



СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-4066

**СХХХVI СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

№4(134)



**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО
СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

г. НОВОСИБИРСК, 2024



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам СXXXVI студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 4 (134)
Апрель 2024 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск
2024

УДК 62
ББК 30
Н34

Председатель редколлегии:

Дмитриева Наталья Витальевна – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка;

Ахметов Сайранбек Махсумович – д-р техн. наук, проф., академик Национальной инженерной академии РК и РАЕН, профессор кафедры «Механика» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, руководитель Казахского отделения (г. Астана) международной научной школы устойчивого развития им. ак. П.Г. Кузнецова;

Елисеев Дмитрий Викторович – канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков».

Н34 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:
Электронный сборник статей по материалам СХХХVI студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК». – 2024. – № 4 (134) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://sibac.info/archive/technic/4\(134\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/4(134).pdf)

Электронный сборник статей по материалам СХХХVI студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Технические науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 30

ISSN 2310-4066

© ООО «СибАК», 2024 г.

Оглавление

Секция «Информационные технологии»	5
РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ Кощеев Константин Эдуардович Усанина Наталья Юрьевна	5
АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ПОИСКА СЕТЕВЫХ УЯЗВИМОСТЕЙ Кулакевич Николай Викторович	10
ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ СОРТИРОВКИ: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ В ПРОГРАММИРОВАНИИ Левчук Елизавета Витальевна	17
СМАРТ-КОНТРАКТЫ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ Огнев Николай Александрович	21
ИТ-ТЕХНОЛОГИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ БАНКА Ульянова Кристина Андреевна Виноградова Алла Владимировна	25
АВТОМАТИЗАЦИЯ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА ИЗНОСА ТВЕРДОСПЛАВНОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ВО ВРЕМЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ Урманов Марат Данилович Хисамутдинов Равиль Миргалимович	31
ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕВЕРНОГО ЗАВОЗА В АРКТИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) Хотамов Фаридун Олимджонович Данилов Эдуард Карлович	35
Секция «Машиностроение»	42
ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАВИСИМОСТИ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ПОЛИМЕРОВ ОТ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ Алексеев Данила Андреевич Гуляев Вадим Анатольевич Найденко Татьяна Дмитриевна	42
ИЗМЕНЕНИЕ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ ПЛАСТИКОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ Заворотнюк Алексей Геннадьевич Гуляев Вадим Анатольевич	48

Секция «Моделирование»	55
ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ Бусалов Вячеслав Олегович	55
Секция «Пищевая промышленность»	61
РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА ПИТАНИЯ ДЛЯ РАБОТНИКОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Гейнц Надежда Александровна	61
Секция «Технологии»	67
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПТОВОЙ ТОРГОВЛИ ООО «РЕЗЕРВЫ» Г. ВЛАДИВОСТОК Ветров Никита Андреевич Лехтянская Лариса Владимировна	67
БЕСПИЛОТНИКИ (БПЛА): НЕЗАМЕНИМЫЕ ПОМОЩНИКИ Рябова Анна Артемовна Забирова Екатерина Руслановна Любарь Ольга Васильевна	72
Секция «Транспортные коммуникации»	79
СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ НА АВТОДОРОГАХ ДЛЯ КРУПНОГАБАРИТНОГО ТРАНСПОРТА (НА ПРИМЕРЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ) Малютина Валерия Владимировна	79
МАРКЕТИНГ РЫНКА ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОДНОМ ТРАНСПОРТЕ Масманиди Александр Иванович	84
Секция «Электротехника»	87
МИКРОПРОЦЕССОРЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ И МАНИПУЛЯТОРОВ Кукушкин Василий Алексеевич Петрова Марина Валерьевна	87
Секция «Энергетика»	96
УПРАВЛЕНИЕ АКТИВАМИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ Мухаметгалиев Сайдаш Искэндэрович	96

СЕКЦИЯ
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

**РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ
РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ**

Кощеев Константин Эдуардович

*студент,
энергетическое отделение,
Братский целлюлозно-бумажный колледж,
РФ, г. Братск
E-mail: Kostya.Koscheev@mail.ru*

Усанина Наталья Юрьевна

*научный руководитель,
энергетическое отделение,
Братский целлюлозно-бумажный колледж,
РФ, г. Братск*

DEVELOPMENT OF A CHAT BOT FOR TRACKING CLASS SCHEDULES

Konstantin Koshcheev

*Student, Energy Department,
Bratsk Pulp and Paper College,
Russia, Bratsk*

Natalya Usanina

*Scientific Director, Energy Department,
Bratsk Pulp and Paper College,
Russia, Bratsk*

АННОТАЦИЯ

Чат-бот с расписанием занятий для учебного заведения – удобный инструмент для студентов и преподавателей, который позволяет оперативно получать информацию о расписании занятий через мессенджер Telegram.

ABSTRACT

A chatbot with a class schedule for an educational institution is a convenient tool for students and teachers, which allows you to receive information about the class schedule through the Telegram messenger quickly.

Ключевые слова: чат-бот, база данных, мессенджер, расписание.

Keywords: chatbot, database, messenger, schedule.

В настоящее время мессенджер Telegram является одним из самых популярных среди пользователей социальных сетей. Он предоставляет возможность общения, передачи файлов и документов, а также создания ботов для автоматизации различных задач.

Основными задачами проекта по созданию чат-бота были: определение требуемой функциональности базы данных; выбор подходящих технологий для ее реализации; написание кода бота-ассистента в Telegram; тестирование работы системы на корректность выводимой информации.

Для разработки базы данных и чат-бота были использованы SQLite и язык программирования Python.

SQLite – это легковесная реляционная база данных, которая хранит данные в одном файле на диске. SQLite не требует установки сервера базы данных и может быть интегрирована непосредственно в приложение. В целом можно сказать, что SQLite – это отличный выбор для небольших проектов и приложений, где требуется быстрый доступ к данным.

Python – это высокоуровневый язык программирования, который имеет обширную библиотеку стандартных модулей и поддерживает объектно-ориентированный подход к программированию.

Преимущества взаимодействия Python и SQLite включают высокую производительность и эффективность при работе с небольшими базами данных, а также широкие возможности по манипулированию данными. Python и SQLite образуют надежную комбинацию для создания небольших приложений баз данных.

Для реализации проекта были созданы две таблицы Users и Rasp.

В первой таблице находятся id конкретного пользователя, статус пользователя.

Во второй таблице находятся следующие сведения: день недели, четность недели, фамилия преподавателя, расписание.

Часть запросов к таблицам показаны на рисунках 1-2.

```

p = os.path.abspath('user.db')

def db_select_group(group):
    con = sqlite3.connect(p)
    cur = con.cursor()
    bal = cur.execute("SELECT groupp FROM rasp WHERE groupp = ?", (group,))
    ball = cur.fetchone()
    ball1= ball[0]
    con.commit()
    con.close()
    return ball1

```

Рисунок 1. Запрос на выбор преподавателя

```

def db_select_day(week_day):
    con = sqlite3.connect(p)
    cur = con.cursor()
    bal = cur.execute("SELECT week_day FROM rasp WHERE week_day = ?", (week_day,))
    ball = cur.fetchone()
    ball1= ball[0]
    con.commit()
    con.close()
    return ball1

```

Рисунок 2. Запрос на выбор дня недели

Функция, показанная на рисунке 3, является основной. Она делает выборку по преподавателю, затем по дню недели, далее по четности недели. После пользователь получает расписание занятий и звонков по заданным условиям.

```

@bot.message_handler(content_types=['text'])

def get_text_messages(message):
    message.text=message.text.upper()
    if (message.text == db_select_group(message.text)):
        global groupss
        groupss = str(message.text)

        markup = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard=True, one_time_keyboard=True)
        ButtonPn = types.KeyboardButton("Понедельник")
        ButtonVt = types.KeyboardButton("Вторник")
        ButtonSr = types.KeyboardButton("Среда")
        ButtonChT = types.KeyboardButton("Четверг")
        ButtonPt = types.KeyboardButton("Пятница")
        ButtonSb = types.KeyboardButton("Суббота")
        markup.row(ButtonPn, ButtonVt, ButtonSr)
        markup.row(ButtonChT, ButtonPt, ButtonSb)

        bot.reply_to(message, "Выберите день недели.", reply_markup=markup) #Bot reply Введите текст

@bot.message_handler(content_types=['text']) #создаем новую функцию ,реагирующую на любой сообщения

def message_inpu(message):
    if (message.text == db_select_day(message.text)):
        week = str(message.text)
        markup = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard=True, one_time_keyboard=True)
        ButtonVer = types.KeyboardButton("Верхняя")
        ButtonNiz = types.KeyboardButton("Нижняя")

        markup.row(ButtonVer, ButtonNiz)

        bot.reply_to(message, "Выберите неделю.", reply_markup=markup) #Bot reply Введите текст
        @bot.message_handler(content_types=['text']) #создаем новую функцию ,реагирующую на любой сообщения
        def message_inp(message):
            if (message.text == db_select_chweek(message.text)):
                weekch = str(db_select_chweek(message.text))
                gr = groupss.lower()
                gr = gr.capitalize()

                bot.send_message(message.chat.id, "Преподаватель: "+gr+"\nдень недели: "+week+ "\nнеделя: "+weekch)

                raspis = str(db_select_rasp(weekch, week, groupss))
                raspis = raspis.replace(' ', '\n')
                raspis = raspis.replace(':', ',')
                markup = types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard=True, one_time_keyboard=True)
                ButtonVer = types.KeyboardButton("Начать")
                markup.row(ButtonVer)

                if (week=="Понедельник"):
                    bot.send_message(message.chat.id, "Звонки: \n" + "1) 8:50-10:25 \n 2) 10:45-11:30 \n 3) 13:00-14:45 \n 4) 14:45-16:20 \n 5) 16:30-18:05")
                    bot.send_message(message.chat.id, "Расписание: \n" + raspis, reply_markup=markup)
                elif (week=="Суббота"):
                    bot.send_message(message.chat.id, "Звонки: \n" + "1) 8:15-9:40 \n 2) 9:50-11:15 \n 3) 11:25-12:50 \n 4) 13:00-14:25 \n 5) 14:35-16:00")
                    bot.send_message(message.chat.id, "Расписание: \n" + raspis, reply_markup=markup)
                else:
                    bot.send_message(message.chat.id, "Звонки: \n" + "1) 8:15-9:50 \n 2) 10:10-11:45 \n 3) 12:25-14:00 \n 4) 14:10-15:45 \n 5) 15:55-17:30")
                    bot.send_message(message.chat.id, "Расписание: \n" + raspis, reply_markup=markup)

            else: bot.send_message(message.chat.id, "Ошибка!", reply_markup=markup)
            bot.register_next_step_handler(message, message_inp)
            else: bot.send_message(message.chat.id, "Ошибка!", reply_markup=markup)
            bot.register_next_step_handler(message, message_inp)
            else: bot.send_message(message.chat.id, "Ошибка!", reply_markup=markup)

```

Рисунок 3. Основная функция

Работа чат-бота представлена на рисунках 4-8.

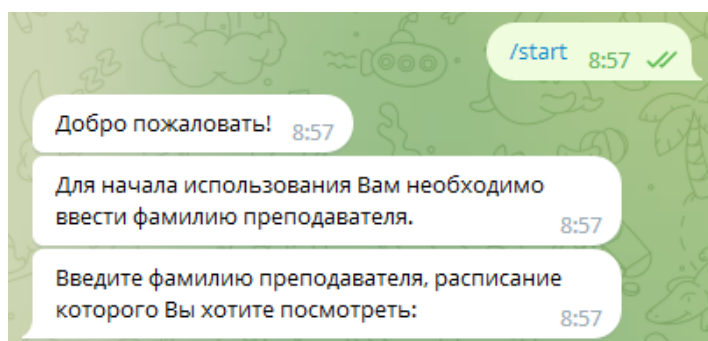


Рисунок 4. Старт диалога

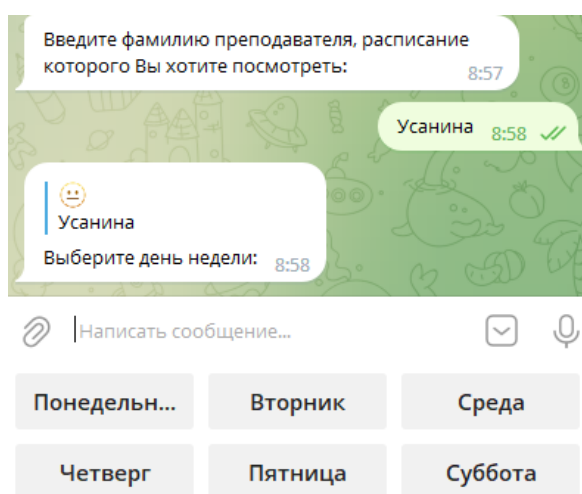


Рисунок 5. Ввод преподавателя и выбор дня недели

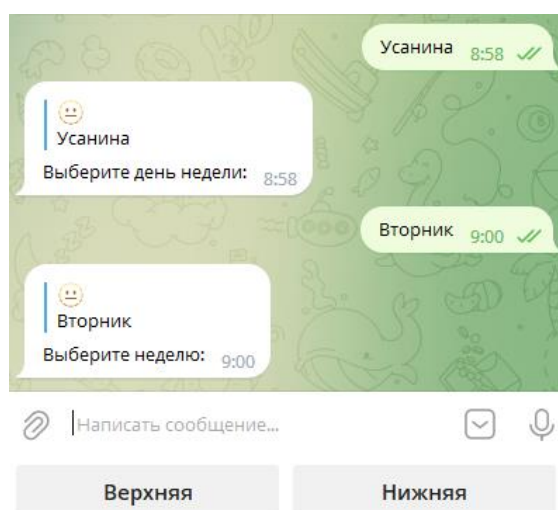


Рисунок 6. Выбор четности недели

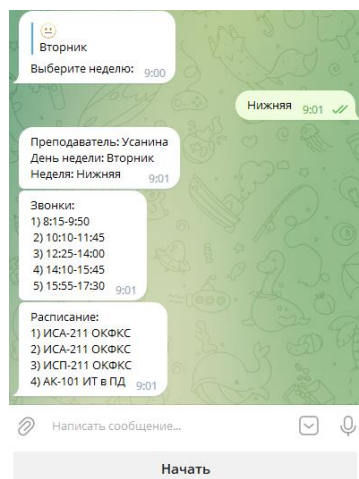


Рисунок 7. Вывод расписания занятий и звонков

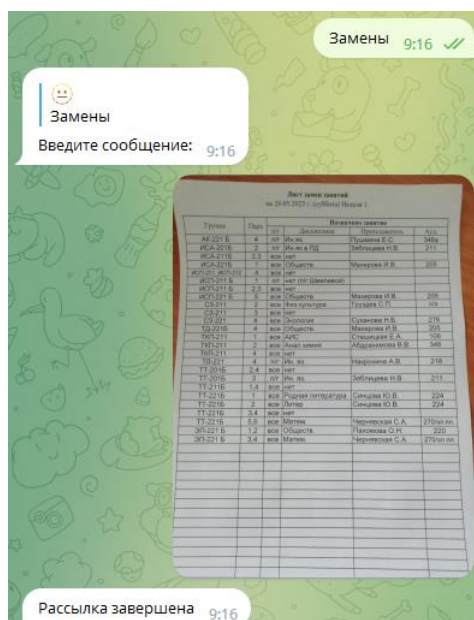


Рисунок 8. Отправка замен изображением у пользователя с правами

Результатом выполнения проекта стал полноценный чат-бот с работоспособной базой данных.

Список литературы:

1. Баканов В.М. Введение в язык SQL запросов к базам данных: учеб. пособие, 2002. – 61 с.
2. Лутц М. Изучаем Python, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 1280 с.
3. Свейгарт, Эл. Автоматизация рутинных задач с помощью Python: практическое руководство для начинающих. Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2016. – 592 с.

АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ПОИСКА СЕТЕВЫХ УЯЗВИМОСТЕЙ

Кулакевич Николай Викторович

*студент,
кафедра безопасности информационных систем,
Самарский университет имени академика С.П. Королёва,
РФ, г. Самара
E-mail: nvk23vek@gmail.com*

ANALYSIS OF SOFTWARE TOOLS FOR SEARCHING FOR NETWORK VULNERABILITIES

Nikolay Kulakevich

*Student,
Department of Information Systems Security,
Samara State University,
Russia, Samara*

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены значение и содержание мероприятий по поиску и устранению уязвимостей компьютерных сетей.

Представлены результаты сравнительного анализа программных средств поиска сетевых уязвимостей (пентестинга).

Сформулированы рекомендации по выбору программного обеспечения для различных организаций.

ABSTRACT

The importance and content of measures to find and eliminate computer network vulnerabilities are considered.

The results of a comparative analysis of software tools for searching for network vulnerabilities (pentesting) are presented.

Recommendations on the choice of software for various organizations are formulated.

Ключевые слова: информационная безопасность, защита информации, пентест, сканеры безопасности.

Keywords: information security, information protection, pentest, security scanners.

Введение

В настоящее время практически все предприятия, для защиты информационных ресурсов, проводят процедуру поиска уязвимостей аппаратного и программного обеспечения своих вычислительных сетей [7].

Результаты поиска и устранения сетевых уязвимостей в значительной мере определяются применяемыми программными средствами поиска уязвимостей [1, 7].

Общие сведения

Обнаружение уязвимостей в информационных системах, узлах инфраструктуры или компонентах системы защиты информации является существенной проблемой для подразделений информационных технологий и информационной безопасности.

Зачастую, самые распространённые уязвимости довольно тривиальны – переполненный буфер, ошибки в настройке маршрутизаторов, веб-серверов, DNS-серверов, слабые или установленные по умолчанию пароли, открытые порты.

Искать подобные и иные бреши в безопасности вручную – процесс чрезвычайно трудоёмкий и долгий, который, к тому же, может привести к пропуску некоторых уязвимостей. Поэтому наилучшим решением является использование автоматических средств, таких как сканеры уязвимостей. Эти инструменты позволяют обнаруживать и устранять слабые места в информационной инфраструктуре.

Поскольку на рынке представлено большое количество программ, становится актуальным вопрос их сравнительного анализа.

Объекты исследования

В работе был проведён анализ сканеров отечественных и зарубежных разработчиков.

Критериями отбора были:

- популярные отечественные решения на рынке;
- популярные зарубежные решения на рынке;
- решения с открытым исходным кодом;
- решения с сертификатом ФСТЭК.

В качестве объектов исследования были выбраны следующие программы:

- MaXPatrol 8,
- RedCheck,
- Nessus,
- OpenVAS,
- GFI LanGuard.

Сканер MaXPatrol 8

Сканер MaXPatrol 8 [4] от российской компании «Positive Technologies» – продукт для сканирования цифровой сети, обнаружения уязвимостей и проверки соответствия стандартам безопасности. Показывает уровень защиты информационных ресурсов компании, предлагает рекомендации по устранению уязвимостей. Система имеет обновляемую базу уязвимостей и сертификат безопасности ФСТЭК России (№ 2922 до 08.07.2024).

К достоинствам данной программы можно отнести хорошую техподдержку, интерфейс на русском языке, проверку инфраструктуры на соответствие стандартам безопасности, действующий сертификат ФСТЭК.

Недостатками можно назвать большую ресурсоёмкость программы и высокую цену.

Сканер RedCheck

Программа RedCheck [6] от российской компании «Алтэкс-софт» – сканер безопасности с гибкой архитектурой и возможностью работы с SCAP-контентом из собственного репозитория OVALdb. Помогает обнаруживать и устранять уяз-

вимости, проводить контроль изменений в системе. Можно использовать в различных сетях и структурах управления безопасностью. Обладает сертификатом ФСТЭК России (№ 3172 до 23.06.2020. Продлён до 23.06.25).

К достоинствам данной программы можно отнести гибкую архитектуру, благодаря которой возможно встраивать её в иерархические структуры или интегрировать с различными системами управления ИБ, интерфейс на русском языке, один из крупнейших международных банков данных о проверках проблем безопасности OVALdb, действующий сертификат ФСТЭК.

Недостатком можно назвать отсутствие встроенной техподдержки при покупке лицензии. Техподдержка продаётся отдельно.

Сканер Nessus

Сканер Nessus [5] от американской компании «Tenable», разработанный в 1998 году, известен как мощное и надёжное средство для поиска уязвимостей, ошибок конфигурации и слабых паролей в сетевых устройствах. Он также поддерживает язык NASL (nessus attack scripting language) для создания собственных проверочных процедур и постоянно обновляет базу уязвимостей.

К достоинствам данной программы можно отнести возможность создания собственных скриптовых сценариев и одну из самых больших и постоянно пополняющихся баз уязвимостей.

К недостаткам можно отнести случаи нарушения в работе сканируемой системы при выключенной опции safe checks и отсутствие русского языка.

Сканер OpenVAS

Продукт OpenVAS [3] разрабатывается и продвигается компанией «Greenbone» с 2006 года. Среди всех рассматриваемых в этой работе сканеров уязвимостей, это единственный сканер с открытым исходным кодом. Применяет методы активного мониторинга, анализирует порты, эмулирует атаки, обрабатывает собранные данные для определения уязвимостей. Бесплатная лицензия и активное сообщество обеспечивают ежедневное обновление базы данных уязвимостей.

К достоинствам данной программы можно отнести её открытый код, полностью бесплатное распространение, очень частые обновления базы уязвимостей.

К недостаткам можно отнести сложность конфигурации, работу только с Linux ОС и отсутствие русского языка.

Сканер GFI LanGuard

Программа GFI LanGuard [2] от компании «GFI Software» – комплексный сканер безопасности, обнаруживающий и исправляющий уязвимости в сети, проверяющий обновления ПО. Имеет готовые профили для сканирования портов, возможность создания собственных проверок через VBScript. Проверяет уязвимости не только в ОС, но и в популярном ПО. База уязвимостей автоматически обновляется из различных источников, включая разработчиков ПО, SANS и OVAL.

К достоинствам данной программы можно отнести встроенный редактор сценариев и отладчик, а также проверку популярного ПО таких как браузеры, мессенджеры и т.д.

К недостаткам можно отнести слегка высокую сложность конфигурации и отсутствие русского языка.

В приведённых сканерах уязвимостей имеется ряд характеристик, на основе которых можно провести сравнительный анализ. Для удобства данные представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Основные характеристики программных средств поиска сетевых уязвимостей

Сканер	MaXPatrol 8	RedCheck	Nessus	OpenVAS	GFI LanGuard
Дата обновления	26.10.23	04.10.23	02.11.23	04.05.23	11.05.23
Язык	Русс., англ.	Русс., англ.	Англ.	Англ.	Англ.

Сканер	MaXPatrol 8	RedCheck	Nessus	OpenVAS	GFI LanGuard
Операционная система	Microsoft Windows	Microsoft Windows, Linux, Debian, RedHat, Ubuntu, SUSE, Oracle, CISCO IOS, Huawei VRP	Microsoft Windows Linux, Mac OS, SUSE Linux FreeBSD 12.x, Kali 2018, 2019, 2020, Ubuntu 20.04	Linux	Windows, Mac OS, Linux
Генерация отчета	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
Триальная версия	По согласованию	Есть (30 дней)	Есть	Не требуется	Есть (30 дней)
Сертификат ФСТЭК	№ 2922 до 08.07.2024	№ 3172 до 23.06.25	Нет	Нет	Нет
Стоимость	По согласованию (около 7 млн. рублей)	10 адресов на 1 год – 69100 рублей	131400 рублей в год	Бесплатно	Один IP адрес – 1600 рублей

Рекомендации по выбору программных средств

Для корпоративного и государственного использования следует выбирать сканер, имеющий лицензию ФСТЭК.

Для небольшого количества IP адресов предпочтительны RedCheck, а для большого – MaXPatrol 8.

А если речь идёт о небольшой компании с маленькими бюджетами или индивидуальном предпринимательстве, когда финансов на покупку лицензированного сканера безопасности нет, неплохим решением будет использование OpenVAS.

Выводы

1. Поиск сетевых уязвимостей является важным элементом обеспечения информационной безопасности предприятия.

2. Представленные результаты сравнительного анализа программ для пентестинга позволяют делать их обоснованный выбор в зависимости от размера предприятия и сложности компьютерной сети.

Список литературы:

1. Методика оценки угроз безопасности информации – Методический документ от 5 февраля 2021 г. – ФСТЭК России – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/metodicheskij-dokument-ot-5-fevralya-2021-g?ysclid=lomy7gq6fv813156826>
2. Официальный сайт «Gfi-software» – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://gfi-software.ru/products/setevaya-bezopasnost/gfi-languard/> (дата обращения 20.03.2024).
3. Официальный сайт «Greenbone» – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.openvas.org/> (дата обращения 20.03.2024).
4. Официальный сайт «Positive Technologies» – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/> (дата обращения 20.03.2024).
5. Официальный сайт «Tenable Network Security» – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.tenable.com/products/nessus> (дата обращения 20.03.2024).
6. Официальный сайт «Алтэкс-софт» – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.altx-soft.ru> (дата обращения 20.03.2024).
7. Приказ ФСТЭК России от 29 апреля 2021 г. N 77 – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/prikazy/prikaz-fstek-rossii-ot-29-aprelya-2021-g-n-77?ysclid=lomyetflea780203954>

ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ СОРТИРОВКИ: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ В ПРОГРАММИРОВАНИИ

Левчук Елизавета Витальевна
студент,
кафедра информационных технологий
и компьютерные системы,
Севастопольский государственный университет,
РФ, г. Севастополь
E-mail: lizalev4@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Оптимизация алгоритмов сортировки представляет собой важную задачу в области разработки программного обеспечения, влекущую за собой особый интерес исследователей и разработчиков. Правильный выбор алгоритма сортировки способен существенно улучшить производительность программы за счет оптимизации времени выполнения и использования ресурсов памяти.

Существует большое разнообразие подходов к оптимизации алгоритмов сортировки, каждый из которых обладает своими уникальными преимуществами и ограничениями. В настоящем исследовании будет проведен сравнительный анализ эффективности и применимости различных методов сортировки, включая пузырьковую сортировку, сортировку выбором, сортировку вставками, быструю сортировку и сортировку слиянием и другие.

Ключевые слова: алгоритм, сортировка, оптимизация, производительность, память, эффективность, данные, обработка.

Введение в понятие алгоритмов сортировки

Алгоритмы сортировки представляют собой один из базовых компонентов в области программирования, обеспечивая упорядочивание данных в заданном порядке, что значительно облегчает процессы поиска, фильтрации и обработки информации [4, с. 190]. Различные подходы к реализации алгоритмов сортировки имеют свои сильные и слабые стороны.

Один из наиболее распространенных и простых методов сортировки – это пузырьковая сортировка [5, с. 36]. Однако она известна своей невысокой эффективностью, особенно при обработке больших объемов данных. В то время как сортировка вставками [5, с. 39], основанная на последовательном включении каждого элемента в правильное место в уже упорядоченной части списка, может оказаться более эффективной при небольших объемах данных.

Более сложные методы сортировки, такие как сортировка слиянием [4, с. 191] и быстрая сортировка [1, с. 38], обеспечивают более высокую производительность. Так, сортировка слиянием основана на идее разбиения массива на две равные части, с последующим объединением уже упорядоченных частей. В свою очередь, быстрая сортировка использует стратегию разделения массива на более мелкие сегменты относительно опорного элемента.

Новые методы сортировки, такие как сортировка кучей [1, с. 59] и сортировка подсчетом [2, с. 179], предоставляют дополнительные возможности для оптимизации процесса сортировки. Сортировка кучей основана на использовании бинарной кучи для представления неупорядоченной части списка. А метод сортировки подсчетом использует подсчет повторяющихся элементов в списке для последующего упорядочивания.

Сравнительный анализ эффективности различных алгоритмов сортировки

Анализ эффективности различных алгоритмов сортировки является неотъемлемой частью процесса оптимизации обработки данных. В рамках данного анализа рассматривается ряд подходов, каждый из которых имеет свои особенности и применимость в зависимости от контекста.

Одним из наиболее распространенных и простых в реализации является алгоритм пузырьковой сортировки. Он основан на сравнении и перестановке элементов массива до достижения упорядоченного состояния. Однако, несмотря на свою доступность, данный метод может оказаться неэффективным при обработке больших объемов данных, что обуславливает необходимость в использовании более продвинутых алгоритмов.

Среди таких алгоритмов выделяется сортировка слиянием, базирующаяся на принципе разделения и объединения подзадач. Её временная сложность составляет $O(n \log n)$, что делает ее более эффективной при работе с большими объемами данных [3, с. 35]. Однако, стоит отметить, что для реализации этого алгоритма может потребоваться дополнительная память для временного массива, что не всегда доступно в контексте конкретной задачи.

Еще одним значимым алгоритмом является быстрая сортировка, или quicksort, которая применяет принцип "разделяй и властвуй". Она работает путем выбора опорного элемента и разделения оставшихся элементов на две части вокруг этого элемента. Быстрая сортировка также демонстрирует среднюю временную сложность $O(n \log n)$, что делает её предпочтительным выбором при работе с большими объемами данных.

Обзор различных подходов к оптимизации алгоритмов сортировки

Оптимизация алгоритмов сортировки является неотъемлемой частью процесса разработки программного обеспечения, где одной из ключевых целей является создание высокопроизводительных продуктов [5, с. 17]. Алгоритмы сортировки не исключение из этого правила.

Один из подходов к оптимизации алгоритмов сортировки заключается в выборе наиболее подходящего алгоритма в зависимости от конкретных характеристик данных. Например, некоторые алгоритмы, такие как сортировка пузырьком или вставками, могут оказаться эффективными для обработки небольших объемов данных, в то время как быстрая сортировка или сортировка слиянием могут демонстрировать более высокую производительность на больших объемах данных. Подбор алгоритма в соответствии с объемом и типом данных способствует оптимизации процесса сортировки [5, с. 17].

Кроме того, важно учитывать специфику сортируемых данных при выборе алгоритма. Например, если данные уже отсортированы или содержат ограниченное количество уникальных элементов, то сортировка вставками или пузырьковая сортировка могут быть более эффективными вариантами.

Другим подходом является оптимизация самого алгоритма сортировки. Например, применение оптимизированных версий быстрой сортировки, которые сокращают количество рекурсивных вызовов и уменьшают время выполнения, или использование эвристических методов [2, с. 88], таких как случайный выбор опорного элемента в быстрой сортировке, что снижает вероятность худшего случая.

Для дополнительного повышения производительности алгоритма сортировки можно также применять параллельные вычисления и распределенные системы. Это позволяет разбить задачу сортировки на более мелкие подзадачи, которые выполняются одновременно на нескольких ядрах процессора или даже на нескольких машинах, что способствует ускорению процесса сортировки.

Список литературы:

1. Каширская, Е.Н. Программирование алгоритмов сортировки : учебное пособие / Е.Н. Каширская, М.А. Макаров, С.Е. Харьковский. – Москва : РТУ МИРЭА, 2021. – 102 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/218591>.
2. Павлов, Л.А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л.А. Павлов, Н.В. Первова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 256 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156929>.
3. Романенко, Т.А. Программные коллекции данных. Проектирование и реализация : учебник для вузов / Т.А. Романенко. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 152 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183216>.
4. Рубио-Санчес, М. Введение в рекурсивное программирование : руководство / М. Рубио-Санчес ; перевод с английского Е.А. Борисова. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 436 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131727>.
5. Рысин, М.Л. Введение в структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / М.Л. Рысин, М.В. Сартаков, М.Б. Туманова. – Москва : РТУ МИРЭА, 2022 – Часть 1 : Сложность алгоритмов. Сортировки. Линейные структуры данных. Поиск в таблице – 2022. – 110 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/256592>.

СМАРТ-КОНТРАКТЫ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Огнев Николай Александрович

студент,

*кафедра информационные технологии
и компьютерные системы,*

*Севастопольский государственный университет,
РФ, г. Севастополь*

E-mail: nykolay.ognew@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В наше время, когда цифровые технологии стремительно развиваются и создают новые вызовы, использование смарт-контрактов и децентрализованных приложений становится все более важным в контексте цифровой экономики. Эти инновационные инструменты, основанные на блокчейн-технологии, предлагают новые подходы к автоматизации и обеспечению безопасности сделок в различных отраслях. В данной статье рассматривается суть и принципы работы смарт-контрактов, их отличия от традиционных договоров, а также примеры их применения в сферах банковского дела, страхования, медиа и управления деловой репутацией. Анализируются преимущества использования смарт-контрактов для улучшения эффективности, снижения рисков и повышения прозрачности в современной цифровой экономике.

Ключевые слова: смарт-контракты, блокчейн, цифровая экономика, автоматизация, безопасность.

Определение и принцип работы смарт-контрактов

Смарт-контракты это программируемые алгоритмы, встроенные в блокчейн, которые автоматически выполняются при соблюдении определенных условий. После подписания контракта его выполнение происходит без участия третьих лиц и контроля в реальном времени. Все условия, заложенные в смарт-контракт, обязательны к исполнению, и его выполнение приводит к конкретному

результату, такому как перевод криптовалюты. Принципы работы смарт-контрактов включают подписание сторонами контракта с использованием электронных подписей, автоматическое вступление контракта в силу после подписания и исполнение его условий без необходимости постоянного надзора. Отличительные особенности смарт-контрактов включают выполнение только заданных действий, возможность анонимного подписания, цифровой след, который гарантирует прозрачность и невозможность изменения после активации, а также способность заключать сделки между различными участниками, даже находящимися в разных частях мира. Таким образом, смарт-контракты представляют собой цифровую замену традиционным документам, используемым для заключения сделок.

Преимущества и недостатки смарт-контрактов

Смарт-контракты обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными бумажными формами заключения договоров. При этом в смарт-контрактах могут встречаться как уязвимости, связанные с неправильной работой ИТ-системы, так и уязвимости, связанные с человеческим фактором. По этой причине всегда существует вероятность появления ситуаций, которые не были зафиксированы в контракте.

Преимущества: Исключение посредников из процесса взаимодействия позволяет участникам смарт-контракта сократить временные и финансовые затраты; С помощью автоматизации процессов, условия смарт-контракта исполняются намного быстрее, чем в традиционных соглашениях. Вся необходимая документация хранится внутри смарт-контракта, что позволяет проводить мгновенную проверку и расчеты; Высокий уровень безопасности сделки для каждого участника. Надежность системы гарантируется децентрализованным хранением записей в блокчейн. Таким образом, каждый участник способен провести проверку кода на правильность, чтобы убедиться в безопасности использования для совершения сделки; Применение технологии смарт-контракта дает импульс к появлению новых бизнес-моделей, новых способов расчетов между контрагентами,

что оказывает влияние на развитие новых сервисов в различных сферах деятельности.

Недостатки: Отсутствие функциональной гибкости. При заключении соглашения с помощью смарт-контрактов изменение условий договора становится трудоемким процессом, поскольку требуется изменение программного кода, что увеличивает издержки. Без изменения смарт-контракта на уровне программного кода любые договоренности участников будут недействительны; В мировой законодательной практике нет официально закрепленного статуса смарт-контракта. Данное обстоятельство может затруднить решение спорных вопросов, возникающих при нарушении условий его исполнения; Смарт-контракты состоят из компьютерного кода, написанного людьми. Поэтому всегда присутствует риск допустить ошибку на стадии программирования, что может привести к неверному исполнению условий контракта или возникновению условий для совершения мошеннических действий.

Примеры применения смарт-контрактов в различных отраслях

Смарт-контракты широко применяются в различных сферах, благодаря своим преимуществам и быстрому цифровому развитию. Они становятся двигателями роста, инноваций и конкуренции, снижая барьеры входа как для компаний, так и для физических лиц, помогают автоматизировать процессы, уменьшить количество посредников и снизить затраты на человеческий труд. Кроме того, использование цифровых документов снижает риск ошибок, поскольку алгоритм выполняется автоматически.

Смарт-контракты нашли широкое применение в новых цифровых реалиях, таких как рынок криптовалюты и NFT-токенов, а также в более традиционных областях.

В банковском бизнесе смарт-контракты могут потенциально снизить финансовые риски, уменьшить административные расходы и повысить эффективность

финансовых услуг. В большинстве экосистем центральными организациями выступают банки, поэтому использование смарт-контрактов может существенно ускорить расчеты по банковским переводам и обеспечить дополнительный доход.

Применение смарт-контрактов в страховой отрасли также может снизить накладные расходы на обработку и сэкономить другие затраты. Например, страховая компания запустила страховку на случай задержки рейса на основе смарт-контрактов, что позволяет автоматически выплачивать компенсации при задержке рейса.

В области интеллектуальной собственности смарт-контракты могут использоваться для защиты интеллектуальной собственности на цифровых платформах. Например, они позволяют наносить уникальные цифровые водяные знаки на цифровые продукты, обеспечивая защиту авторских прав.

Смарт-контракты также применяются для управления деловой репутацией, обеспечивая составление достоверных и независимых рейтингов компаний и товаров и обеспечивая прозрачность и сохранность отзывов и оценок.

В цепочке поставок смарт-контракты используются для обеспечения прозрачности и надежности процесса: например, компания использует блокчейн для отслеживания всей информации о продукте от производителя до потребителя, что позволяет потребителям быть уверенными в качестве и происхождении продукции.

Список литературы:

1. Башир, И. Блокчейн: архитектура, криптовалюты, инструменты разработки, смарт-контракты / И. Башир ; перевод с английского М.А. Райтмана. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 538 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123701>.
2. Сушкова, О.В. Смарт-контракты. Практикум : учебное пособие / О.В. Сушкова. – Москва : Проспект, 2023. – 56 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/324209>.
3. Чурилов, А.Ю. Правовое регулирование применения технологии блокчейн : монография / А.Ю. Чурилов. – Москва : Юстицинформ, 2021. – 152 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183453>.

ИТ-ТЕХНОЛОГИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ БАНКА

Ульянова Кристина Андреевна

*студент,
кафедра информационных технологий в экономике и управлении,
филиал Национального исследовательского университета
Московский энергетический институт в городе Смоленске,
РФ, г. Смоленск
E-mail: cristina.ulyanova2016@yandex.ru*

Виноградова Алла Владимировна

*научный руководитель, канд. экон. наук., доц.,
филиал Национального исследовательского университета
Московский энергетический институт в городе Смоленске,
РФ, г. Смоленск*

Основой благополучного общества является постоянно растущая экономика. Как правило, это связано с постоянно увеличивающимися потребностями населения страны. Но в условиях ограниченности экономических ресурсов требуется принимать решения по ряду вопросов, связанных с выбором производимой продукции и её распределением. Чтобы найти оптимальное решение по данным вопросам, хозяйственная деятельность должна быть согласована, а отношения между экономическими субъектами скоординированы [1].

Одним из важных и основных субъектов экономического рынка являются банки, ведь они выполняют функцию финансового посредника. Поэтому поступательное развитие экономической системы государства со всеми ее связями в первую очередь зависит от того насколько стабильно и эффективно будет организована их деятельность [2].

Из-за стремительно развивающегося сегмента информационных технологий, на данный момент наблюдается значительный рост угроз экономической безопасности банковской деятельности. Следовательно, внутренние и внешние условия функционирования банковской системы должны всеми доступными средствами пресекать попытки нанести ущерб установленному порядку банковской деятельности.

Чтобы подробнее изучить сложившуюся ситуацию на рынке, на примере российских банков изучим применение информационных технологических решений. А именно, что за инновационные продукты применяются для совершенствования экономической защиты важнейшей части финансовой системы страны. Кроме того, разберем какие экономические угрозы можно предотвратить или снизить за счет их применения.

Основную часть деятельности банковской системы занимают сделки по переводу денежных средств. Данные операции осуществляются при помощи транзакций. Чтобы отследить произведенный перевод и систематизировать данные, принято присваивать уникальный числовой код операциям и сохранять информацию в транзакционные базы данных. А технология блокчейн как раз таки позволяет хранить полученные данные по транзакциям. Но блокчейн не просто отвечает за сохранность информации, а в первую очередь является отличным инструментом для обеспечения безопасности переводов. На рисунке 1 представлена схема, показывающая принцип работы блокчейна [3].

Принцип работы, следующий: во время проведения новой транзакции, данные передаются в сеть одноранговых компьютеров, после чего используя известные алгоритмы система принимает решение о действительности полученной информации на основании сверки с уже имеющимися данными. Если сверка данных прошла успешно, то новый блок добавляется в реестр и транзакция одобряется системой. Так как цепочки блоков имеют тысячи активных узлов, контролирующих её функционирование, то перехватить контроль над проведением транзакций невозможно. Ведь для полного контроля над блокчейном, требуется одновременно получить доступ ко всем серверам, на которых хранится информация, что само по себе является практически неосуществимо.

В результате применения данной технологии можно уменьшить риск следующих экономических угроз:

- кража финансовых средств;
- мошенничество;
- незаконные финансовые операции.

Другой активно используемой технологий в сфере банковской деятельности является искусственный интеллект (ИИ). На рисунке 2 представлены основные направления исполнения ИИ в финансах.

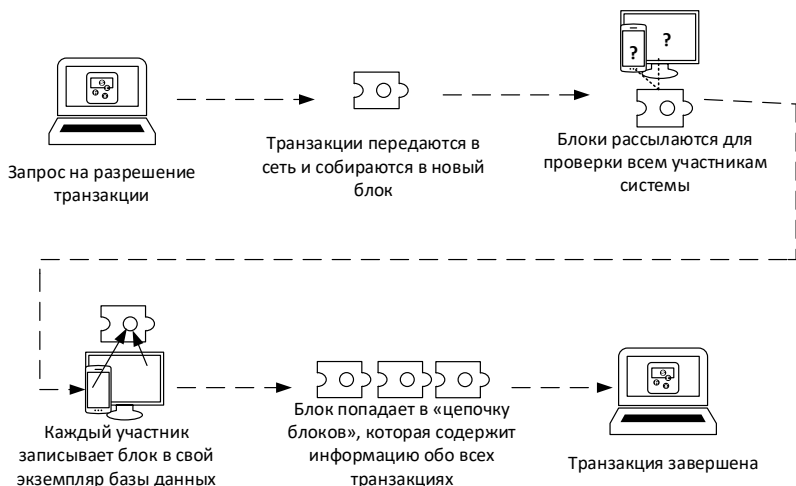


Рисунок 1. Схема работы блокчейна

На данный момент банки тратят миллионы долларов на генеративный ИИ. Это связано с тем, что применение данного инструмента позволяет существенно улучшить качество обслуживания клиентов, а также повысить уровень безопасности банковской системы. По прогнозам аналитиков на 2024 год затраты в данной сфере составят около 6 млрд. долларов, а к 2030 году сумма возрастет до 85 млрд. долларов.

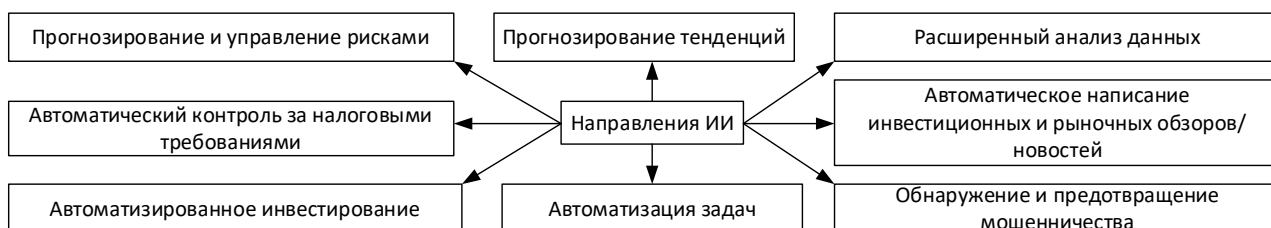


Рисунок 2. Направления применения ИИ

Банки при использовании генеративного ИИ получают ряд преимуществ, позволяющих уменьшить затраты и повысить эффективность деятельности, а именно: создание рекомендаций для клиентов при помощи чат-ботов, ускорение

выдачи займов на рынках с недостаточным финансовым обслуживанием, успешное выявление мошеннических схем за счет быстрого анализа большого объема данных и т.д.

В 2023 году компанией Finextra были выделены следующие тренды искусственного интеллекта, которые меняют банковскую отрасль:

1) улучшение обслуживания клиентов (виртуальные помощники позволяют взаимодействовать с клиентом круглосуточно);

2) персональные рекомендации (алгоритмы выявляют предпочтения клиента, что позволяет банкам формировать персональные предложения товаров и услуг);

3) Обнаружение и предотвращение мошенничества (модели машинного обучения выявляют нестандартные ситуации и предупреждают);

4) оценка кредитоспособности и анализ рисков (большой набор источников, позволяющих составить более полную картину о клиенте);

5) автоматизация операция бэк-офиса (уменьшение вероятности ошибки и повышение операционной эффективности);

6) прогнозная аналитика;

7) знай своего клиента (упрощенная регистрация за счет автоматизированной проверки документов);

8) соблюдение нормативных требований (автоматизация нормативной отчетности);

9) улучшение безопасности данных (технологии естественного языка и алгоритмы машинного обучения позволяют защитить информацию от несанкционированного доступа);

10) инвестиции и управление капиталом (финансовые серверы становятся более доступными за счет роботов-консультантов на базе ИИ) [4].

Одним из ярких представителей активного использования ИИ в банковской сфере является ПАО «Сбербанк России». Технология ИИ была внедрена во многие процессы работы банка, но самым из действенных является применение для

защиты от утечек информации в системах DLP. Схема реализованного взаимодействия DLP-системы и модели ИИ представлена на рисунке 3 [5].

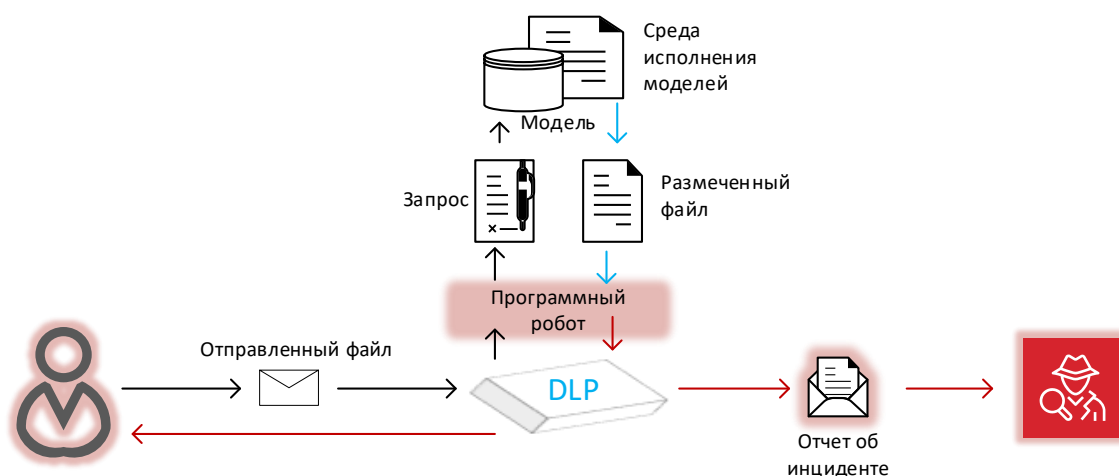


Рисунок 3. Схема взаимодействия DLP-системы и модели

Искусственный интеллект позволяет уменьшить риск следующих экономических угроз:

- кадровая политика банка;
- темпы инновационного развития сферы деятельности;
- устойчивость национальной валюты и уровень цен на услуги, работы и товары;
- финансовый мониторинг;
- правильная организация традиционных банковских операций;
- маркетинг и реклама;
- противоправные действия нанятого персонала;
- распространение конфиденциальной информации;
- плохо выстроенные стратегические планы развития;
- неразвитая инфраструктура рынка;
- экономический шантаж и шпионаж.

Таким образом, информационные технологии являются важным этапом развития современного общества, и тем более без них невозможно представить раз-

вития финансового сектора, а в частности банковского сектора. Угрозы же экономической безопасности банка возникают из-за наличия уязвимостей в защите функционирующей информационной системы. А за счет описанных выше ИТ-технологий, угрозы можно свести к нулю.

Список литературы:

1. Фарамазян Л.Г. Влияние экономики на развитие общества: исторические аспекты и современные тенденции // Экономика и парадигма нового времени. 2017. №2.
2. Машкур, Лайт Джавад Кадим. Роль коммерческих банков в рыночной экономике // Молодой ученый, 2022. № 18 (413). С. 184-185.
3. Назаренко Ю.Л. Применение технологии блокчейн в целях обеспечения безопасности банковских операций // European science. 2018. №3 (35).
4. Искусственный интеллект в банках [Электронный ресурс] // tadviser.ru: официальный сайт. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_%D0%B2_%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B0%D1%85?ysclid=lu2gntyrcd225781006#.D0.9E.D1.81.D0.BD.D0.BE.D0.B2.D0.BD.D1.8B.D0.B5_.D0.BD.D0.B0.D0.BF.D1.80.D0.B0.D0.B2.D0.BB.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D1.8F_.D0.B8.D1.81.D0.BF.D0.BE.D0.BB.D0.BD.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D1.8F_.D0.98.D0.98_.D0.B2_.D1.84.D0.B8.D0.BD.D0.B0.D0.BD.D1.81.D0.B0.D1.85 (дата обращения: 22.03.2024)
5. Как искусственный интеллект защищает данные клиентов Сбера [Электронный ресурс] /// sberbank.ru: официальный сайт. URL: https://www.sberbank.ru/ru/person/kibrary/articles/ii_na_strazhe_bankovskih_dannyh_2 (дата обращения: 22.03.2024)

АВТОМАТИЗАЦИЯ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА ИЗНОСА ТВЕРДОСПЛАВНОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ВО ВРЕМЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Урманов Марат Данилович

*студент,
кафедры автоматизации, информатики
и вычислительной техники,
Казанский (Приволжский) федеральный университет,
РФ, г. Набережные Челны
E-mail: marka1418@gmail.com*

Хисамутдинов Равиль Миргалимович

*научный руководитель, д.-р техн. наук, доц.,
Казанский (Приволжский) федеральный университет,
РФ, г. Набережные Челны*

AUTOMATION OF CONTINUOUS MONITORING OF CARBIDE CUTTING TOOL WEAR DURING MILLING OF STEEL PRODUCTS

Marat Urmanov

*Student,
Department of Automation, Informatics
and Computer Engineering,
Kazan (Volga Region) Federal University,
Russia, Naberezhnye Chelny*

Ravil Khisamutdinov

*Scientific adviser,
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Kazan (Volga Region) Federal University,
Russia, Naberezhnye Chelny*

АННОТАЦИЯ

В статье представлен метод непрерывного мониторинга износа режущего инструмента, основанный на косвенных признаках. Вместо прямого измерения износа, предлагается использовать параметры резания, такие как мощность резания или крутящий момент, для определения степени износа инструмента в процессе фрезерования стальных изделий. Этот подход позволяет автоматически регулировать замену инструмента, повышая эффективность процесса обработки и экономия ресурсов.

ABSTRACT

The article presents a method of continuous monitoring of cutting tool wear based on indirect indicators. Instead of direct wear measurement, the suggestion is to utilize cutting parameters such as cutting power or torque to determine the degree of tool wear during the milling process of steel products. This approach enables automatic adjustment of tool replacement, enhancing processing efficiency and resource savings.

Ключевые слова: износ, твердосплавный инструмент, мониторинг.

Keywords: wear, carbide tool, monitoring.

На рынке представлены различные MDC системы, ориентированные на определение состояния оборудования, то есть определение, работает ли станок или нет, с указанием причины. Примерами таких систем являются “Диспетчер”, Foreman MDC [1] и другие. Эти системы, представленные в виде программного и аппаратного обеспечения, представляют собой упрощенную версию, сфокусированную на контроле деятельности персонала. В качестве примера, также можно рассмотреть систему Omative ACM [2].

Система Omative ACM получает данные для каждой операции:

- автоматическое формирование задания: ACM автоматически создает задание при первом выполнении NC программы, регулируя подачу при последующих выполнениях без изменения NC программы;
- формирование задания по сети: Omative-Pro создает задание на удаленной PC, ACM читает данные при первом выполнении NC программы;
- ручное формирование задания: Данные для каждого инструмента вводятся вручную, инструкции добавляются в NC программу для уведомления ACM о смене инструмента.

Согласно источникам [1-2], автоматизированная система мониторинга износа твердосплавных режущих инструментов требует базу данных, содержащую различные сочетания инструментов и материалов для обеспечения эффективной

работы. Использование такой базы позволит избежать информационного дефицита и повысить производительность. Методы теоретического расчета износа режущего инструмента, представленные в работах [3-4], могут быть использованы для построения этой базы. На основе этих методов система может рассчитывать мощность резания или крутящий момент. С помощью встроенных датчиков в системе ЧПУ можно диагностировать косвенные параметры резания. В управляющей программе ЧПУ можно считывать эти данные и сравнивать их с теоретическими значениями с некоторыми погрешностями. В случае отклонения, система отправляет сообщение оператору, который должен принять корректирующие действия либо система сама должна скорректировать параметры резания.



Рисунок 1. Процедура постоянного мониторинга износа твердосплавного режущего инструмента

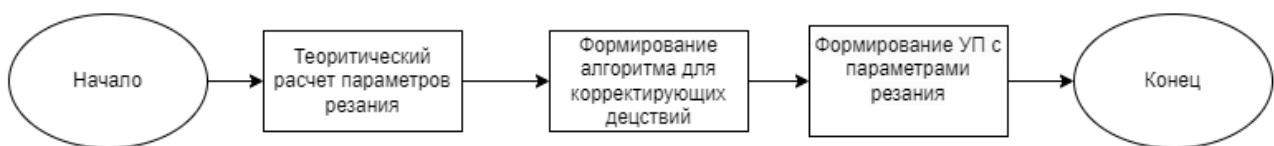


Рисунок 2. Процедура формирования косвенных параметров для системы постоянного мониторинга износа твердосплавного режущего инструмента на этапе ТПП

На этапе технологической подготовки производства, возможно заложить параметры для непрерывного косвенного контроля процесса резания. К тому же можно научить систему проводить некоторые корректирующие действия в зависимости от близости к тому или иному виду износа, согласно [3-4]. В процессе резания автоматизированная система мониторинга износа режущих инструментов может быть значительно улучшена путем использования базы данных, содержащей разнообразные комбинации инструментов и материалов. Автоматический анализ данных из этой базы позволит системе моментально реагировать на изменения в состоянии инструментов, что в свою очередь обеспечит более эффективное управление процессом и повышение общей производительности.

Таким образом предложенный метод подходит в качестве подсистемы SCADA, который обладает большими возможностями по мониторингу и оптимизации работы оборудования в промышленных процессах. Этот подход поможет не только улучшить процессы производства, но и снизить затраты на обслуживание и замену режущих инструментов за счет своевременного выявления проблем.

Список литературы:

1. Калакова Е.С., Хаймович А.И., Мешкова Е.А., Мешков А.А. Разработка концепции интеграции отдельных методов управления качеством механической обработки с МДС-системой. Вестник Международного института рынка. 2022. № 2. С. 96-102.
2. Адаптивное регулирование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tor-group.ru/manufacturing_technology/e_adaptivnoe-regulirovanie/ (дата обращения: 09.03.2024).
3. Урманов М.Д., Хисамутдинов Р.М., Хусаинов Р.М. Поиск оптимальной области режимов резания на основе моделирования износа режущего инструмента. Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2021. Т. 9. № 3 (34).
4. Хусаинов Р.М., Хисамутдинов Р.М., Урманов М.Д. Методика подбора режимов резания на основе контроля средней толщины стружки. Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2023. Т. 11. № 3 (42). С. 14-15.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕВЕРНОГО ЗАВОЗА В АРКТИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Хотамов Фаридун Олимджонович

*студент, кафедра информатики,
Арктический государственный
институт культуры и искусств,
РФ, г. Якутск
E-mail: f4r1k@ya.ru*

Данилов Эдуард Карлович

*научный руководитель, ст. преподаватель,
Арктический государственный
институт культуры и искусств,
РФ, г. Якутск*

DIGITIZATION OF NORTHERN DELIVERY TO THE ARCTIC AREAS OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

Faridun Khotamov

*Student,
Department of Computer Science,
Arctic State Institute of Culture and Arts,
Russia, Yakutsk*

Eduard Danilov

*Scientific supervisor, senior Lecturer,
Arctic State Institute of Culture and Arts,
Russia, Yakutsk*

АННОТАЦИЯ

Данная научная статья посвящена разработке цифровой платформы для автоматизации и стандартизации процесса северного завоза в арктические районы Республики Саха (Якутия). Северный завоз является процессом, имеющим огромное значение для жителей этого региона, поскольку обеспечивает их различными товарами и необходимыми ресурсами. Создание цифровой платформы для автоматизации и стандартизации Северного завоза в арктические районы Республики Саха (Якутия) позволит снизить затраты на доставку грузов и ускорить процесс получения необходимых ресурсов жителями этого региона.

ABSTRACT

This scientific article is devoted to the development of a digital platform for the automation and standardization of the northern delivery process in the arctic regions of the Republic of Sakha (Yakutia). The northern delivery is a process of great importance to the residents of this region, as it provides them with various goods and necessary resources. The creation of a digital platform for the automation and standardization of the northern delivery in the arctic regions of the Republic of Sakha (Yakutia) will reduce the costs of delivering goods and speed up the process of obtaining necessary resources by the residents of this region.

Ключевые слова: северный завоз, арктические районы, Республика Саха (Якутия), цифровизация, цифровая платформа, автоматизация, стандартизация.

Keywords: northern delivery, arctic regions, Republic of Sakha (Yakutia), digitalization, digital platform, automation, standardization.

Северный завоз является процессом, имеющим огромное значение для жителей Арктических районов Республики Саха (Якутия), поскольку обеспечивает их различными товарами и необходимыми ресурсами [6].

В условиях труднодоступности населённых пунктов Крайнего Севера, необходимость цифровизации Северного завоза для снижения вероятности срыва сроков исполнения и уменьшения расходов является актуальным. Создание цифровой платформы для автоматизации и стандартизации Северного завоза в Арктические районы Республики Саха (Якутия) может привести к увеличению конкурентоспособности российской экономики в целом, поскольку упрощение и оптимизация процесса Северного завоза может привести к увеличению объемов торговли и экспорта.

С предложением создания цифровой платформы Северного завоза ещё в 2020 году обратился первый вице-спикер Совета Федерации, секретарь Генсовета «Единой России» Андрей Турчак на заседании Совета по развитию цифро-

вой экономики при Совете Федерации, прошедшем 10 ноября 2020 года в Мурманске. Он отметил, что цифровые технологии позволяют эффективно решать задачи не только в экономике, но и в сфере управления [5].

Участниками процесса Северного завоза являются:

- Потребители – жители районов Крайнего Севера.
- Заказчики – предприятия, осуществляющие деятельность в районах Крайнего Севера, к ним относятся добывающие предприятия, тепло и энерго обеспечивающие предприятия, предприятия ЖКХ, предприятия реализующие нефтепродукты.
- Поставщики – компании осуществляющие поставки товаров, определяются по результатам конкурсных процедур. Поставщиками выступают самые разные компании на основании итогов открытых торгов.
- Перевозчики – компании осуществляющие перевозки товаров до места назначения, чаще всего в доставке товара принимают участие несколько перевозчиков, так как грузы доставляются частично ж/д, частично водными путями, частично по земле.
- Переработчики – компании осуществляющие операции по погрузке/разгрузке груза, а также по временному хранению (порты, хранилища нефтепродуктов, угля и т.д.).
- Поставщики данных – организации поставляющие данные, требуемые для планирования сроков исполнения северного завоза.

Для определения наиболее эффективных технологий и методов для разработки цифровой платформы проведён анализ данных по Северному завозу. Северный завоз является комплексом ежегодных мероприятий по гарантированному обеспечению районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей с ограниченными сроками завоза грузов обязательной номенклатурой товаров (продукции) необходимых для жизнеобеспечения населенных пунктов. Специфика северного завоза связана с такими факторами, как тяжелые природно-климатические условия и отсутствие круглогодичной транспортной доступности, удаленность основных промышленных районов, что затрудняет и делает очень

дорогой для частных лиц самостоятельную доставку товаров, а также отсутствие или слабый уровень развития транспортно-логистической инфраструктуры в данном регионе [3].

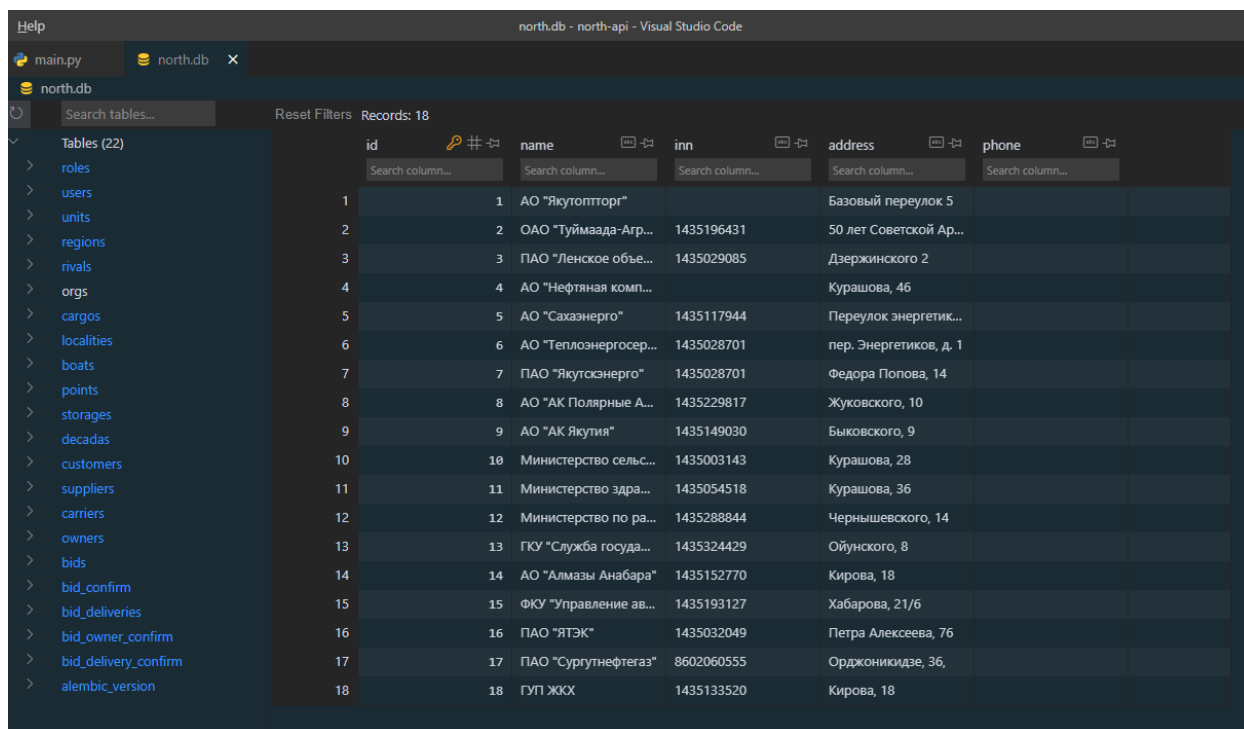
Для создания цифровой платформы для автоматизации и стандартизации Северного завоза в Арктические районы Республики Саха (Якутия) необходимо определить наиболее эффективные технологии и методы [2]. В данном случае, рассмотрение опыта других стран может быть полезным, поскольку процесс Северного завоза является уникальным и специфичным для данного региона. Проведя исследование существующих технологий и инноваций, которые могут применяться в данном процессе, выбран стек-технологий из React, FastAPI и SQLite, поскольку он имеет ряд преимуществ для реализации проекта на высоком уровне [1].

React позволяет быстро и эффективно создавать пользовательские интерфейсы, что особенно важно для цифровой платформы. Он обладает большой экосистемой, что позволяет использовать множество готовых компонентов и библиотек для реализации различных функций. Это ускоряет процесс разработки и позволяет сосредоточиться на ключевых задачах проекта, а не тратить время на создание базовых компонентов и функций.

FastAPI – это фреймворк для создания API на Python, который предоставляет быстрый и эффективный способ создания веб-сервисов. FastAPI основан на ASGI-сервере, который позволяет ему работать с асинхронным кодом и обрабатывать большое количество запросов одновременно. Это гарантирует высокую производительность и быстрое время ответа для API.

SQLite представляет библиотеку, которая написана на языке C (ANSI-C) и которая реализует движок реляционных баз данных. На сегодняшний день SQLite, возможно, самая используемая система баз данных. В отличие от других систем баз данных, как MS SQL Server, MySQL, Postgres и т.д., для SQLite не требуется сервер базы данных. SQLite представляет встраиваемый движок базы данных, который обращается напрямую к файлу базы данных на диске. Соответственно для работы с базами данных нам не надо явным образом устанавливать или как-то конфигурировать SQLite.

Для тестирования цифровой платформы создана база данных north.db, которая насчитывает 22 таблицы. С их помощью можно хранить все данные о пользователях, основных видах грузах, организациях и населенных пунктах. Пользовательский интерфейс был создан в React, используя одну из самых популярных библиотек компонентов Material-UI.



id	name	inn	address	phone
1	АО "Якутопторг"		Базовый переулок 5	
2	ОАО "Туймаада-Агр..."	1435196431	50 лет Советской Ар...	
3	ПАО "Ленское объе..."	1435029085	Дзержинского 2	
4	АО "Нефтяная комп..."		Курашова, 46	
5	АО "Сахаэнерго"	1435117944	Переулок энергетик...	
6	АО "Теплоэнергосер..."	1435028701	пер. Энергетиков, д. 1	
7	ПАО "Якутскэнерго"	1435028701	Федора Попова, 14	
8	АО "АК Полярные А..."	1435229817	Жуковского, 10	
9	АО "АК Якутия"	1435149030	Быковского, 9	
10	Министерство сельс...	1435003143	Курашова, 28	
11	Министерство здра...	1435054518	Курашова, 36	
12	Министерство по ра...	1435288844	Чернышевского, 14	
13	ГКУ "Служба госуда..."	1435324429	Ойунского, 8	
14	АО "Алмазы Анабара"	1435152770	Кирова, 18	
15	ФКУ "Управление ав..."	1435193127	Хабарова, 21/6	
16	ПАО "ЯТЭК"	1435032049	Петра Алексеева, 76	
17	ПАО "Сургутнефтегаз"	8602060555	Орджоникидзе, 36,	
18	ГУП ЖХХ	1435133520	Кирова, 18	

Рисунок 1. База данных north.db и таблица организаций

Разработка цифровой платформы для автоматизации и стандартизации Северного завоза в Арктические районы Республики Саха (Якутия) – это инновационный проект, нацеленный на упрощение и оптимизацию сложного процесса транспортировки необходимых товаров, медикаментов и сырья в отдалённые районы, расположенные в условиях сурового климата и плохо развитой инфраструктуры. Процесс Северного завоза требует высокой ответственности и точности в выполнении задач, и часто сталкивается с проблемами задержек и нехватки необходимых ресурсов. Это существенно затрудняет жизнь местных жителей и вносит дополнительные затраты для предприятий.

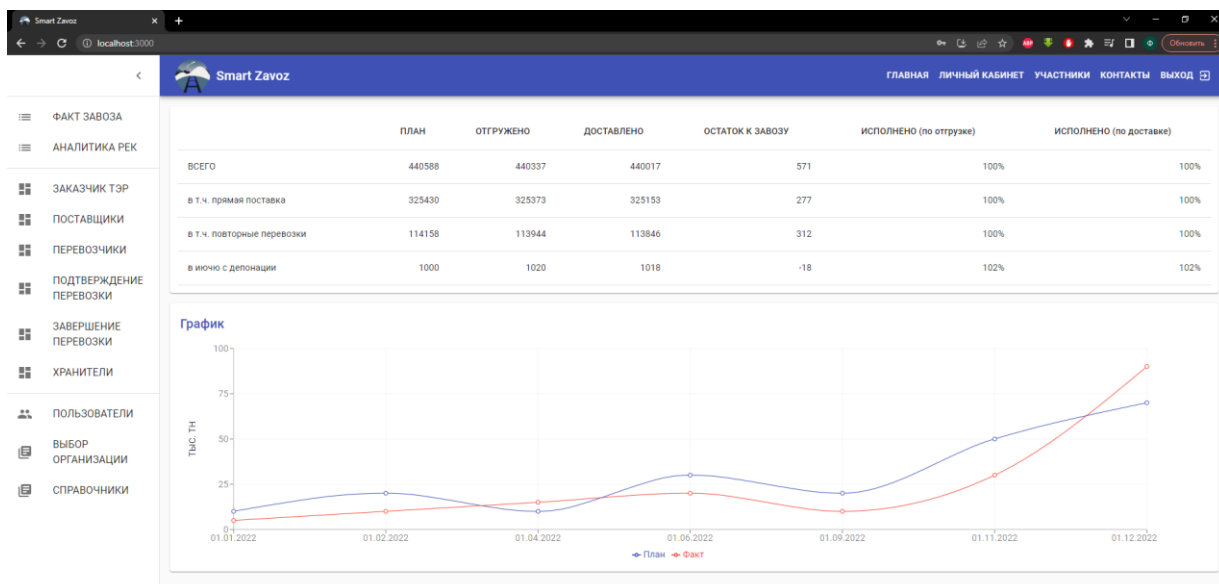


Рисунок 2. Главная страница цифровой платформы

Цифровизация Северного завода является важным шагом в развитии региона. Автоматизация и стандартизация процесса Северного завода с помощью цифровой платформы позволит сократить время на выполнение работы, уменьшить количество ошибок и повысить работы в целом. Благодаря этому, региональные предприятия смогут повысить свою конкурентоспособность и улучшить качество предоставляемых услуг. Это, в свою очередь, приведёт к улучшению жизни населения региона и развитию экономики в целом.

Наименование	ИНН	Адрес	Телефон	Действия
АО "Якутторг"		Базовый переулк 5		ИЗМЕНИТЬ УДАЛИТЬ
ОАО "Туймаза-Агроснаб"	1435196431	50 лет Советской Армии, 55		ИЗМЕНИТЬ УДАЛИТЬ
ПАО "Ленское объединенное речное пароходство"	1435029085	Дзержинского 2		ИЗМЕНИТЬ УДАЛИТЬ
АО "Нефтяная компания Туймаза-Нефть"		Курашова, 46		ИЗМЕНИТЬ УДАЛИТЬ
АО "Сахазнегро"	1435117944	Переулк энергетиков, 2		ИЗМЕНИТЬ УДАЛИТЬ
АО "Теплоэнергосервис"	1435028701	пер. Энергетиков, д. 1		ИЗМЕНИТЬ УДАЛИТЬ
ПАО "Якутскэнерго"	1435028701	Федора Попова, 14		ИЗМЕНИТЬ УДАЛИТЬ
АО "АК Полярные Авиалинии"	1435229817	Жуковского, 10		ИЗМЕНИТЬ УДАЛИТЬ

Строк на странице: 25 / 1-18 из 18

Рисунок 3. Раздел «Справочники» цифровой платформы

Создание цифровой платформы для автоматизации и стандартизации Северного завоза в Арктические районы Республики Саха (Якутия) может значительно улучшить процесс обеспечения жителей региона необходимыми товарами и ресурсами. Оптимизация процесса Северного завоза может привести к уменьшению затрат и повышению конкурентоспособности российской экономики в целом. Однако, для достижения поставленной цели необходимо провести дополнительные исследования, чтобы разработать соответствующие технологии и методы для координации действий для всех участников процесса завоза жизнеобеспечивающих грузов, поскольку на территории Республики Саха (Якутия) такой процесс каждым предприятием осуществляется самостоятельно [4].

Список литературы:

1. Еропкина А.С. Современные информационные технологии для автоматизации бизнес-процессов / А.С. Еропкина, Ю.А. Зобнин – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2018. – 156 с.
2. Маглинец Ю.А. Анализ требований к автоматизированным информационным системам : учебное пособие / Маглинец Ю.А.. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. – 191 с.
3. Транспорт и Логистика в Арктике : альманах 2015. Выпуск / А.О. Андреев, А.А. Бермишев, А.Е. Борейко [и др.] ; под редакцией С.В. Новиков. – Москва : Техносфера, 2015. – 168 с.
4. Экономические основы логистики и управления цепями поставок : практикум / составители А.И. Шинкевич, А.А. Лубнина, Ф.Ф. Галимулина. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 80 с.
5. Андрей Турчак предложил создать цифровую платформу «северного завоза» на основе искусственного интеллекта [Электронный ресурс] // Единая Россия [Сайт]. – Режим доступа: <https://er.ru/activity/news/andrej-turchak-predlozhit-sozdat-cifrovuyu-platformu-severnogo-zavoza-na-osnove-iskusstvennogo-intellekta> (Дата обращения 04.04.2024).
6. Северный завоз [Электронный ресурс] // Википедия [Сайт]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/северный_завоз (Дата обращения: 04.04.2024).

СЕКЦИЯ
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»

**ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАВИСИМОСТИ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ
ПОЛИМЕРОВ ОТ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ**

Алексеев Данила Андреевич
магистрант,
кафедра «Машиностроения»,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г. Тольятти

Гуляев Вадим Анатольевич
научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,
кафедра «Оборудование и технологии
машиностроительного производства»,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г. Тольятти
E-mail: Colmy@tltsu.ru

Найденко Татьяна Дмитриевна
научный руководитель, преподаватель,
кафедра «Оборудование и технологии
машиностроительного производства»,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г. Тольятти

**STUDIES OF THE DEPENDENCE OF POLYMER PROCESSING MODES
ON INSTRUMENTATION**

Danila Alekseev
Student,
department «Engineering»,
Togliatti State University,
Russia, Tolyatti

Vadim Gulyaev
Scientific supervisor, Candidate
of Technical Sciences, Associate Professor,
Department of Equipment and Technologies
of Machine-Building Production,
Togliatti State University,
Russia, Tolyatti

Tatyana Naidenko
Scientific supervisor, teacher,
Department of Equipment and Technologies
of Machine-Building Production,
Togliatti State University,
Russia, Tolyatti

АННОТАЦИЯ

В данной статье будет рассмотрен вопрос фрезерной обработки полимера (капролон) с точки зрения оптимального выбора режимов работы фрезерного станка и выбора инструмента для его обработки. Вопрос будет решён с помощью фрезерной обработки с выбранными параметрами и математических расчётов. По итогу получена математическая модель, результаты которой можно использовать для обработки полимеров.

ABSTRACT

This article will deal with the issue of milling polymer (caprolon) in terms of optimal choice of milling machine modes and choice of tool for its machining. The question will be solved by milling with selected parameters and mathematical calculations. As a result, a mathematical model is obtained, the results of which can be used for machining polymers.

Ключевые слова: фрезерная обработка, стойкость фрез, режимы обработки, нагрев.

Keywords: milling, milling resistance, machining modes, heating.

В 21 веке с увеличением населения, возросла и нагрузка на промышленный сектор в который входят компании, производящие оборудование, сельскохозяйственную продукцию, транспортную инфраструктуру, автомобили и т.д. С увеличением нагрузки возрастает и потребность в быстром и массовом производстве того или иного товара. С 2019 года потребление изделий из полимеров растёт на 4% в год. Самый распространённый в данный момент способ обработки полимеров – это фрезерование. В данный момент в мире широко используются

фрезы из инструментальной стали, твердого сплава и поликристаллического алмаза. По своему виду фрезы могут быть двухпёрлые трёхпёрлые четырёхпёрлые. Какие сложности возникают при механической обработки изделий из полимеров?

1. Неправильно подобранные режимы что может привести к затуплению фрезы, а также сокращению срока службы фрезерного станка (из-за чрезмерной нагрузки на станок), но главное это выпуск некачественной продукции.

2. Скол, затуплению лезвий при фрезерной обработке.

Так же к осложнениям может привести и механические свойства обрабатываемого материала, к которым относится:

1. Низкая теплопроводность полимера, что чревато его нагреву и оплавлению.

2. Упругие свойства материалов, что ведёт к повышенному износу инструмента, а также его колебанию при фрезерной обработке.

3. Абразивное воздействие на режущий инструмент и его большая твердость.

Все вышеперечисленные факторы не позволяют быстро и качественно обрабатывать материал, проблема такого рода является актуальной и по сей день.

Исследование

В исследование будут участвовать фрезы:

1. Инструментальная быстрорежущая сталь марки P6M5

2. Вольфрамкоальботовый сплав марки BK8

3. Безвольфрамовые твердые сплавы марки KHT16

Сплавы данных фрез обладают теплостойкостью, высокой прочностью твердость и рекомендуются для обработки заготовок из полимеров.

Полимер, который будет использоваться в данном эксперименте блочный полиамид широко известный как капролон. Возьмём капролон марки А, что не допускает наличия пор на разрезе, а также данный материал широко применяется в промышленности для производства изделий путём механической обработки.

Эксперимент будем проводить на фрезерном станке японского производства Roland DMX-540S. Данный фрезерный станок оснащён большим рабочим

пространством 500 (X) x 400 (Y) x 155 (Z) мм, погрешностью в 0,001 мм, шпинделем чья мощность варьируется от 400 до 12.000 оборотов/мин, сервоприводы по оси X, Y увеличенной мощности,

CL-540 – дополнительная поворотная ось для 4-осевой обработки, а также защитным коробом.

В процессе была осуществлена механическая обработка капролона с режимами: скорость вращения шпинделя $S=7000$ оборотов/мин, глубина резания $t = 0,2$ мм, подача на зуб $S_z = 0,158 \dots 0,34$, мм/зуб, скорость резания $V = 44 \dots 47$ м/с. Данные параметры были выбраны исходя из рекомендаций и предварительного исследования.

Для исследования поверхности применялся электронный микроскоп Carl Zeiss EVO50 с ускоряющее напряжение 0,2 – 30 кВ, максимальным разрешением: 3 нм детекторы вторичных и обратнорассеянных электронов и с Максимальным размером образцов 200x200x100 мм.

Результаты исследования

Как показывают исследования с увеличением и съёма материала увеличивается температура фрез и температура материала на который оказывается механическое воздействие что приводит к оплавлению капролона.

Для более точного исследования были проведены математические расчёты зависимости периода технологической стойкости инструмента от величины подачи на зуб и глубины резания при максимально допустимой оборудованной скоростью резания:

$$1. P6M5, t = 0,66 \times 2,08 + 1,11 \ln z + 3,02 \ln \times 2,54 + 0,65 \ln$$

$$2. BK8, t = 0,62 \times 5,43 + 3,07 \ln z + 3,09 \ln \times 0,51 + 1,17 \ln$$

$$3. KHT16, t = 0,58 \times 3,54 + 2,57 \ln z + 3,64 \ln \times 2,01 + 1,07 \ln$$

По итогу получилось, что инструментальная быстрорежущая сталь марки P6M5 обрабатывающая полимер при режимах $S_z = 0,158$ и $t = 0,2$ мм, показал период стойкости в 24 мин.

При режимах $S_z = 0,158$ и $t = 0,2$ мм, вольфрамокоальбитовый сплав марки ВК8, при обработке капролона показал результат стойкости в 50 мин.

Безвольфрамовые твердые сплавы марки КНТ16 при режимах резанья $S_z = 0,158$ и $t = 0,2$ мм, продемонстрировал результат стойкости 29 мин.

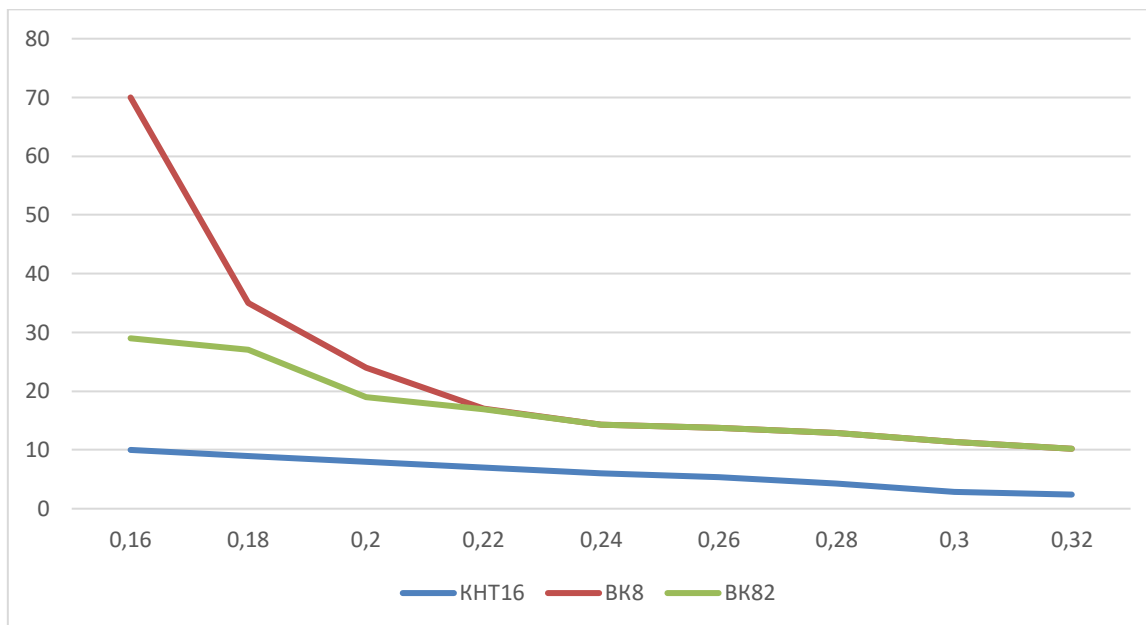


Рисунок 1. График зависимость периода стойкости фрез от величины подачи на зуб при $t = 0,2$ мм

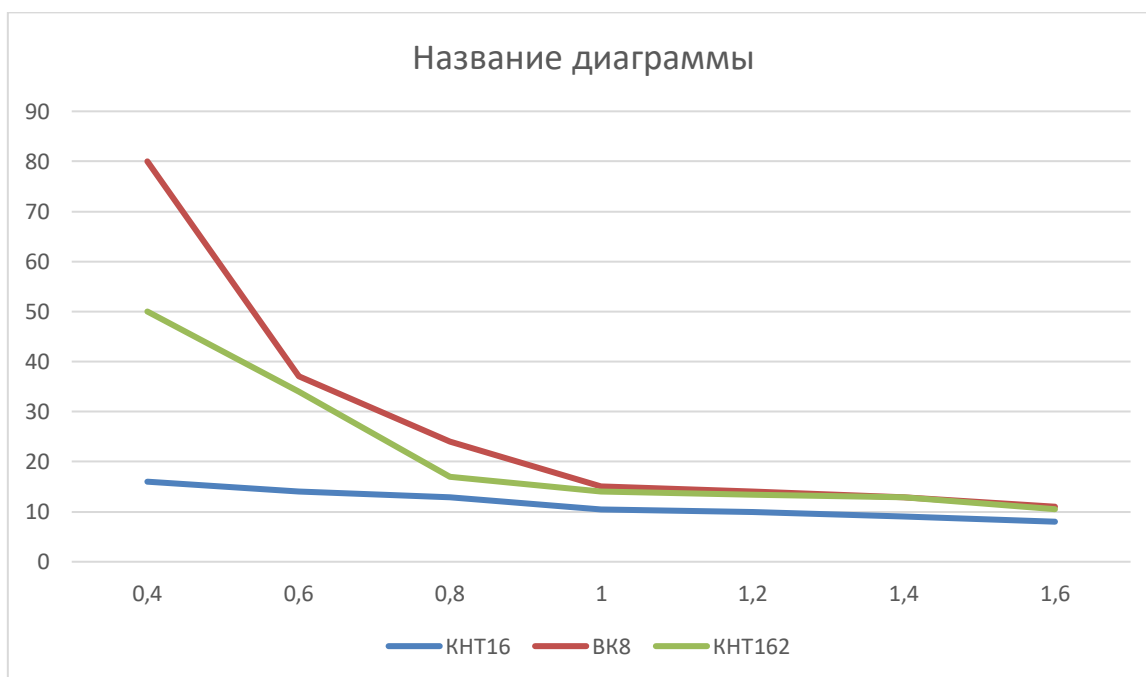


Рисунок 2. Зависимость периода стойкости фрез от глубины резания при $S_z = 0,158$ мм/зуб

Исходя из приведённых выше данных, предлагается применять следующие рекомендации для получения качественных изделий из капролона:

1. Режимы обработки $S_z = 0,158$ и $t = 0,2$ мм, скорость вращения шпинделя $S=7000$ оборотов/мин.

2. Рекомендуется брать фрезы из инструментальная быстрорежущая сталь марки P6M5 и вольфрамокарбидовый сплав марки BK8

Данные результатов исследования могут быть полезны на предприятиях, занимающихся изготовлением деталей, оснастки или комплектующих к различным механизмам, исследования помогут ускорить технологический процесс, а также улучшить качество выпускаемой продукции.

Список литературы:

1. Doluk, E.; Rudawska, A.; Kuczmaszewski, J.; Miturska-Barańska, I. Surface Roughness after Milling of the Al/CFRP Stacks with a Diamond Tool. *Materials* 2021, 14, 6835. <https://doi.org/10.3390/ma14226835>
2. Зверева А.М., Гуляев В.А. Физическое моделирование конструкционных задач механики // Студенческий форум: электрон. научн. журн. 2020. № 23(116). URL: <https://nauchforum.ru/journal/stud/116/74578> (дата обращения: 22.06.2022).
3. Фельдштейна, Э.И. Обработываемость сталей / Э.И. Фельдштейна. – М. : Машгиз, 1953. – 254 с.

ИЗМЕНЕНИЕ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ ПЛАСТИКОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Заворотнюк Алексей Геннадьевич

*студент,
кафедра «Оборудование и технологии
машиностроительного производства»,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г. Тольятти
E-mail: agzavor@gmail.com*

Гуляев Вадим Анатольевич

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,
кафедра «Оборудование и технологии
машиностроительного производства»,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г. Тольятти
E-mail: Colmy@tltsu.ru*

CHANGE IN THE MODULUS OF ELASTICITY OF PLASTIC ELEMENTS DEPENDING ON TEMPERATURE

Aleksey Zavorotnyuk

*Student,
department "Equipment and technologies
of machine-building production»,
Togliatti State University,
Russia, Tolyatti*

Vadim Gulyaev

*Scientific adviser, Candidate
of Technical Sciences, Associate Professor,
Department of Equipment and Technologies
of Machine-Building Production,
Togliatti State University,
Russia, Tolyatti*

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается влияние тепловой нагрузки на внутренние пластиковые компоненты автомобиля. Задача решается с помощью изучения, изменения модуля упругости различных видов пластика, используемых в отделке при различных температурах. Получены графики изменения модуля упругости для

описания механики деформации упругих элементов. Предлагается к использованию в CAE моделировании деформаций упругих элементов конструкции методом конечных элементов.

ABSTRACT

The article examines the effect of thermal stress on the internal plastic components of the car. The problem is solved by studying and changing the modulus of elasticity of various types of plastics used in finishing at different temperatures. Graphs of changes in the modulus of elasticity are obtained to describe the mechanics of deformation of elastic elements. It is proposed for use in CAE modeling of deformations of elastic structural elements by the finite element method.

Ключевые слова: деформируемые элементы, пластиковые элементы, CAE расчет, модуль упругости пластика.

Keywords: deformable elements, plastic elements, CAE calculation, modulus of elasticity of plastic.

Пластмассы имеют важное место в автомобильной промышленности. Разработка автомобилей без пластмасс невозможна. Существуют различные преимущества использования пластмасс в автомобилестроении, такие как: комфорт, безопасность, низкая стоимость, снижение веса, устойчивость к коррозии и ударам, потенциал интеграции и свобода дизайна.

Одной из основных областей применения пластмасс является интерьер транспортных средств. Процент пластмасс, используемых для изготовления внутренних деталей составляет примерно 60% и продолжает расти. Из них изготовлены такие детали как, панель приборов, обивки дверей, консоль и так далее. Используя различные виды пластмасс, возможно реализовать множество дизайнерских решений [1].

Детали в автомобиле могут крепиться к кузову пластиковыми клипсами, болтами или другими крепежными элементами. В данной статье рассматривается крепление с помощью пластиковых клипс. Они являются альтернативой

традиционным металлическим аналогам, которые в свою очередь, являются пространственными элементами в автомобилях. Недостатком металлических зажимов является то, что металл при установке может повредить покрытие, нанесенное на кузов, что может привести к проблемам с коррозией. Все пластиковые клипсы разрабатываются для уменьшения повреждения панелей кузова. Пластиковые зажимы должны соответствовать определенным требованиям, таким как: долговечность, морозостойкость, удержание основной детали, а также обеспечивать возможность повторного снятия и установки при различном ремонте. Существуют различные преимущества использования пластиковых клипс в автомобильной промышленности: устойчивость к коррозии и малый вес, возможность быстрой индустриализации, простота доработки конструкции при необходимости.

Внутренние пластиковые элементы видны непосредственному потребителю. Также важно, чтобы они имели структуру и материал, учитывающие условия термического нагружения в том месте, где они установлены, и имели внешний вид, изменяющийся со временем. Для достижения этих требований в данной статье рассмотрен экспериментальный и конечно-элементный анализ внутренних пластиковых компонентов автомобиля в условиях тепловой нагрузки.

Рассмотрим основные виды пластиков, используемых в автомобильной промышленности.

Поликарбонат (РС) – это тип термопластичного полимера, который часто используется в качестве замены стекла или металла, когда температура не превышает 125°C. Поликарбонат обладает выдающимися физическими свойствами, такими как ударопрочность, термостойкость до 125°C и хорошая прозрачность [3]. Он легко поддается обработке, литью и термоформовке. Из него можно получить очень гладкие поверхности, которые можно использовать в таких деталях, как декоративные ободки и отражатели и так далее. Так же данный тип пластика имеет высокую прочность при низких температурах.

Полипропилен (РР) – это вид пластика, который отличается высокой прочностью, износостойкостью, низкой теплопроводностью и водопоглощением [3].

Используется как основной материал для больших деталей интерьера, таких как панель приборов, обивки дверей. Такое применение обусловлено более низкой стоимостью по сравнению с другими видами пластика, а также из-за того, что практически не имеет запаха что важно для интерьера автомобиля.

Также для деталей внутренней отделки используются и различные вариации смесей полимеров, например, поликарбонат/акрилонитрил-бутадиен-стирол (PC/ABS), поликарбонат/акрилонитрил-стирол-акрилат (PC/ASA), полипропилен/этилен-пропилен-диен-мономер (PP/EPDM).

Свойства некоторых пластмасс могут меняться в зависимости от теплового воздействия. Одним из наиболее важных свойств материалов является модуль упругости, который является мерой жесткости эластичного материала и величиной, используемой для характеристики материалов. Таким образом, температурная зависимость модуля упругости является очень важным фактором и должна быть исследована на этапе разработки детали [2].

В данной статье модуль упругости внутренних пластиковых компонентов при различных температурах измеряется с помощью испытания на изгиб в трех точках. Цель данного теста – получить зависимость изменения модуля упругости от окружающей температуры различных видов пластика, используемых в отделке автомобиля.

Испытание на изгиб в трех точках представляет собой метод испытания для измерения усилия необходимого для изгиба балки в условиях трехточечной нагрузки. Иными словами, этот тип испытаний измеряет поведение таких материалов, как металлы, дерево, стекло, бетон, пластмассы и композиты, которые подвергаются простым изгибающим нагрузкам. Испытание проводят, поддерживая образец двумя опорными поверхностями и прикладывая осевую нагрузку к его центру третьей опорной нагрузкой. Этот метод может быть использован для расчета модуля изгиба или модуля упругости при изгибе E_f (по наклону кривой зависимости изгибной нагрузки от прогиба), напряжения при изгибе σ_f , деформации при изгибе ϵ_f и реакции материала на напряжение при изгибе.

Преимуществом использования испытаний на изгиб для измерения модуля упругости является легкость подготовки образца и проведения испытаний, так как образец для испытаний просто вырезается из детали, а не изготавливается специально, в то время как при испытаниях на растяжение необходимо изготовить испытуемый образец. Основным недостатком испытаний на изгиб является то, что результат метода испытаний чувствителен к геометрии образца, нагрузке и скорости деформации.

Модуль упругости при изгибе рассчитывается, используя следующие формулы:

$$d = \frac{FL^3}{48EI}$$

$$I = \frac{wh^3}{12}$$

$$E_f = \frac{FL^3}{4wh^3d}$$

где, w – ширина балки, м;

h – высота балки, м;

L – расстояние между двумя внешними опорами;

d – прогиб балки, м;

F – сила приложенная к центру балки

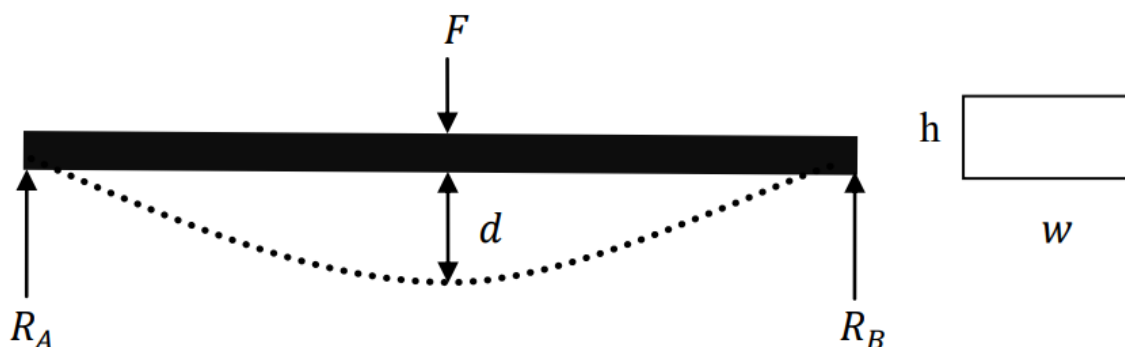


Рисунок 1. Параметры при расчете модуля упругости

В этом эксперименте тестируемая конструкция представляет собой пластиковый стержень, изготовленный из PC, металлизированного PC/ABS, PC/ASA и PP/EPDM. Тестовые стержни изготавливаются размером 150×15 мм и 75×10 мм из внутренних пластиковых деталей. Эксперимент выполняется в 3 точках с размахом 100 мм, скоростью 1 мм/мин и площадками контактов радиусом около 2 мм при различных температурах -40 С°, -30 С°, -15 С°, -10 С°, 23 С°, 40 С°, 80 С°. Осовая сжимающая нагрузка составляет 15 Н.

По полученным в эксперименте значениям построены графики зависимости модуля упругости от температуры (Рисунок 2), а также данные сведены в таблицу (Таблица 1).

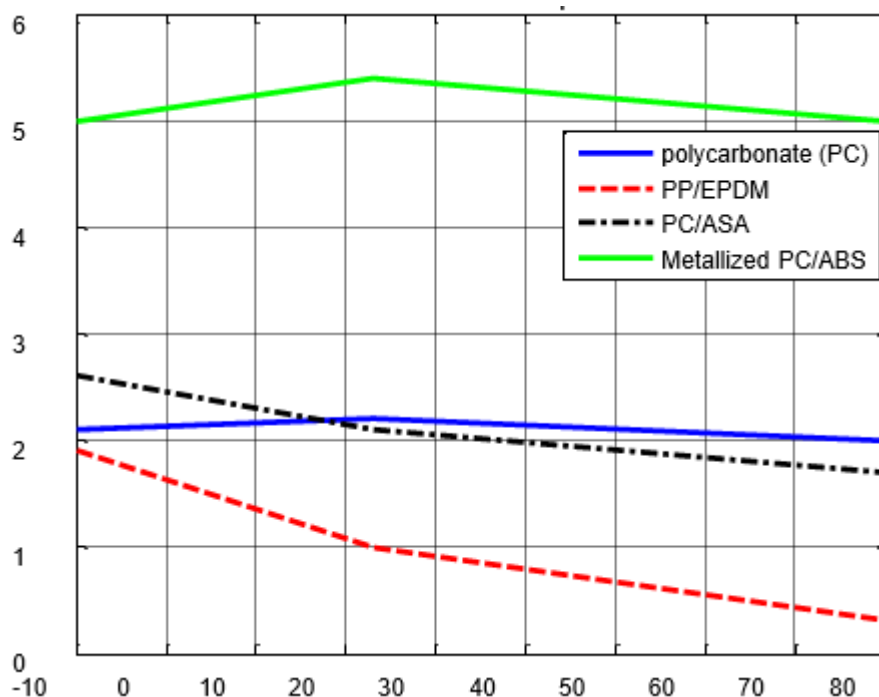


Рисунок 2. Изменение модуля упругости от температуры

Таблица 1.

Изменение модуля упругости от температуры

Материал	PC	PC/ABS	PP/EPDM	PC/ASA
Изменение модуля упругости (%)	10	8	84	34

Исходя из полученных измерений можно сделать вывод, что температура оказывает незначительное влияние на модуль упругости для материалов PC и PC/ABS в тестируемом диапазоне, а для остальных материалов уже имеет большее значение, особенно для PP/EPDM. Следовательно, что для отделки автомобиля лучше использовать материалы на основе поликарбоната.

Согласно полученным результатам, пластики на основе поликарбоната могут стать хорошей заменой металлу, когда температура не превышает 80°C. Благодаря хорошей термостабильности внешний вид изделий из данного материала со временем не будет ухудшаться.

Список литературы:

1. Stauber, R. (2007). Plastics in automotive engineering. ATZ Worldwide, 109(3), 2–4.
2. Фетисова, Т.С. Проектирование литьевых форм для изготовления пластмассовых изделий : учеб. пособие / Т.С. Фетисова. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – 102 с. : обл.
3. Ревяко, М.М. Расчет и конструирование пластмассовых изделий и форм : учебник для студентов вузов по специальности "Химическая технология органических веществ, материалов и изделий" / М.М. Ревяко, О.М. Касперович. – Минск : БГТУ, 2012. – 431 с.

СЕКЦИЯ
«МОДЕЛИРОВАНИЕ»

**ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ**

Бусалов Вячеслав Олегович
студент,
кафедра промышленной теплоэнергетики,
Национальный исследовательский
университет «МЭИ»
РФ, г. Смоленск
E-mail: stim_stim_2018@inbox.ru

**OPTIMAL MANAGEMENT OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS
OF ENERGY SUPPLY**

Vyacheslav Busalov
Student,
Department of Industrial
Thermal Power Engineering,
"National Research University "MPEI"
Russia, Smolensk

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается концепция оптимального управления в системах, которая основывается на анализе параметров объекта и выборе оптимальной стратегии воздействия в зависимости от поставленных задач. Основная задача оптимального управления – выбрать стратегию с минимальным ущербом для системы. Для решения таких задач применяются математические модели и программы, такие как MatchCad, обеспечивающие анализ и выбор оптимальной стратегии управления.

ABSTRACT

This article introduces the concept of optimal control in systems, which is based on analyzing object parameters and selecting the optimal strategy of influence depending on the set tasks. The primary goal of optimal control is to select a strategy with

minimal damage to the system. Mathematical models and programs like MatchCad are employed to solve such problems, facilitating analysis and selection of the optimal control strategy.

Ключевые слова: анализ параметров, теория оптимального управления, стратегия управления, минимизация ущерба, математические модели, факторы воздействия.

Keywords: parameter analysis, theory of optimal control, control strategy, damage minimization, mathematical models influence factors.

Оптимальное управление – система, которая анализирует множества параметров объекта, и по результатам анализа выдает наилучший из возможных вариантов дальнейшей работы с объектом в зависимости от поставленной задачи.

Теория оптимального управления включает в себя:

- постановку задачи, относительно которой будет производиться анализ объекта;
- проведение анализа факторов;
- получение наилучшего из возможных вариантов дальнейших действий над объектом исследования.

Важнейшими в теории оптимального управления являются понятия системы (объекта) и управления.

Понятие системы предполагает одновременное наличие нескольких компонентов (элементов или частей), которые взаимодействуют друг с другом. Таким образом, система приобретает определенные свойства, которые не имеет каждый отдельный компонент системы.

Так же важнейшим термином, относительно системы, является состояние системы, которое можно разделить на статическое (неизменяемое во времени) и динамическое (как-либо изменяется с течением времени). Динамическая система может пребывать в одном из некоторого числа возможных состояний. Именно

смена состояний системы с течением времени дает возможность говорить о развитии или функционировании данной системы [1]. В отличие от статической, для которой не предусмотрено множества состояний, лишь одно.

Разделяют два типа систем. К первой можно отнести те системы, на развитие которых нельзя как-либо повлиять. К другому типу относят системы, на состояние которых можно оказать воздействие, в зависимости от преследуемых целей.

Управление – это воздействие, способное изменить текущее состояние, а значит и все последующее развитие системы. В технических системах механизм управления реализуется посредством определенных технических устройств. Здесь следует отметить, что на функционирование сложных систем, как правило, оказывают воздействия очень многие факторы. И управление является лишь одним из целого множества имеющихся воздействий. Поэтому на практике из-за сильных «внешних помех» человеку в результате управления часто не удается в полной мере достичь желаемого эффекта [1].

Основной задачей оптимального управления является выбор наиболее благоприятного исхода, т.е. в каком бы состоянии не находилась система, выбрать стратегию с минимальным ущербом.

Рассмотрим задачу, где целесообразно применить теорию оптимального управления.

В качестве примера возьмем объект, который при эксплуатации может подвергаться поломкам.

Выберем для рассматриваемого объекта два состояния:

- 1) работа без замечаний;
- 2) работа с незначительными отклонениями технологического процесса (температура, давление и т.д.).

Выберем стратегии управления:

- 1) работать без активного вмешательства в технологический процесс;
- 2) влиять на работу различными способами (например: режимом работы; внешними условиями).

Обозначим P_1 и P_2 , как матрицы перехода из одной стратегии в другую.

P_1 – при условии работы без замечаний:

P_{11} – вероятность того, что система останется в состоянии 1;

P_{12} – вероятность того, что система перейдет из состояния 1 в 2;

P_{21} – вероятность того, что система перейдет из состояния 2 в 1;

P_{22} – вероятность того, что система останется в состоянии 2;

P_2 – при условии работы с незначительными отклонениями:

P_{21} – вероятность того, что система останется в состоянии 2;

P_{22} – вероятность того, что система перейдет из состояния 2 в 1;

P_{21} – вероятность того, что система перейдет из состояния 1 в 2;

P_{22} – вероятность того, что система останется в состоянии 1.

R_1 и R_2 – возможный ущерб.

R_1 – ожидаемый ущерб, при работе без замечаний:

R_{11} – ущерб, при условии, что система останется в состоянии 1;

R_{12} – ущерб, при условии, что система перейдет из состояния 1 в 2;

R_{21} – ущерб, при условии, что система перейдет из состояния 2 в 1;

R_{22} – ущерб, при условии, что система останется в состоянии 2.

R_2 – ожидаемый ущерб, при условии работы с незначительными отклонениями:

R_{21} – ущерб, при условии, что система останется в состоянии 2;

R_{22} – ущерб, при условии, что система перейдет из состояния 2 в 1;

R_{21} – ущерб, при условии, что система перейдет из состояния 1 в 2;

R_{22} – ущерб, при условии, что система останется в состоянии 1.

Ожидаемый результат F будем находить как сумму вероятностей получения того или иного ущерба:

F_{11} – ущерб в состоянии 1 и стратегии 1;

F_{12} – ущерб в состоянии 2 и стратегии 2;

F_{21} – ущерб в состоянии 2 и стратегии 1;

F_{22} – ущерб в состоянии 1 и стратегии 2.

Числовые значения вероятностей и возможного ущерба возьмем случайным образом. Пусть матрицы P_1 и P_2 имеют вид:

$$P1 = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 \\ 0.4 & 0.6 \end{pmatrix}; P2 = \begin{pmatrix} 0.8 & 0.2 \\ 0.7 & 0.3 \end{pmatrix}.$$

Матрицы R1 и R2:

$$R1 = \begin{pmatrix} 9 & 3 \\ 3 & -7 \end{pmatrix}; R2 = \begin{pmatrix} 4 & 4 \\ 1 & -19 \end{pmatrix}.$$

После подсчета всех возможных вариантов, выбираем те, при которых ущерб будет минимальным. Для решения данной задачи воспользуемся программой MatchCad. MatchCad – система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением. Она отличается легкостью использования и применения для коллективной работы [2]. Листинг программы показана на рисунке 1.

```

P1 := (0.5 0.5)
      (0.4 0.6)
R1 := (9 3)
      (3 -7)
P2 := (0.8 0.2)
      (0.7 0.3)
R2 := (4 4)
      (1 -19)

n := 2

u := f ← (0)
      (0)
for i ∈ 1..n
  F1.1 ← P1.1.1(R1.1.1 + f1) + P1.1.2(R1.1.2 + f2)
  F1.2 ← P2.1.1(R2.1.1 + f1) + P2.1.2(R2.1.2 + f2)
  F2.1 ← P1.2.2(R1.2.2 + f2) + P1.2.1(R1.2.1 + f1)
  F2.2 ← P2.2.2(R2.2.2 + f2) + P2.2.1(R2.2.1 + f1)
  u1.i ← | 1 if F1.1 > F1.2
         | 2 otherwise
  u2.i ← | 1 if F2.1 > F2.2
         | 2 otherwise
  max1.i ← | F1.1 if F1.1 > F1.2
           | F1.2 otherwise
  max2.i ← | F2.1 if F2.1 > F2.2
           | F2.2 otherwise
  f1 ← f1 + max1.i
  f2 ← f2 + max2.i
  i
u
u = (1 2)
      (1 2)

```

Рисунок 1. Листинг программы

Из полученных результатов можно сделать вывод, что при состоянии 1 целесообразно использовать первую стратегию управления, а при состоянии 2 – вторую стратегию управления.

Пример решения рассмотренной задачи может являться методикой для решения более трудоемких задач с реальными числами и большим количеством, как состояний системы, так стратегий управления.

Список литературы:

1. В.Д. Ногин Введение в оптимальное управление. Учебно-методическое пособие. – СПб: Изд-во «ЮТАС», 2008 г., 92 с.
2. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Mathcad>, свободный.

СЕКЦИЯ

«ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА ПИТАНИЯ ДЛЯ РАБОТНИКОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Гейнц Надежда Александровна

*магистрант,
Передовая инженерная школа,
Дальневосточный
Федеральный университет,
РФ, г. Владивосток
E-mail: geintc.na@dvfu.ru*

DEVELOPMENT OF A FUNCTIONAL FOOD PRODUCT FOR FOOD INDUSTRY WORKERS

Nadezhda A. Heinz

*Master's student,
Advanced Engineering School,
Far Eastern Federal University,
Russia, Vladivostok*

*Работа выполнена в рамках государственного задания
Министерства науки и высшего образования
Российской Федерации (проект №FZNS-2022–0012)*

АННОТАЦИЯ

Питание работников пищевой промышленности играет основополагающую роль в обеспечении общего здоровья и благополучия организма, а также напрямую влияет на поддержание оптимального уровня работоспособности и устойчивости к внешним факторам. Оно служит основным источником необходимых питательных веществ, энергии и витаминов, играющих важную роль в развитии и функциональных процессах организма. В статье приведена разработка функционального продукта питания, содержащего в себе необходимые питательные вещества и обогащенного биологически активной добавкой для поддержания здоровья опорно – двигательного аппарата, а также витамином А.

ABSTRACT

Nutrition of food industry workers plays a fundamental role in ensuring the overall health and well-being of the body, and directly affects the maintenance of an optimal level of performance and resistance to external factors. It serves as the main source of essential nutrients, energy, and vitamins, which play an important role in the development and functional processes of the body. The article describes the development of a functional food product containing the necessary nutrients and enriched with a biologically active additive to maintain the health of musculoskeletal system as well as vitamin A.

Ключевые слова: функциональный продукт питания, биологически активная добавка, витамин А, морковь.

Keywords: functional food, dietary supplements, Vitamin A, carrot.

Обеспечение работников пищевой промышленности специализированным функциональным питанием напрямую зависит от организации такого питания в условиях производства и осуществления мер по улучшению качества и рациональному использованию пищевых продуктов. Это важно, поскольку основная работа предполагает нагрузку, связанную с операциями, при которых используется соответствующее оборудование и инструменты. Работники пищевой промышленности трудятся в условиях, характеризующихся вредными факторами, такими как: условия повышенных и пониженных температур, тепловое излучение от нагретых поверхностей, возможность термического воздействия, шум в производственных помещениях, эмоциональные перегрузки. Уже через 3–4 часа после начала работы происходит резкое падение производительности труда. Поддержание производительности труда на высоком уровне невозможно без восстановления энергетических затрат организма. На сегодняшний день в рационе работников наблюдается большое количество жирного мяса, колбасных изделий, простых углеводов и недостаток белка, овощей, фруктов, молочнокислых продуктов, круп и бобовых. Такое питание может привести к набору лишнего

веса, нарушениям функции печени, развитию атеросклероза и сахарного диабета [1]. Еще одним серьезным фактором является отсутствие на некоторых предприятиях организации своевременного горячего питания и обеденного перерыва для сотрудников. Это лишает работников возможности вовремя восполнить энергетические затраты и способствует появлению проблем с пищеварением, усталости и снижению концентрации внимания. Для обеспечения работников пищевой промышленности специализированным и функциональным питанием требуется комплексный подход, включающий следующие меры: разработка и реализация рационального меню, проведение образовательных программ о важности здорового питания, организация горячего питания и обеденного перерыва, контроль качества и рациональное использование пищевых продуктов.

Одним из путей решения проблемы является создание функционального продукта питания, обогащенного биологически активной добавкой, необходимой для поддержания здоровья опорно – двигательного аппарата и коррекции массы тела, и витамином А.

За основу продукта было выбрано блюдо из кабачков, фаршированных говядиной и рисом [2]. Польза кабачков обоснована тем, что содержащийся в них витамин С улучшает состояние клеток крови и предотвращает образование забитых артерий; магний улучшает способность мышц переносить активные нагрузки и защищает от их от разрывов; калий обеспечивает приток крови к головному мозгу, усиливая внимательность, концентрацию и нейронную активность мозговых клеток. Польза говядины обоснована тем, что это мясо является богатым источником белка, который в сочетании с кальцием полезен для костей; L-карнитин снижает риск развития гипертонии, инсульта, запасы L-карнитина в организме нормализуют уровень глюкозы и уменьшают количество холестерина; железо улучшает кровообращение и снабжает кислородом клетки головного мозга. Польза риса обусловлена составом, основную часть которого составляют сложные углеводы – до 80%. Примерно 8% в составе риса занимают белковые соединения – 8 важнейших аминокислот для человека.

В качестве биологически активного компонента был выбран комплекс глюкозамина и хондроитина. Данная добавка участвует в синтезе коллагена, восполняет дефицит синовиальной жидкости, уменьшает воспалительные процессы, ускоряет регенерацию тканей, замедляет процесс декальцинации костей и восстанавливает подвижность суставов [3]. Норма потребления глюкозамина и хондроитина составляет 700 и 420 мг соответственно. Функциональный пищевой продукт содержит в одной порции физиологически значимые нутриенты в количестве не менее 15% масс. от рекомендуемых суточных норм. Одна порция разработанного продукта с учетом процента потерь при тепловой обработке содержит 50% глюкозамина и 50% хондроитина [4].

В ходе работы было принято решение обогатить блюдо морковью. Морковь является хорошим антиоксидантом, полезна для сердечно-сосудистой системы, почек, печени, для профилактики раковых заболеваний. Она богата витамином А, необходимым для формирования костной системы и зубов, оказывающим влияние на жировой обмен и рост новых клеток, влияющим на синтез белков, на клеточные и субклеточные мембраны. Норма потребления витамина А составляет 900 мкг. Одна порция разработанного продукта с учетом потерь при тепловой обработке содержит 27% витамина [4]. В таблице 1 представлена рецептура разрабатываемого продукта на 200 г готового изделия.

Таблица 1.

Рецептура

Ингредиенты	Брутто, г	Нетто, г
Кабачки	134	80
Говядина (котлетное мясо)	82	60
Крупа рисовая	8	22
Лук репчатый	16	12
Маргарин столовый	4	4
Сыр	10	10
Соль	1	1
Морковь	40	20
БАД глюкозамин+хондроитин	2 капсулы	700+420 мг

В таблице 2 приведен расчет основных пищевых веществ и процент содержания в продукте исходя из суточной нормы потребления.

Таблица 2.

Процент содержания основных пищевых веществ в продукте исходя из суточной нормы потребления

Показатель	Количество
Белки, г	10,5
Жиры, г	9,4
Углеводы, г	21,9
Калорийность, г	221,8
Б/Ж/У, %	16,2/13,1/7,1

Разработанный продукт имеет хорошие органолептические показатели. По внешнему виду – изделие правильной формы, покрытое корочкой запеченного сыра; цвет – присутствие цветов, входящих в рецептуру продуктов; консистенция – мягкая, сочная; вкус и запах – запеченных кабачков с мясом, вкус в меру соленый. На рисунке 1 представлена профилограмма органолептической оценки разработанного блюда.

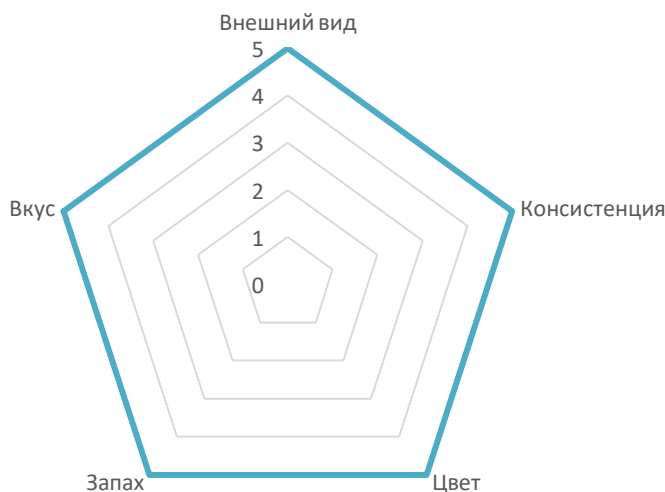


Рисунок 1. Профилограмма

Также была рассчитана себестоимость продукта с добавлением БАД, которая составила 117 рублей. Данное блюдо необходимо для укрепления опорно –

двигательного аппарата и рекомендуется употреблять один – два раза в день, по желанию блюдо можно дополнить сметанным соусом.

Таким образом в ходе исследования был разработан функциональный продукт, предназначенный для работников пищевой промышленности, обогащенный биологически активной добавкой на основе хондроитина в количестве 50% от суточной нормы и глюкозамина в количестве 50% от суточной нормы, а также источником витамина А – морковью в количестве 27% от суточной нормы. Органолептическая оценка показала, что блюдо является качественным. Невысокая цена делает его доступным и позволяет легко включать в рацион работников.

Список литературы:

1. Информационно-аналитическое письмо «О организации питания работников на промышленных предприятиях и предприятиях пищевой промышленности» от 04.07.2022
2. Голунова Л.Е. Сборник рецептов, блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. СПб.: «ПРОФИКС», 2003. – 408 с.
3. Предприятие Vitamin Garden – Комплекс Глюкозамин Хондроитин МСМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vitamin-garden.ru/tproduct/476719034-170978848741-kompleks-glyukozamin-hondroitin-msm>
4. Скурихин И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания. Справочник. – М.: ДеЛи принт. – 2007. 276 с.
5. МР 2.3.1.0253–21 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Утв. – 22.07.2021. – Система ГАРАНТ, 2021. – 57 с.

СЕКЦИЯ
«ТЕХНОЛОГИИ»

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАКУПОЧНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПТОВОЙ ТОРГОВЛИ
ООО «РЕЗЕРВЫ» Г. ВЛАДИВОСТОК**

Ветров Никита Андреевич

*студент,
кафедра гуманитарно-социальных и экономических дисциплин,
Владивостокский государственный университет,
РФ, г. Находка
E-mail: yetrovnikita2000@mail.ru*

Лехтянская Лариса Владимировна

*научный руководитель, канд. экон. наук, доц.,
Владивостокский государственный университет,
РФ, г. Находка*

**IMPROVING THE SYSTEM OF PURCHASING ACTIVITIES
OF THE WHOLESALE TRADE ENTERPRISE LLC
"RESERVES" VLADIVOSTOK**

Nikita Vetrov

*Student,
Department of Humanitarian, Social
and Economic Disciplines,
Vladivostok State University,
Russia, Nakhodka*

Larisa Lekhtyanskaya

*Scientific supervisor, Ph.D. econ.
Sciences, Associate Professor,
Vladivostok State University,
Russia, Nakhodka*

АННОТАЦИЯ

В данной статье описана процедура закупочной деятельности, которая для любого предприятия отличается сложностью и многосторонностью.

Большая доля в торговле продуктами питания приходится на магазины-склады, которые остаются максимально популярными среди населения, на втором месте стоят оптово-розничные рынки, привлекающие потребителя дешевизной товаров. Тем не менее, чтобы подтвердить ожидаемую дешевизну, необходимо приложить огромные усилия в процессе закупочной деятельности.

ABSTRACT

This article describes the procurement procedure, which for any enterprise is complex and multifaceted.

A large share of the food trade is accounted for by warehouse stores, which remain extremely popular among the population; in second place are wholesale and retail markets, which attract consumers with the low cost of goods. However, to confirm the expected low cost, enormous efforts must be made in the procurement process.

Ключевые слова: закупочная деятельность, политика, поставщики, потребители, рынок, социальная ответственность.

Keywords: procurement activities, politics, suppliers, consumers, market, social responsibility.

Процедура закупочной деятельности для любого предприятия отличается сложностью и многосторонностью.

Большая доля в торговле продуктами питания приходится на магазины-склады, которые остаются максимально популярными среди населения, на втором месте стоят оптово-розничные рынки, привлекающие потребителя дешевизной товаров. Тем не менее, чтобы подтвердить ожидаемую дешевизну, необходимо приложить огромные усилия в процессе закупочной деятельности [1].

Специфика заключается ещё и в том, что сетевые предприятия продовольственной специализации условно поделили рынок Приморского края и конкурируют между собой только по нишевым товарам.

Исследованные правовые механизмы и методы чётко демонстрируют особенность правового и организационного поля торговли и закупочной деятельности. Необходимо обратить внимание на то, что наличие чёткой регулятивной составляющей позволяет не только контролировать заявленные направления, но решать вопросы правового обеспечения действующих процессов.

Проведённый обзор демонстрирует значимость нормативно-правовых актов в вопросах регулирования сферы торговли, тем более такого направления как сфера торговли продуктами питания. В данном направлении можно увидеть значимую регулирующую роль как со стороны федерального, так и местного законодательства.

Сфера закупки вносит колоссальный вклад в развитие экономики и экономических процессов, так как данное направление многоформатно и завязано на такой значимый фактор, как ритейл исследуем и его. Последний обладает качественными механизмами, удерживающим экономическое равновесие [2].

Основные операторы продовольственных товаров Приморского края представляют значимо важные и наиболее востребованные продукты питания. Линейка продуктового диапазона варьирует от замороженных продуктов до масло-молочной линейки.

На потребительском рынке Приморского края максимально востребованными являются вода и напитки, снеки и продукты быстрого приготовления. Основные производители по видам продукции в ассортиментной матрице которые максимально узнаваемы в Приморском крае представлены узко нишевыми видами продукции, наиболее значимые продовольственные товары производят микропредприятия [3].

Исследуемая компания ООО «Резервы» имеет свой, достаточно устоявшийся и узнаваемый имидж, который сформирован и апробирован уже достаточно давно, узнаваем среди клиентов и поставщиков, что явно демонстрирует устойчивую политику компании.

ООО «Резервы» имеет обширные деловые контакты с компаниями–поставщиками как за рубежом, так и местными производителями продуктов питания.

У компании «Резервы» достаточно сложный алгоритм выбора поставщиков, что указывает на тщательно продуманную политику компании. Было проведено поисковое решение, направленное на, определение проблемы, ее причин и следствий.

В качестве метода предварительного исследования нами был использован метод контент-анализа интернет-публикаций и научных статей. В конечном итоге мы определили проблемную область, связанную с закупочной деятельностью ООО «Резервы» в контексте государственного регулирования.

Далее, была разработана программа исследования, связанная с выявлением проблем в закупочной деятельности ООО «Резервы» и мероприятия по её оптимизации в контексте государственного регулирования.

Разработав программу исследования, мы перешли непосредственно к выявлению проблем в закупочной деятельности ООО «Резервы» и мероприятия по её оптимизации в контексте государственного регулирования.

Компания ООО «Резервы» базируется на рынке B2B, поэтому основными потребителями являются другие предприятия. Критерием сегментации можно выделить вид деятельности компании.

Были выявлены проблема в закупочной деятельности ООО «Резервы»:

- отсутствие автоматизации процесса приёмки;
- отсутствие информации о переносе поставки;
- отсутствие фактора социальной ответственности у поставщиков алкогольной продукции для ООО «Резервы».

Далее были разработаны мероприятия совершенствования закупочной деятельности ООО «Резервы» в контексте политики государственного регулирования, которые при оптимистичном сценарии должны продемонстрировать следующий результат:

- ускоренная работа по перечню товаров, благодаря автоматизации процесса;
- отказ в пролонгации договора поставки, составление перечня недобросовестных поставщиков;

- соответствие государственной политике по закупочной деятельности, занесение в реестр социально-ответственных компаний [4].

Таким образом, поставленная в начале работы цель достигнута, задачи решены.

Список литературы:

1. Шульженко Л.Е. Государственное регулирование качества товаров и услуг в сфере торговли / Л.Е. Шульженко // Экономика. Менеджмент. Инновации. – 2018. – № 5 – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42804723> (дата обращения: 11.02.2024).
2. Андреева Л.В. Проблемы соотношения государственного регулирования и саморегулирования торговли / Л.В. Андреева // Ученые записки Казанского университета. серия гуманитарные науки. – 2016. – № 2 – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-sootnosheniya-gosudarstvennogo-regulirovaniya-i-samoregulirovaniya-torgovli> (дата обращения: 18.02.2024).
3. Каращук О.С. Совершенствование государственного нормирования розничной торговой сети России / О.С. Каращук // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2018. – № 6 – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-gosudarstvennogo-normirovaniya-rozничной-torgovoy-seti-rossii> (дата обращения: 18.02.2024).
4. Куренкова В.П. Эволюция системы контрольно-надзорных мероприятий в торговле / В.П. Куренкова // Российское предпринимательство. – 2018. – № 3 – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-sistemy-kontrolno-nadzornyh-meropriyatij-v-torgovle> (дата обращения: 18.02.2024).

БЕСПИЛОТНИКИ (БПЛА): НЕЗАМЕНИМЫЕ ПОМОЩНИКИ

Рябова Анна Артемовна

*студент 1 курса,
отделение общеобразовательной подготовки,
Южно-Якутский технологический колледж,
РФ, РС (Я), г. Нерюнгри*

Забирова Екатерина Руслановна

*студент 1 курса,
отделение общеобразовательной подготовки,
Южно-Якутский технологический колледж,
РФ, РС (Я), г. Нерюнгри
E-mail: lubar8080@gmail.com*

Любарь Ольга Васильевна

*научный руководитель, преподаватель
информатики отделения информационных
технологий и социально-экономических дисциплин
Южно-Якутский технологический колледж,
РФ, РС (Я), г. Нерюнгри*

DRONES (UAV): INDEPENDABLE ASSISTANTS

Anna Ryabova

*1st year student,
general education department,
South Yakutsk Technological College,
Russia, RS (Y), Neryungri*

Ekaterina Zabirova

*1st year student,
general education department,
South Yakutsk Technological College,
Russia, RS (Y), Neryungri*

Olga Lyubar

*Scientific supervisor,
computer science teacher, department of information
technology and socio-economic disciplines,
South Yakutsk Technological College,
Russia, RS (Y), Neryungri*

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается разработка беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), как динамично развивающегося направления. Принципы работы, разнообразие БПЛА и основные области применения аппаратов разного типа. Проведение аэрофотосъемки и аэровидеосъемки, а также мониторинг различных параметров окружающей среды с использованием БПЛА.

ABSTRACT

The article discusses the development of unmanned aerial vehicles (UAVs) as a dynamically developing area. Operating principles, variety of UAVs and main areas of application of various types of devices. Carrying out aerial photography and aerial video recording, as well as monitoring various environmental parameters using UAVs.

Ключевые слова: БПЛА; самолетный и вертолетный тип БПЛА; аэрофотосъемка.

Keywords: UAV; aircraft and helicopter type UAV; aerial photography.

Совсем недавно беспилотные летательные аппараты казались фантастикой. Сегодня – это реальная практика, ведь дроны используются повсеместно: в качестве игрушек и помощников, в сельском хозяйстве и армии.

Если внимательно посмотреть по сторонам, роль БПЛА в жизни человека становится все разнообразней. Действительно, они становятся все более распространенным компонентом современных городских пейзажей.

Основной областью применения аппаратов БПЛА является проведение аэрофотосъемки и аэровидеосъемки, а также мониторинг различных параметров окружающей среды с использованием дополнительного оборудования на борту. Имея небольшой размер, БПЛА могут выполнять полет в условиях ограниченного пространства, а также в местах, нахождение в которых представляет угрозу для жизни человека.

Основным направлением при разработке БПЛА является повышение автономности полета, что в свою очередь увеличивает надежность аппарата, обеспечивает простоту в использовании, не требуя высокого уровня квалификации оператора, а также снижает общие затраты на выполнение задания.

До начала XXI века, БПЛА в основном представляли собой летательные аппараты самолетного типа и военного назначения. Это связано с тем, что электроника тех времен была достаточно дорогой и громоздкой. БПЛА в последнее время уделяется все больше внимания, они применяются в самых разных областях человеческой деятельности, что положительно сказывается на их технологическом развитии. Стоит отметить целый ряд преимуществ БПЛА по сравнению с другими средствами, предназначенными для проведения аэрофотосъемки. Одно из таких преимуществ – высокое разрешение съемки, получаемое за счет малой высоты полета и позволяющее детальнее отобразить особенности рельефа. Также немаловажным фактором является оперативность самого процесса, который от момента выезда на местность до получения данных обычно занимает всего несколько часов.

Разнообразие БПЛА. Беспилотные летательные аппараты принято подразделять на типы, вертолетные и самолетные, каждый из которых сконструирован для выполнения своего ряда задач. Самолетный тип (Рис.1) используется в основном для создания ортофотопланов, цифрового моделирования местности и мониторинга линейных объектов.



Рисунок 1. БПЛА самолетного типа



Рисунок 2. БПЛА вертолётного типа

Так как беспилотные летательные аппараты появились совсем недавно, они еще не имеют единой общемировой классификации, на данный момент их принято подразделять по основным характеристикам: дальность полета, радиус действия, взлетная масса, грузоподъемность, назначение [1, с. 12].

На данный момент в производстве используются две системы компоновки самолетных беспилотных летящих аппаратов: классическая (рис.3) состоящая из фюзеляжа, крыльев и хвоста, и выполняемая по типу «летающего крыла» (рис.4).



Рисунок 3. Самолетный БПЛА, собранный по классической схеме



Рисунок 4. Самолетный БПЛА типа «Летающее крыло»

Выбор БПЛА следует также проводить, исходя из технического задания и исследуемого объекта. Запуск БПЛА невозможен без наземной станции управления и специального программного обеспечения. Выполнение полетов происходит по следующей схеме:

1. Проектируется полетное задание.
2. Осуществляется подготовка к полету.
3. Выполняется сам полет, что может подразумевать запуск и отмену запуска, корректировку полетного задания во время полета, возврат борта, посадку, полет по требованию, дистанционное управление.
4. Выполнение действий после приземления: запись данных съемки и проведение анализа полета.

К сожалению, проведение беспилотной съемки не всегда возможно в силу особенностей рельефа, а иногда требуются дополнительные измерения традиционными геодезическими методами [3, с. 61].

Применение БПЛА помогает упростить подготовительные работы в силу того, что нет необходимости присутствия человека на борту, а значит, снижено влияние человеческого фактора на работу аппарата. Спутниковое навигационное и съемочное оборудование на борту БПЛА обеспечивает получение цифровых снимков сверхвысокого пространственного разрешения.

При применении беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки не требуется наличия аэродрома. Запуск производится либо с руки, либо со специально сконструированного для запуска устройства – катапульты (рис. 7).

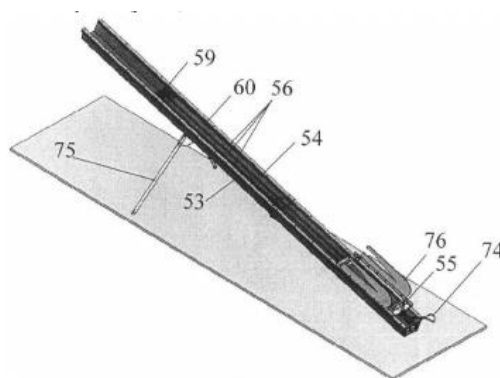


Рисунок 7. Катапульта для запуска БПЛА

Эксплуатация БПЛА не требует высококвалифицированного технического обслуживания, а мероприятия по обеспечению безопасности на объекте проще, чем при традиционной аэрофотосъемке.

Обработка снимков с БПЛА производится в автоматизированных фотограмметрических системах. Как правило, процесс обработки автоматизирован, однако часть операций производится в ручном режиме. Исходными данными для программ фотограмметрической обработки аэрофотоснимков являются изображения, полученные с БПЛА в процессе аэрофотосъемки, координаты центров фотографирования и координаты опорных точек. Результатами обработки являются:

- облака точек (рис. 8);
- трехмерные модели местности (рис. 9);
- цифровые модели местности (рис. 10).

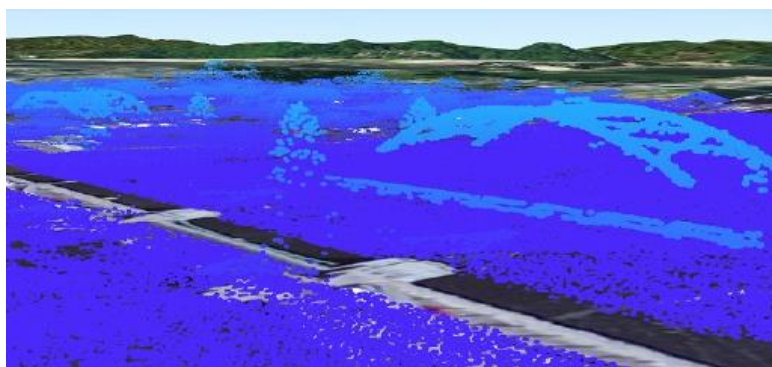


Рисунок 8. Облако точек



Рисунок 9. Трёхмерная модель местности



Рисунок 10. Цифровая модель местности с БПЛА

Также беспилотные летательные аппараты могут применяться в таких областях, как:

- аэрофотосъемка площадных и линейных объектов;
- метеорология (метеорологический дрон для частного использования для фотосъемки и для видеосъемки в солнечные дни);
- мониторинг лесных пожаров (оперативный поиск и локализация очагов возгорания с помощью тепловизора; поиск и спасение, координация действий, направленных на помощь пострадавшим);
- мониторинг состояния гидроэлектростанций.

Подводя итоги, можно сказать, что уже на сегодняшний день, несмотря на относительную новизну технологии и некоторые технические недоработки, беспилотные летательные аппараты смогли занять свою нишу. Если развитие данной технологии будет продолжаться в таком же темпе, то можно говорить о том, что уже в следующем десятилетии БПЛА окончательно займут доминирующее положение в качестве инструмента для проведения работ по аэрофотосъемке.

Список литературы:

1. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние / В.С. Фетисов, Л.М. Неугодникова, В.В. Адамовский, Р.А., Красноперов; под ред. В.С. Фетисова –Уфа: ФОТОН, 2014. – 40 с.
2. Беспилотные летательные аппараты: теория и практика // Съёмка с воздуха [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://rusdrone.ru/blog/arkhiv/bespilotnye-letatelnye-apparaty-teoriya-i-praktika/?sphrase_id=501 (дата обращения: 06.03.2024).
3. Просвирина Н.В., Тихонов А.И. Факторы конкурентоспособности и перспективы развития российского гражданского авиастроения // Московский экономический журнал. 2017. № 3. – 120 с.

СЕКЦИЯ
«ТРАНСПОРТНЫЕ КОММУНИКАЦИИ»

**СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ НА АВТОДОРОГАХ
ДЛЯ КРУПНОГАБАРИТНОГО ТРАНСПОРТА
(НА ПРИМЕРЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ)**

Малютина Валерия Владимировна

студент,

*Ростовский государственный
университет путей сообщения,*

РФ, г. Ростов-на-Дону

E-mail: malyutina.ler@yandex.ru

**HIGHWAY SAFETY SYSTEM FOR LARGE TRANSPORT
(BASED ON THE EXAMPLE OF THE KRASNODAR REGION)**

Valeria Malyutina

Student,

Rostov State Transport University,

Russia, Rostov-on-Don

АННОТАЦИЯ

В статье представлена система безопасности на автодорогах для крупногабаритного транспорта. Проведен анализ возможных элементов системы, разработаны электрические схемы для корректной работы системы. Приведены преимущества использования системы на автодорогах.

ABSTRACT

The paper presents a road safety system for large vehicles. An analysis of possible system elements was carried out, electrical circuits were developed for the correct operation of the system. The advantages of using the system on highways are given.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, безопасность, крупногабаритный транспорт, ультразвуковой датчик, качество автодорог.

Keywords: road transport, safety, large vehicles, ultrasonic sensor, road quality.

Актуальность настоящей работы обусловлена необходимостью контроля проезда крупногабаритного транспорта на малых дорогах под низкими препятствиями – мостами, трубопроводами, туннелями и т.п. Для этого необходимо применение новых устройств контроля размеров транспорта и системы оповещения водителя. В Краснодарском крае на дорогах большое количество крупногабаритного транспорта для перевозки сельскохозяйственной продукции, так как регион производит большое количество сельскохозяйственных культур. Кроме этого, перевозится большое количество строительных материалов, строительная техника и другие виды грузов.

На федеральных трассах, например, М4–Дон и других стоят специальные датчики, которые взвешивают и определяют габариты транспорта. Если габариты транспорта превышают допустимые пределы, то водителя штрафуют. Штрафы начисляются автоматически с помощью камер слежения. Поэтому водители, у которых габариты груза превышают допустимые нормы, как правило, съезжают на просёлочные дороги, на которых часто происходят аварии при проезде транспорта под низкими препятствиями, когда водитель не может определить высоту груза или невнимателен и не следует указателям высоты проезда. Иногда водитель видит препятствие, когда уже невозможно остановиться, происходит авария. Чтобы сохранить целостность мостов и тоннелей, необходимо использовать высокотехнологичные решения. Нужна система предупреждений для водителей – система безопасности для крупногабаритного транспорта (СБКТ).

На дорогах Германии есть датчики, которые вызывают дорожную полицию после того, как произошла авария. В других странах подобных систем нет. В России только на федеральных трассах есть система слежения за размерами транспорта и система фиксации для дальнейшего наказания водителей. Системы предотвращения аварий отсутствуют.

Произведен анализ существующих датчиков движения, среди которых ультразвуковой и микроволновой датчики, а также фотоэлементы. В результате исследования достоинств и недостатков для использования в СБКТ рекомендуется

использовать ультразвуковые датчики. Кроме технических преимуществ такие датчики недорогие (от 40 рублей и выше) и не энергоемкие – могут работать от солнечной батареи. Предлагается две электрические схемы для подключения ультразвуковых датчиков движения – с одним предупреждающим табло (рис.1) и с двумя (предупреждающим и останавливающим) (рис.2).

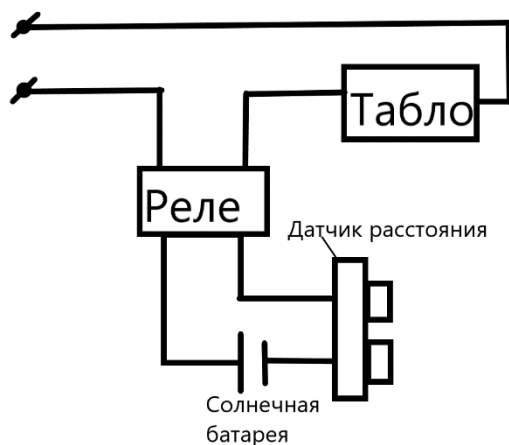


Рисунок 1. Электрическая схема №1

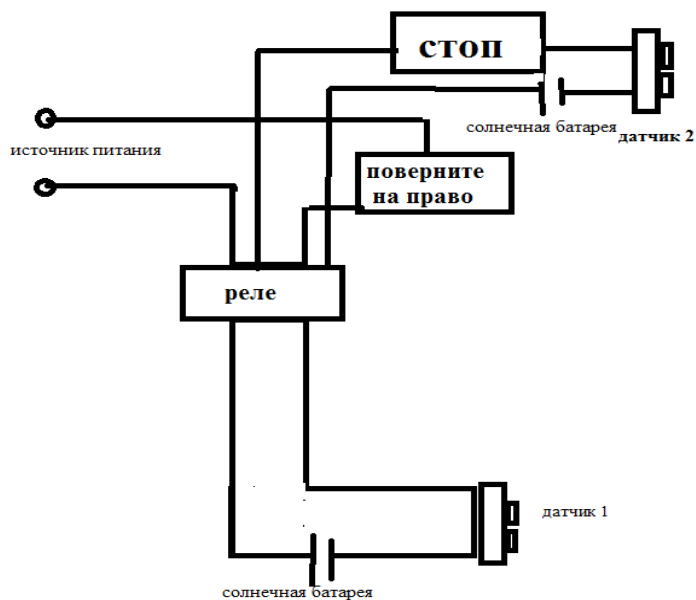


Рисунок 2. Электрическая схема №2

Вторая схема является имеет преимущества, т.к. при повторной фиксации крупногабаритного транспорта водитель обязан остановиться, согласно правилам дорожного движения.

При срабатывании датчика, сначала загорается предупредительное табло для того, чтобы водитель снизил скорость и смог развернуться. Для этого должен быть предусмотрен «карман» или достаточно широкая обочина дороги. Разделительная полоса должна быть не сплошная, водитель не должен нарушать правила дорожного движения. Если он продолжает двигаться, то срабатывает второй датчик и загорается сигнал «стоп» над проездом. И он обязан остановиться, чтобы предотвратить аварию.

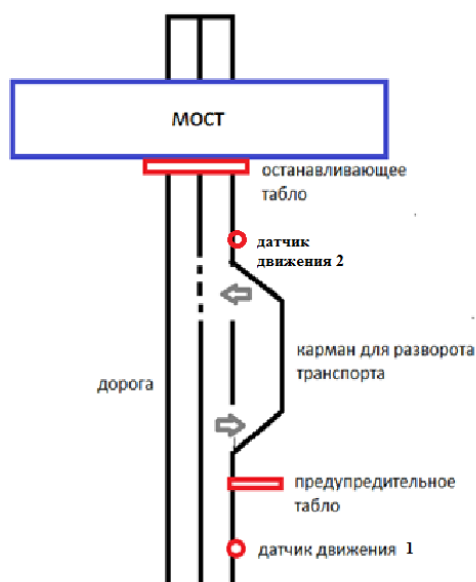


Рисунок 3. Схема размещения элементов системы безопасности на дороге

Разработанное устройство контроля и оповещения водителей на дорогах СБКТ позволит предотвращать аварии на дорогах и разрушение мостов (трубопроводов, туннелей). Предотвратит человеческие жертвы и травматизм. Предлагаемое устройство экономичное, современное и достаточно надёжное. СБКТ можно легко установить на высокие объекты возле дороги или на специальные столбы. Применив одну из предложенных схем СБКТ, можно значительно снизить аварийность на малых дорогах или устранить её совсем.

Список литературы:

1. Сиднеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники учеб. пособие для проф. училищ, лицеев и колледжей. – 12-е изд. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 407 с.
2. Датчики систем безопасности при движении автомобиля [Электронный ресурс] –<http://press.ocenin.ru/datchiki-sistem-bezopasnosti-pri-dvizh/>
3. Глупость без границ: почему грузовики застревают под мостами [Электронный ресурс] – <https://news.ati.su/article/2019/05/31/glupost-bez-granits-pochemu-gruzoviki-zastrevajut-pod-mostami-952546/>
4. Датчики движения. Основные виды и их особенности, области применения [Электронный ресурс] – <https://rozetkaonline.ru/stati/datchiki-dvizheniya-osnovnye-vidy-i-ikh-osobennosti-oblasti-primeneniya>

МАРКЕТИНГ РЫНКА ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

Масманиди Александр Иванович

*студент,
Ростовский государственный
университет путей сообщения,
РФ, г. Ростов-на-Дону
E-mail: amasmanidi@mail.ru*

MARKETING OF PASSENGER TRANSPORTATION MARKET ON RAILWAY TRANSPORT

Alexander Masmanidi

*Student,
Rostov State Transport University,
Russia, Rostov-on-Don*

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается маркетинг рынка пассажирских перевозок, факторы, аспекты, цели, а также его влияние на холдинг ОАО «РЖД».

ABSTRACT

In this article discusses the marketing of the passenger transportation market, factors, aspects, objectives, and its impact on the holding company Russian Railways.

Ключевые слова: маркетинг, исследования, железнодорожный транспорт, пассажирский транспорт, перевозки.

Keywords: marketing, research, railway transport, passenger transport, freight.

Маркетинг рынка пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте включает в себя ряд стратегий и тактик, направленных на привлечение клиентов, удержание уже существующих и обеспечение удовлетворения потребностей пассажиров. Важным фактором является удобство, безопасность и качество обслуживания. Ниже приведены некоторые основные аспекты маркетинга на рынке пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте.

1. Исследование рынка и конкурентоспособности. Важно проводить анализ спроса, предложения, цен и качества услуг пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте, чтобы определить свою конкурентоспособность и уникальность преимущества.

2. Сегментация рынка и целевая аудитория. Определение целевой аудитории и её потребностей поможет разработать более эффективные маркетинговые стратегии и акции.

3. Продвижение и реклама. Разработка рекламной компании, использование социальных сетей, создание скидочных программ и акций помогут привлечь новых клиентов и увеличить продажи билетов.

4. Улучшение качества обслуживания. Предоставление качественного сервиса, комфортных условий путешествия и активное взаимодействие с пассажирами повысят удовлетворенность клиентов и создадут положительный имидж компании.

5. Анализ эффективности маркетинговых стратегий. Важно постоянно отслеживать результаты маркетинговых действий, проводить анализ эффективности и вносить коррективы для достижения поставленных целей.

Цель маркетинговых коммуникаций в сфере железнодорожного транспорта заключается в создании бренда, продвижении услуг и повышении спроса на транспортные услуги железнодорожного транспорта.

В контексте железнодорожных услуг, успешные маркетинговые коммуникации должны демонстрировать преимущества выбора железнодорожного транспорта. Они должны подчеркивать уникальные особенности предлагаемых услуг, привлекать внимание пассажиров и создавать позитивное восприятие компании.

На рынок услуг пассажирских перевозок влияют многие факторы, в том числе: внутренняя и внешняя среда, региональные и местные, культурно-образовательные, доходы населения и многие другие факторы. Население и его доходы окажут значительное влияние на рынок услуг пассажирских перевозок, так как

оно является основным потребителем пассажирских услуг. Увеличение численности населения и доходов еще больше увеличивает спрос на услуги пассажирских перевозок. Увеличение спроса приведет к формированию конкуренции между автомобильным, воздушным и железнодорожным транспортом.

Таким образом, маркетинг рынка пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте играет важную роль в привлечении и удержании клиентов. требует постоянного анализа рынка и потребностей пассажиров для эффективной работы.

Список литературы:

1. Бессолицын А.С. Транспортные потоки пассажирского сообщения: планирование, организация и управление : учебное пособие / А.С. Бессолицын. – Санкт–Петербург : ПГУПС, 2020. – 44 с. – ISBN 978–5–7641–1441–5. – Текст : электронный // Лань : электронно–библиотечная система.
2. Выскребенцев, И.С. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте: совершенствование организации и управления / И.С. Выскребенцев. – Текст : электронный // Московский экономический журнал. – 2019. – № 12. – С. 84 // НЭБ eLIBRARY.
3. Малахова А.А. Модель комплекса маркетинга в анализе пассажирских перевозок в условиях цифровой трансформации ОАО "РЖД" / А.А. Малахова, Д.С. Товстенко, В.В. Полякова. – Текст : электронный // Финансовые аспекты структурных преобразований экономики. – 2021. – № 7. – С. 100–106 // НЭБ eLIBRARY.

СЕКЦИЯ
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

**МИКРОПРОЦЕССОРЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ
И МАНИПУЛЯТОРОВ**

Кукушкин Василий Алексеевич

*студент,
кафедра электропривода и автоматизации
промышленных установок,
Ульяновский государственный
технический университет,
РФ, г. Ульяновск
E-mail: lexakav73@yandex.ru*

Петрова Марина Валерьевна

*научный руководитель,
канд. тех. наук, доц.,
Ульяновский государственный
технический университет,
РФ, г. Ульяновск*

MICROPROCESSORS FOR INDUSTRIAL ROBOTS AND MANIPULATORS

Vasiliy Kukushkin

*Student,
Department of Electric Drive and Automation
of Industrial Installations,
Ulyanovsk State Technical University,
Russia, Ulyanovsk*

Marina Petrova

*Scientific supervisor, Candidate
of Technical Sciences, Associate Professor,
Ulyanovsk State Technical University,
Russia, Ulyanovsk*

АННОТАЦИЯ

Данный текст посвящен микропроцессорам, которые являются незаменимыми компонентами в промышленных роботах и манипуляторах. Проанализи-

ровав современные требования и особенности данной отрасли, автор рассматривает важность микропроцессоров и их роли в обеспечении эффективной работы и высокой производительности таких систем. В тексте также подробно описывается архитектура и функциональность микропроцессоров, а также рассматриваются различные модели и их применение в промышленных роботах и манипуляторах. Особое внимание уделяется вопросам безопасности, энергопотреблению и интеграции микропроцессоров в общую систему управления. В заключении автор делает вывод о том, что микропроцессоры играют важную роль в современной промышленности и их правильный выбор и оптимальное использование имеют прямое влияние на эффективность и конкурентоспособность предприятий, занимающихся производством роботов и манипуляторов.

ABSTRACT

This text is dedicated to microprocessors, which are indispensable components in industrial robots and manipulators. Having analyzed the modern requirements and features of this industry, the author considers the importance of microprocessors and their role in ensuring efficient operation and high performance of such systems. The text also describes in detail the architecture and functionality of microprocessors, as well as discusses various models and their applications in industrial robots and manipulators. Special attention is paid to the issues of security, energy consumption and integration of microprocessors into a common control system. In conclusion, the author concludes that microprocessors play an important role in modern industry and their correct choice and optimal use have a direct impact on the efficiency and competitiveness of enterprises engaged in the production of robots and manipulators.

Ключевые слова: микропроцессоры, манипуляторы, роботы.

Keywords: microprocessors, manipulators, robots.

Микропроцессоры для промышленных роботов и манипуляторов играют важную роль в современной промышленности. Эти устройства представляют собой мощные вычислительные системы, специально разработанные для обработки сложных задач, связанных с управлением робототехническими системами.

Одной из главных функций микропроцессоров для промышленных роботов является обеспечение точного и надежного управления движением. Благодаря высокой вычислительной мощности и низкой задержке обработки данных, эти микропроцессоры могут обеспечивать плавную и точную работу роботов на протяжении всего рабочего процесса.

Кроме того, микропроцессоры для промышленных роботов и манипуляторов обладают широким набором встроенных интерфейсов и модулей связи, позволяющих роботам взаимодействовать с другими устройствами и системами. Это включает в себя возможность подключения к компьютерным сетям, аналоговым и цифровым входам и выходам, а также различным датчикам и актуаторам.

Еще одной важной особенностью микропроцессоров для промышленных роботов является их высокая степень надежности и устойчивости к экстремальным условиям. Они способны работать в широком диапазоне температур и влажностей, а также обладают защитой от электромагнитных помех и перенапряжений. Это обеспечивает бесперебойную работу роботов и повышает их безопасность в промышленной среде.

В последние годы разработка микропроцессоров для промышленных роботов и манипуляторов продолжает прогрессировать. Новые технологии позволяют улучшить вычислительные возможности и энергоэффективность этих устройств, а также расширить их функциональность и совместимость с другими системами.

В результате, микропроцессоры для промышленных роботов и манипуляторов играют решающую роль в автоматизации промышленных процессов. Благодаря им, роботы становятся более гибкими, эффективными и точными в выполнении своих задач. Это позволяет предприятиям повысить производительность, снизить затраты и улучшить безопасность на производстве.

Одной из особенностей микропроцессоров, используемых в промышленных роботах, является их способность обрабатывать большой объем данных в реальном времени. Это позволяет роботам мгновенно реагировать на изменяющиеся условия и быстро принимать решения. Благодаря этому, промышленные роботы с микропроцессорами способны самостоятельно приспосабливаться к новым задачам и оперативно выполнять требуемые операции.

Кроме того, микропроцессоры для промышленных роботов обладают высокой степенью надежности и долговечности. Эти компоненты проходят строгие испытания и сертификацию, чтобы убедиться в их способности работать в экстремальных условиях, таких как высокие температуры, вибрации и пыль. Многие процессоры имеют защиту от перегрева, вибраций и электромагнитных помех, что позволяет обеспечить стабильную и непрерывную работу манипуляторов даже в самых требовательных условиях производства. Благодаря этому, промышленные роботы с микропроцессорами могут надежно функционировать длительное время без сбоев и потерь в производительности.

Другой важной особенностью микропроцессоров для промышленных роботов является их высокая степень программной гибкости. Эти компоненты могут быть легко настроены и запрограммированы для выполнения различных задач и операций. Благодаря этому, промышленные роботы, оснащенные микропроцессорами, могут быть использованы в различных отраслях промышленности, адаптироваться к изменяющимся требованиям производства и эффективно выполнять разнообразные задачи.

Одной из особенностей современных промышленных микропроцессоров является многоядерная архитектура, которая позволяет выполнять несколько задач одновременно и повышает общую производительность системы. Это особенно важно для задач с высокими требованиями к процессорной мощности, таких как обработка больших объемов данных, симуляция сложных систем или выполнение параллельных вычислений.

Кроме того, современные промышленные микропроцессоры оснащены большим объемом оперативной памяти и кэш-памяти, что улучшает их производительность и позволяет эффективно обрабатывать большие объемы информации. Они также поддерживают различные вспомогательные технологии, такие как виртуализация, сетевые протоколы, защиту данных и другие, для обеспечения надежности и безопасности работы системы.

Помимо высокой производительности и функциональности, современные промышленные микропроцессоры также обладают низким энергопотреблением, что позволяет снизить затраты на электроэнергию и повысить долговечность устройств. Это особенно важно для портативных систем и систем с ограничениями по мощности.

В целом, современные промышленные микропроцессоры являются важными и незаменимыми элементами в сфере информационных технологий и обеспечивают эффективное функционирование множества систем. Их непрерывное развитие и совершенствование определяют тенденции рынка и позволяют создавать более мощные и эффективные устройства, отвечающие требованиям современного времени.

Одним из типов микропроцессоров, применяемых для промышленных манипуляторов, являются однокиповые микроконтроллеры. Эти компоненты объединяют в себе микропроцессор, память и устройства ввода-вывода, обеспечивая полноценное управление манипуляторами. Они обладают высокой интеграцией и оптимизированы для работы в условиях промышленной автоматизации.

Другой тип микропроцессоров, широко применяемых в промышленных манипуляторах, – это процессоры с архитектурой RISC (Reduced Instruction Set Computing). Они отличаются от однокиповых микроконтроллеров более широкими возможностями по обработке данных и выполнению сложных алгоритмов управления. Процессоры RISC обеспечивают высокую скорость и эффективность работы манипуляторов, способность обрабатывать большие объемы данных и поддерживать сложные алгоритмы позиционирования и взаимодействия с окружающей средой.

Также следует отметить, что формы микропроцессоров для промышленных манипуляторов часто подвергаются модификации и разработке в соответствии с конкретными требованиями заказчиков. Это позволяет создавать индивидуальные решения, которые максимально соответствуют особенностям и потребностям каждого конкретного промышленного манипулятора.

Микропроцессоры играют важную роль в современной технологии, являясь основой для работы многих устройств и систем. Существует множество архитектурных подходов, применяемых в промышленных микропроцессорах, каждая из которых имеет свои преимущества и особенности.

Одной из наиболее распространенных архитектур является архитектура x86, которая используется в процессорах Intel и AMD. Она характеризуется высокой производительностью и широким набором инструкций, что делает ее подходящей для выполнения сложных вычислительных задач в том числе для промышленных роботов и манипуляторов. Эти процессоры оснащены большим количеством ядер и потоков, что позволяет им эффективно обрабатывать сложные задачи в реальном времени.

Еще одной популярной архитектурой является архитектура ARM. Одним из преимуществ промышленных микропроцессоров на архитектуре ARM является их энергоэффективность. Они потребляют значительно меньше энергии по сравнению с другими архитектурами, что особенно важно в условиях промышленной автоматизации, где требуется работа в тяжелых условиях и длительное время без перерыва.

Существуют и другие архитектуры, такие как MIPS, PowerPC, SPARC и RISC-V, которые также используются в промышленных микропроцессорах. Каждая из них обладает своими уникальными особенностями и применяется в различных сферах, от компьютерных систем до сетевых устройств и серверов.

Одной из важных характеристик промышленных микропроцессоров на архитектуре MIPS является их многоядерная структура, позволяющая выполнять несколько независимых задач одновременно. Это открывает возможности для

эффективной параллельной обработки данных, ускорения вычислительных операций и повышения общей производительности системы. Благодаря этой характеристике, промышленные микропроцессоры на архитектуре MIPS могут успешно решать сложные задачи.

Промышленные микропроцессоры на основе архитектуры PowerPC обладают характеристиками, необходимыми для работы в суровых условиях промышленных сред. Они способны работать в широком температурном диапазоне, справляться с вибрацией, ударами и другими внешними воздействиями. Благодаря этому, они могут использоваться в самых требовательных промышленных секторах, где надежность и стабильность работы критичны.

Микропроцессоры на архитектуре SPARC обладают рядом преимуществ, которые делают их идеальным выбором для промышленного использования. Одно из ключевых преимуществ SPARC-процессоров – это их масштабируемость. Они позволяют создавать высокопроизводительные системы, способные справляться с различными задачами, от небольших встраиваемых приложений до масштабных вычислительных кластеров.

Одним из главных преимуществ промышленных микропроцессоров на архитектуре RISC-V является их высокая производительность при низком энергопотреблении.

Развитие облачных технологий и интернета вещей способствует появлению новых требований к архитектуре микропроцессоров, таких как высокая параллелизация вычислений, низкое энергопотребление и поддержка больших объемов данных. Микроархитектуры, такие как Intel Core i7, AMD Ryzen и ARM Cortex, отражают новейшие технологические достижения и обеспечивают более эффективную обработку информации.

В целом, выбор архитектуры промышленного микропроцессора зависит от конкретных требований и задач, которые нужно решить. Однако, независимо от выбранной архитектуры, микропроцессоры продолжают играть важную роль в развитии технологий и обеспечении высокой производительности устройств и систем.

Существует широкий выбор компаний, специализирующихся на разработке и производстве промышленных микропроцессоров для манипуляторов. Эти фирмы предлагают инновационные решения, соблюдают высокие стандарты качества и стремятся к удовлетворению потребностей своих клиентов.

Одна из ведущих компаний в этой области – XYZ Technologies. Они занимаются разработкой современных микропроцессоров, специально созданных для использования в манипуляторах. Одной из ключевых особенностей промышленных микропроцессоров XYZ Technologies является их надежность. Они оснащены передовыми технологиями, которые обеспечивают высокий уровень стабильности работы и защищают от возможных сбоев или перегревов. Это особенно важно для критических систем, где любая ошибка может привести к серьезным последствиям.

Еще одним значимым участником рынка является ABC Solutions. Эта компания специализируется на создании микропроцессоров, оптимизированных специально для манипуляторов и промышленных роботов. Благодаря своей надежности и долговечности, микропроцессоры abc solutions позволяют минимизировать время простоя оборудования, снижать затраты на обслуживание и предотвращать возможные отказы систем. Они также обеспечивают высокую степень защиты от воздействия неблагоприятных внешних факторов, таких как перепады напряжения, перегрузки и электромагнитные помехи.

Еще одним значительным игроком на рынке является 123 Microsystems. Эта фирма известна своими передовыми технологиями, которые обеспечивают эффективность работы манипуляторов. Одной из ключевых особенностей микропроцессоров 123 Microsystems является их высокая мощность и производительность. Благодаря современным технологиям и передовым разработкам, эти устройства способны обрабатывать большие объемы данных и выполнять сложные вычисления с высокой скоростью. Это позволяет промышленным предприятиям существенно повысить эффективность процессов и снизить затраты на производство.

Помимо указанных компаний, на рынке также представлены другие производители, предлагающие собственные решения и технологии в области промышленных микропроцессоров для манипуляторов. Выбор подходящего поставщика является важным шагом при покупке микропроцессора, поскольку от его качества и функциональности зависит успешность работы оборудования.

В итоге, формы микропроцессоров для промышленных манипуляторов представляют собой специализированные компоненты, обеспечивающие высокую производительность, надежность и гибкость в работе. Они позволяют эффективно управлять и контролировать манипуляторы, обеспечивая автоматизацию производственных процессов и повышение эффективности работы предприятий.

Список литературы:

1. В.С. Громов, О.И. Борисов, М.М. Синетова. Программирование промышленных роботов серии Mitsubishi Melfa – СПб: Университет ИТМО, 2023. – 80 с
2. Смирнов А.Б., Тимофеев А.Н. Промышленные и сервисные роботы: учеб. пособие. – СПб, 2019. – 139 с.
3. Программное обеспечение промышленных роботов: учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств», 1-53 01 06 «Промышленные роботы и робототехнические комплексы» / А.Р. Околов, Ю.Н. Матрунчик. – Минск : БНТУ, 2021. – 66 с.
4. Нервная система для роботов на базе процессора Intel Loihi. – 2020. – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://habr.com/ru/companies/intel/articles/513720/> (дата обращения 18.03.2024)
5. Архитектура микропроцессоров. – 2016. – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/604/460/lecture/10321?page=1> (дата обращения 18.03.2024)
6. Современные процессорные архитектуры – 2020. – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.cta.ru/articles/cta/spravochnik/v-zapisnuyu-knizhku-inzhenera/124322/> (дата обращения 18.03.2024)
7. Разработка интеллектуальных систем автоматизации на базе микроконтроллеров ARM Cortex-M3 – 2012. – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.rlocman.ru/review/article.html?di=134036> (дата обращения 18.03.2024)

СЕКЦИЯ
«ЭНЕРГЕТИКА»

**УПРАВЛЕНИЕ АКТИВАМИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

Мухаметгалиев Сайдаш Искэндэрович
студент,
кафедра «Информационные технологии
и интеллектуальные системы»,
Казанский государственный
энергетический университет,
РФ, г. Казань
E-mail: saidash99@yandex.ru

**ASSET MANAGEMENT OF ENERGY NETWORKS IN THE CONTEXT
OF DIGITALIZATION**

Saidash Moukhametgaliev
Student,
Department of Information Technologies
and Intelligent Systems
Kazan State Power Engineering University
Russia, Kazan

АННОТАЦИЯ

Происходящие в энергетической отрасли изменения в процессе цифровизации и развитие новых моделей функционирования компаний в рамках развивающихся интеллектуальных энергосистем ставят перед энергокомпаниями ряд сложных задач, прежде всего в области эксплуатации, технического обслуживания и ремонта производственных активов. В настоящей статье рассмотрены основные тенденции и особенности развития практик управления активами энергетических сетей в условиях цифровизации.

Данные вопросы рассмотрены с учетом технологических и институциональных изменений, возникающих при трансформации электроэнергетики.

ABSTRACT

The changes taking place in the energy industry in the process of digitalization and the development of new models of company operation within the framework of emerging smart grids pose a number of complex challenges for energy companies, primarily in the field of operation, maintenance and repair of production assets. This article considers the main trends and peculiarities of development of power grid asset management practices in the context of digitalization.

These issues are considered taking into account the technological and institutional changes arising from the transformation of the electric power industry.

Ключевые слова: система управления производственными активами, электроэнергетика, производственные активы энергокомпании, модель управления производственными активами, саморегулирование, цифровизация, искусственный интеллект, кооперация, интеграция, конкуренция, клиентоориентированность.

Keywords: production asset management system, electric power industry, power company production assets, production asset management model, self-regulation, digitalization, artificial intelligence, cooperation, integration, competition, customer focus.

Цепочка создания ценности в электроэнергетике включает следующие основные процессы: генерация, передача и распределение электроэнергии, сбыт. Исходя из этого в отрасли выделяют следующие группы стейкхолдеров:

- генерирующие компании оптового рынка;
- электросетевые компании;
- энергосбытовые компании;
- компании, осуществляющие управление режимами единой энергосистемы России;
- компании, отвечающие за развитие и функционирование коммерческой инфраструктуры рынка (ОРЭМ и розничных рынков);
- организации, осуществляющие контроль и регулирование в отрасли;

- потребители электрической энергии, мелкие производители электрической энергии [5].

При этом энергетические сети образуют инфраструктурную основу всей экономики и социальной сферы России, обеспечивая транспортировку энергии от ее относительно немногочисленных производителей к огромной массе потребителей. Гигантский масштаб сетевого хозяйства сам по себе говорит о его значимости для экономики. Общая протяженность электрических сетей России составляет величину порядка 3,3 млн. км, в том числе магистральных сетей (напряжение выше 220 кВ) – 122 тыс. км, распределительных сетей – 3,2 млн. км. Кроме линий электропередач, электрические сети это еще и более 800 тыс. трансформаторных подстанций, около 1200 тыс. устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) и другое многочисленное оборудование.

В результате реформирования энергетики России сетевые активы были выделены в отдельные энергокомпании. За последние годы произошли значительные перемены в управлении сетевыми активами. Во-первых, состоялся переход к установлению тарифов с использованием метода экономически обоснованной доходности инвестированного капитала (РАВ-регулирование), который обеспечивает заинтересованность энергокомпаний в снижении издержек и повышении их инвестиционной привлекательности. Новый механизм тарифного регулирования в электрических сетях учитывает уровень надежности энергоснабжения и удовлетворенность потребителей. При этом регулятор применяет повышающие коэффициенты или вычеты к тарифам в зависимости от частоты и средней продолжительности перерывов в энергоснабжении, частоты и средней продолжительности повторных перерывов, объемов претензий потребителей и другие.

Во-вторых, по инициативе Минэнерго введен риск-ориентированный подход к управлению активами энергетики.

Перечисленные новации и развитие новых моделей функционирования компаний в рамках развивающихся интеллектуальных энергосистем ставят перед энергокомпаниями ряд сложных задач, прежде всего в области эксплуатации,

технического обслуживания и ремонта производственных активов. Трансформация бизнес-моделей электроэнергетических компаний предполагает, что управление производственными активами является частью новой модели функционирования компаний в рамках развивающихся интеллектуальных энергосистем. В структуре активов субъектов, осуществляющих хозяйственную деятельность в электроэнергетике, около 90 % занимают внеоборотные активы. При этом основную долю в них составляют основные средства предприятий. Поэтому оценка состояния, эффективности использования и планирования внеоборотных средств занимает важное значение.

На сегодняшний день разработка цифрового информационного пространства и создания при этом единых принципов управления активами, которые позволят повысить надежность электроэнергетической системы, оптимизация процессов управления производственными активами определена как перспективное направление развития энергокомпаний на уровне отрасли. Управление производственными активами как часть новой бизнес-модели может стать существенным источником преимущества в дифференциации и подразумевает различия в основе получения и драйверах роста прибыли, внешних угрозах и фокусе в стратегии управления производственными активами [3].

Поэтому разработка цифрового информационного пространства и создания при этом единых принципов управления активами, которые позволят повысить надежность электроэнергетической системы и оперативность в принятии решений не теряют актуальности на данный момент.

Проводимые исследования направлены на разработку системы управления активами электроэнергетических компаний и основаны на изучении вопросов внедрения системы управления производственными активами в разрезе электроэнергетической отрасли и анализа перспектив и ограничений её развития в цифровой среде.

Цифровизация и развитие новых технологий в сетевом хозяйстве ставят перед энергокомпаниями ряд сложных задач, прежде всего в области управления активами:

1. Повышение надежности энергоснабжения, сокращения количества отключений, аварий, претензий потребителей, что позволит обеспечивать наиболее выгодные тарифы. При этом потребуются полная и оперативная информация о дефектах, отключениях, отказах, причинах и местах их возникновения.

2. Внедрение риск-ориентированного подхода к управлению активами, которое позволяет оптимизировать затраты, направив ресурсы на выполнение в первую очередь тех работ и проектов, которые дадут наибольший вклад в надежность энергоснабжения, то есть формировать обоснованные ремонтные и инвестиционные программы в области технического перевооружения на основе оценки рисков.

3. Внедрение технологий сбора и обработки данных о состоянии оборудования, выполненных работах, проведенных заменах и др., что позволит планировать, обеспечивать и выполнять большое количество ремонтно-восстановительных работ.

4. В силу того, что сетевые энергокомпании являются территориально протяженными и разветвленными, необходимо обеспечить поток информации между управляющим офисом, районами (РЭС) и предприятиями электрических (ПЭС) и тепловых сетей, прежде всего в части идентификации имеющихся на балансе объектов, выполнения регулярных обследований, наличия запасных частей и материалов на складах и т.д.

Для решения указанных выше задач управления активами нужен инструмент, который на всех этапах жизненного цикла активов делал бы реально выполнимыми сбор и анализ информации, обеспечивал оперативность и достоверность данных, позволял принимать оптимальные варианты решений, позволял оценивать эффективность этих решений и на основе их оценки вырабатывать корректирующие (предупреждающие) воздействия на бизнес-процессы. То есть необходима единая информационная система управления активами.

На данный момент по инициативе Минэнерго реализуются принципы развития единой системы управления производственными активами компаний в

электроэнергетике на базе «Целевой модели управления производственными активами электроэнергетики на системном уровне» [9].

Можно выделить следующие структурные элементы данной модели, необходимые для внедрения единого отраслевого подхода и формирования единой информационной среды в области управления производственными активами энергокомпаний:

- угрозы (внутриэкономические и техногенные);
- индикаторы состояния системы (темпы выполнения инвестиционных программ, уровень физического износа основных производственных фондов, количество чрезвычайных ситуаций на объектах);
- мероприятия (привлечение собственных источников финансирования, развитие программ импортозамещения, совершенствование структуры управления энергетическими системами на государственном уровне, создание комплексной системы оценки, прогнозирования состояния и режимов эксплуатации основных производственных фондов).

Как показывают проведенные исследования и практика, система управления производственными активами на отраслевом уровне может быть внедрена в несколько этапов:

1. Внутрикорпоративный этап. Длительность данного этапа для каждого предприятия должна определяться индивидуально и зависит как от сферы деятельности, так и от размеров и уровня капитализации компании. От выбора инструментов и качества технических настроек системы зависит возможность вовлечения компании в общеотраслевую информационную сеть и отраслевые динамические базы данных.

2. Формирование единого информационного цифрового пространства, который требует согласования уровней доступа потребителей информации со стороны участников единой энергетической системы. На этом этапе следует сформировать нормативную и техническую базу, которая исключает возможность недобросовестного пользования информацией.

3. Формирование системы управления производственными активами предприятия, которая базируется на цифровых технологиях и искусственном интеллекте.

В настоящее время можно выделить несколько ключевых практик, которые инфраструктурным компаниям необходимо внедрять как ответ на вызовы трансформации отрасли [3].

Первая практика предполагает выстраивание эффективной и результативной информационной системы сбора, сопоставления, обработки и анализа данных, позволяющей создавать дополнительную ценность в системе управления производственными активами. При данной практике рост показателей рентабельности напрямую зависит от способности организации увидеть ценность данных и информации как стратегического актива и основы для дифференциации на рынке.

Данная практика предполагает следующие шаги для совершенствования системы управления производственными активами:

- выделять данные как отдельный вид активов;
- определить конкретные показатели эффективности, которые будут использованы для оценки системы работы с данными;
- рассматривать данные с экономической точки зрения и расставлять инвестиционные приоритеты в соответствии с краткосрочными и долгосрочными целями организации, издержками и доходами;
- искать дополнительные возможности использования и повышения отдачи от данных о производственных активах, а также развития организационных способностей в сфере аналитики и работы с данными.

Вторая ключевая практика связана с изменением подхода к управлению производственными активами на операционном уровне.

Еще одной ключевой практикой совершенствования систем управления производственными активами является конвергенция информационных и операционных технологий, которая предопределена интеграцией систем, оборудования и прочих активов в рамках системы принятия решений инфраструктурной

компании. Эта практика напрямую связана, во-первых, с развитием корпоративного управления, а именно с внедрением общих корпоративных стандартов и политик, которые должны обеспечить оптимизацию используемых систем на операционном уровне, чтобы избежать создания дублирующей или излишней информации. Во-вторых, в настоящее время границы между активами операционными и информационными размываются. Единственный способ решения проблем износа оборудования, стареющей рабочей силы и морального износа корпоративных систем – увеличить размер инвестиций в продвинутые информационные и инженеринговые технологии [3].

На сегодняшний день в рамках этой практики представляет интерес разработанный НПП «СпецТек» в качестве программной платформы единой системы управления активами решение «TRIM-Технический менеджмент». Отраслевое решение для энергосетей имеет все базовые возможности «TRIM-Технический менеджмент» для управления активами, а также учитывает отраслевую специфику сетевой энергокомпании и стоящие перед ней задачи. Решение «TRIM-Технический менеджмент» позволяет связать в единую информационную систему цели и задачи в области управления активами, оборудование, персонал, материально-технические и финансовые ресурсы, оптимальным образом реализовать известные практики управления активами. Как показывает практика, использование отраслевого решения НПП «СпецТек» дает сетевым энергокомпаниям важные возможности и эффекты в следующих областях управления:

- Паспортизация оборудования сетей.
- Поддержка полевого персонала.
- Долгосрочное планирование: риск-ориентированный подход.
- Планирование работ.
- Управление издержками.

Подводя итог, можно сказать, что на сегодняшний день управление производственными активами энергокомпаний пока еще не имеет единой системы. Разработка цифрового информационного пространства и создания при этом единых принципов управления активами, которые позволят повысить надежность

электроэнергетической системы и оперативность в принятии решений находятся на начальном этапе и не теряют актуальности на данный момент. С их помощью сетевые энергокомпании должны решать следующие задачи:

- обеспечение достоверности учета активов и фактов их жизненного цикла,
- поддержание работоспособности активов,
- управление структурой и объемом портфеля активов,
- оптимизация затрат на ТОиР,
- сокращение внеплановых простоев,
- повышение производительности активов,
- улучшение показателей надежности,
- оптимизация стоимости жизненного цикла актива,
- обеспечение безопасности технической эксплуатации,
- повышение эффективности персонала,
- оптимизация материально-технических запасов.

Таким образом, формирование единой системы управления производственными активами в электроэнергетике, основанной на формировании единого информационного пространства в цифровой среде на уровне отрасли, позволяет повысить качество процессов и расширяет горизонты оперативного управления активами. При этом внедрение технологий обработки данных, умных датчиков, облачных сервисов, Интернета вещей, дополненной реальности и искусственного интеллекта предоставляют новые широкие возможности для развития устойчивых конкурентных преимуществ, благодаря возможностям оптимизации управления и радикального изменения характера управления производственными активами.

Список литературы:

1. Александров Л., Александров Д. Организация корпоративной автоматизированной системы управления инфраструктурой компании // Вопросы экономических наук. – 2018. – № 6. – С. 8–10.

2. Александров Л., Александров Д. Управление производственными активами энергетических компаний на базе корпоративных автоматизированных систем управления // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 9 (110) – С. 1239–1241.
3. Волкова И.О., Бурда Е.Д., Гаврикова Е.В., Суслов К.В., Косыгина А.В., Горгишели М.В. Трансформация электроэнергетики: тренды, модели, механизмы и практики управления : монография. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2020. – 354 с.
4. Данилова Н.С., Погоняйченко И. . Риск-ориентированный подход к управлению оборудованием объекта электроэнергетики // Гидроэлектростанции в XXI веке: сб. материалов VIII Всерос. науч.- практ. конф., Саяногорск; Черемушки, 14–16 апреля 2021 г. – Саяногорск; Черемушки: Саяно- Шушенский филиал Сибирского федерального университета, 2021. – С. 182–188.
5. Попова С.Н., Антонова И.С. Управление производственными активами энергокомпаний // Векторы благополучия: экономика и социум. – 2022. № 2 (45).- С.159-167.
6. Салько М.Г., Малютина Т.В. Риск-ориентированный подход к управлению цифровой трансформации предприятий электроэнергетики // Финансовый бизнес. – 2021. – № 9 (219). – С. 150–155.
7. Данилова Н.С., Погоняйченко И. . Риск-ориентированный подход к управлению оборудованием объекта электроэнергетики // Гидроэлектростанции в XXI веке: сб. материалов VIII Всерос. науч.- практ. конф., Саяногорск; Черемушки, 14–16 апреля 2021 г. – Саяногорск; Черемушки: Саяно- Шушенский филиал Сибирского федерального университета, 2021. – С. 182–188.
8. Основы управления производственными активами энергокомпаний / Л.Д. Гительман, М.В. Кожевников, М.А. Симонов, Б.Е. Ратников. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012. – 98 с.
9. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. URL:<http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf> (дата обращения 05.03.2024).

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам СXXXVI студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 4 (134)
Апрель 2024 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 5.
E-mail: mail@sibac.info

16 +



СибАК
www.sibac.info

