что создаст дополнительную нагрузку на экономическую сферу государства.

В-третьих, негативная экстерналия может вызвать негативные социальные последствия, такие как конфликты между различными группами населения, протесты, возмущение и даже насилие. Люди, пострадавшие от негативной экстерналии, будут стремиться защитить

свои интересы и реализовать свои права на безопасную и здоровую окружающую среду [5].

Для преодоления негативных экстерналий необходимо разрабатывать соответствующие экономические и правовые механизмы. Один из таких механизмов – налогообложение предприятий, которые загрязняют окружающую среду. Налоги на выбросы и выбросы загрязняющих веществ, установленные в соответствии с уровнем их опасности, помогут выравнять затраты на загрязнение и уменьшить его количество. Также требуется строгий контроль и надзор со стороны государственных органов, чтобы обеспечить выполнение экологических норм и стандартов. При должном контроле за «грязными» предприятиями можно добиться их скорейшего перехода к «чистому» производству путем использования отечественных систем фильтрации или переработки отходов. Такой метод позволит сократить траты на восстановление экологии, разрешения социальных конфликтов. Немало важным фактором данного метода можно отметить развитие отечественного производства систем защиты для производств. Это поможет положительно влиять не только на стороны экологии, социальной защиты населения, но и на государственное развитие.

Глобальным примером влияния негативной экстерналии на экономику является пандемия 2020 года или COVID-19. В условиях борьбы с пандемией мировая экономика потерпела серьезный удар. Главными проблемами экономики в тот момент послужили рост транзакционных издержек найма и занятости рабочих, рост и трансформация скрытой занятости, усиление специфической формы структурной безработицы. Не менее серьезный коллапс настиг и систему здравоохранения. Массовая заболеваемость данным вирусом увеличила смертность экономически активного населения, также усугубилась проблема нехватки больничных мест, лечащих врачей и медицинского оборудования. На этапе активности вируса были разработаны различные меры поддержки населения, предприятий, развития малого и среднего бизнеса и многие другие. Эти меры внесли свой вклад в избежание краха экономики Российской Федерации в 2020 году от влияния негативной экстерналии.

Список литературы

- [1] Экстерналиа / // Портал. Большая российская энциклопедия: [сайт]. [Электронный ресурс] – URL: <https://bigenc.ru/c/eksternaliia-56882c> (дата обращения: 10.10.2023).
- [2] Таллок Г. Общественные блага, перераспределение и поиск ренты, перевод с английского [Текст] / Г. Таллок, Л. Гончарова – Института Гайдара, 2011. 224 с.
- [3] Гневашева В.А. Предпосылки управленческого воздействия на территориальные рынки труда в условиях отрицательной экстерналии covid-19: на примере россии и бразилии / В.А. Гневашева, Б. де Конти [Текст] // ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ. – Екатеринбург: Уральский институт управления – филиал РАНХиГС, 2021. 173 с.
- [4] Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», 2002
- [5] Тулупов А.С. Классификационные аспекты негативных экстерналий экономического развития / А.С. Тулупов // Журнал ВАК – 2012: [сайт]. – URL: [file:///C:/Users/ildar/Downloads/klassifikatsionnye-aspekty-\[Электронный ресурс\] negativnyh-eksternaliy-ekonomicheskogo-razvitiya.pdf](file:///C:/Users/ildar/Downloads/klassifikatsionnye-aspekty-[Электронный ресурс] negativnyh-eksternaliy-ekonomicheskogo-razvitiya.pdf) (дата обращения: 10.10.2023).

© Э.И. Хусаинова, С.Н. Осипова, Е.И. Корженевская, 2023

Издательство «НИЦ Вестник науки»



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ИННОВАТИКИ

Сборник научных статей по материалам
III Международной научно-практической конференции

Часть 1

г. Уфа 5 декабря 2023 г.

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка авторская

Изображение на обложке предоставлено сайтом <https://pixabay.com>
лицензия Simplified Pixabay License

Формат 60×84 1/16
Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 13,4