

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ФИНАНСОВО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
«СИНЕРГИЯ»**

Колледж «Синергия»

Специальность

09.02.07

Кафедра

ЦЭ

(код)

(аббревиатура)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

На тему

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ
ОБСЛУЖИВАНИЯ ТЕХНИКИ АО «ТАИФ-НК»**

Обучающийся Данелов Карлен Арменович
(Ф.И.О. полностью)



(подпись)

Руководитель Сибирев Иван Валерьевич
(Ф.И.О. полностью)



(подпись)

МОСКВА 2025 г.

Содержание

Введение.

Глава 1. Аналитическая часть

1.1. Техничко-экономическая характеристика предметной области и предприятия (*Анализ деятельности «КАК ЕСТЬ»*)

1.1.1. Характеристика предприятия и его деятельности

1.1.2. Организационная структура управления предприятием

1.1.3. Программная и техническая архитектура ИС предприятия

1.2. Характеристика комплекса задач, задачи и обоснование необходимости автоматизации

1.2.1. Выбор комплекса задач автоматизации и характеристика существующих бизнес-процессов

1.2.2. Определение места проектируемой задачи в комплексе задач и ее описание

1.2.3. Анализ информационных потоков проектируемой задачи

1.2.4. Анализ системы обеспечения информационной безопасности и защиты информации

1.3. Анализ существующих разработок и выбор стратегии автоматизации (*«КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»*)

1.3.1. Анализ существующих разработок для автоматизации задачи

Глава 2. Проектная часть

2.1 Разработка проекта автоматизации

2.1.1 Жизненный цикл

2.1.2 Ожидаемые риски на этапах жизненного цикла и их описание

2.2.1 Характеристика нормативно-справочной, входной и оперативной информации

2.2.2 Характеристика результатной информации

2.3 Программное обеспечение задачи

2.3.1 Сценарий диалога

2.3.2. Характеристика базы данных

Глава 3 Экономическая эффективность проекта.

3.1 Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности

3.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Список литературы

Заключение

Приложения

Введение.

Нефть является фундаментальным источником развития современной цивилизации и технологического прогресса. Этот стратегический ресурс играет ключевую роль в экономике, являясь основой для производства широкого спектра продукции: от базовых нефтепродуктов до сложных химических соединений. В современном мире нефть служит сырьем для производства синтетического каучука, различных видов пластмасс, спиртов, текстильных материалов, смазочных материалов и сельскохозяйственного топлива. Особое значение имеют продукты нефтепереработки в строительстве и сельском хозяйстве, включая производство удобрений и кормовых добавок для животных.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью совершенствования систем управления в нефтегазовой отрасли. Современные автоматизированные системы позволяют значительно повысить надежность и точность контроля технологических процессов, что особенно важно в

условиях растущей сложности производственных комплексов. Комплексная автоматизация охватывает все этапы работы с углеводородами – от добычи до транспортировки.

Целью исследования является разработка и внедрение автоматизированной системы мониторинга технического обслуживания оборудования на предприятии АО «ТАИФ-НК». Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

Проанализировать современное состояние процессов технического обслуживания, Выявить существующие проблемы в системе мониторинга оборудования, Разработать/Использовать эффективную автоматизированную систему контроля

Системный подход к автоматизации технических процессов позволяет оптимизировать все этапы работы с углеводородами, включая бурение, добычу, переработку и транспортировку. Современное программное обеспечение существенно упрощает процесс создания автоматизированных систем и позволяет четко определить приоритетные направления внедрения автоматизации.

Практическая значимость работы заключается в возможности существенного улучшения качества обслуживания оборудования, повышения затрат на техническое обслуживание и повышения надежности технологического комплекса. Автоматизированный мониторинг позволяет минимизировать влияние человеческого фактора, ускорить процессы диагностики и ремонта, обеспечивая своевременное выполнение необходимых работ.

Внедрение разработанной системы станет важным шагом в развитии нефтегазовой отрасли, позволит повысить эффективность производственных процессов, сократить операционные расходы и обеспечить бесперебойную работу оборудования. В долгосрочной перспективе это способствует увеличению производственных мощностей и укреплению конкурентных

позиций предприятия на рынке нефтепродуктов.

Глава 1. Аналитическая часть.

1.1 Технико-Экономическая характеристика предметной области и предприятия (анализ деятельности «КАК ЕСТЬ»)

1.1.1 Характеристика предприятия и его деятельности

1.1.1 Характеристика предприятия и его деятельности

Открытое акционерное общество «ТАИФ-НК», входит в Группу компаний «ТАИФ», является одним из крупнейших и стабильно развивающихся предприятий нефтеперерабатывающей отрасли Республики Татарстан и Российской Федерации. Деятельность ОАО «ТАИФ-НК»: нефтепереработка; реализация нефтепродуктов и их производных; строительство и эксплуатация промышленных производств. ОАО «ТАИФ-НК» является одним из основных центров Республики Татарстан, обеспечивающих сырьем нефтехимические предприятия Республики, главным образом ПАО «Нижекамскнефтехим» и ПАО «Казаньоргсинтез». Проектная мощность по переработке сырья – 8,3 млн тонн в год, в том числе 7,3 млн тонн нефти и 1,0 млн тонн газового конденсата. Загрузка мощностей в 2017 году – 98,0%. Компания выпускает более 25 наименований нефтепродуктов. По итогам 2017 года ОАО «ТАИФ-НК» занимает 11-е место по объему переработки (8,2 млн тонн) среди 35 крупнейших российских нефтеперерабатывающих заводов.

История предприятия АО «ТАИФ-НК» является одним из крупнейших нефтегазовых комплексов России. Его история развития началась с создания в 1999 году компании Татнефть-НК ОАО, которая в 2006 году была реорганизована в АО «ТАИФ-НК». С самого начала своей деятельности АО «ТАИФ-НК» ставило целью создание интегрированной нефтегазовой компании, основанной на принципах энергоэффективности, современных технологий и экологической безопасности. Компания активно инвестировала

в модернизацию и развитие своих производственных мощностей, что позволило значительно увеличить объемы добычи нефти и газа. Сегодня АО «ТАИФ-НК» занимает одно из лидирующих мест на рынке нефтепродуктов и газа. Компания производит широкий спектр нефтепродуктов, включая бензин, дизельное топливо, мазут, газовый конденсат и другие. Она также занимается добычей и переработкой природного газа, производством полимеров и удобрений. АО «ТАИФ-НК» активно развивает свою дистрибьюторскую сеть, обеспечивая поставки своей продукции на рынки России и за рубежом. Компания имеет сильную позицию на рынке нефтепродуктов в России и является одним из крупнейших поставщиков газового конденсата в Европу. Важным моментом в истории развития АО «ТАИФ-НК» стало создание мощных нефтехимических комплексов в г. Нижнекамск и г. Альметьевск. Эти комплексы производят широкий ассортимент пластмасс, резиновых изделий, удобрений, пестицидов и других химических продуктов. АО «ТАИФ-НК» также активно развивает свою экологическую политику, внедряя современные технологии и процессы, направленные на снижение вредных выбросов и рациональное использование природных ресурсов. Суммируя вышеизложенное, можно сказать, что АО «ТАИФ-НК» занимает ведущую позицию на рынке нефтегазовых товаров и услуг. Компания продолжает активно развиваться, внедрять инновационные технологии и стремиться к сокращению негативного влияния на окружающую среду.

АО «ТАИФ-НК» занимается основными видами (направлениями) деятельности, включающими:

Добыча нефти и газа: компания занимается поиском, разведкой, разработкой и добычей нефти и газа на своих месторождениях. Переработка нефти и газа: АО «ТАИФ-НК» имеет собственные нефтеперерабатывающие заводы, где нефть и газ преобразуются в различные нефтепродукты, включая бензин, дизельное топливо, мазут, газ, асфальт и другие.

Производство и продажа нефтепродуктов: компания занимается

производством и продажей различных нефтепродуктов на внутреннем и международном рынках. Это включает розничную и оптовую продажу бензина, дизельного топлива, мазута и других нефтепродуктов.

Химическое производство: АО «ТАИФ-НК» также занимается химическим производством, включая производство пластмасс, удобрений, синтетических волокон и других химических продуктов.

Энергетика: компания занимается производством электроэнергии и тепловой энергии для своих собственных нужд и продажи на внешние рынки.

Исследования и разработки: АО «ТАИФ-НК» ведет исследования и разработки в сфере нефтехимии, энергетики и других отраслях, чтобы постоянно совершенствовать свои технологии и продукты.

Производственные мощности: АО «ТАИФ-НК» располагает современными производственными мощностями для переработки сырой нефти, производства нефтепродуктов и химической продукции.

Продукция: Завод производит широкий ассортимент нефтепродуктов, включая бензин, дизельное топливо, мазут, керосин и другие виды топлива, а также смазочные материалы.

Качество продукции: Основное внимание уделяется качеству производимой продукции в соответствии с международными стандартами.

Экологические стандарты: Завод соблюдает строгие экологические требования и осуществляет контроль за выбросами вредных веществ в окружающую среду.

Инновации и модернизация: Компания постоянно внедряет новые технологии и процессы для повышения эффективности производства и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Управление качеством и безопасностью: Обеспечение безопасности труда и качества продукции - приоритетные задачи для компании.

Экономические показатели: АО «ТАИФ-НК» также ориентируется на экономическую эффективность своей деятельности, стремясь к устойчивости

Наименования характеристики (показателя)	Значения показателя на определенную дату либо за период
Цель и результаты деятельности	
Доходы за год	За период 2023 года составил 308,9 млрд рублей
Вложение в нефтегазопереработки	За период с 1995 года по 2023 год составили 357 млрд рублей
Глубина переработки	91.3%
Выход светлых нефтегазовых продуктов	90.4%

1.1.2 Организационная структура управления предприятием

Руководящие органы	Описание
Глава (Главный руководитель)	Отвечает за общее управление компанией, разработку стратегий и принятие ключевых решений.
Совет директоров	Орган, принимающий стратегические решения и контролирующий работу исполнительного руководства.
Основные отделения	Описание
Административно-хозяйственное управление	Соответствует за проблемы управленческого управления, в том числе финансово-хозяйственную работу, бухгалтерию, закупки, кадровый состав.
Производственное управление	Занимается системой производственных процессов, научно-техническими аспектами и обеспечением производственных мощностей.
Маркетинговое и закупочное управление	Исследует маркетинговые стратегии, занимается рекламой, продажами и обслуживанием клиентов.
Логистическое управление	Соответствует за систему логистических процессов, складирование, транспортировку и дистрибуцию продукции.
Инженерно-техническое управление	Занимается техническим обслуживанием, техническими аспектами производства и исследованием новых технологий.
Юридическое управление	Обеспечивает юридическое сопровождение деятельности компании, занимается вопросами правового регулирования и защиты интересов компании в судах и перед государственными органами.
Управление по взаимодействию с госорганами и населением	Соответствует за связи с государственными органами, участвует в разработке и реализации социальных проектов компании, поддерживает взаимосвязи с населением.
IT-отдел	Занимается информационными технологиями, разработкой и поддержкой программного обеспечения, обеспечением безопасности информации и сетей.
Отдел контроля качества	Осуществляет контроль качества продукции или услуг, внедряет концепции управления качеством.
Отдел по труду и персоналу	Занимается подбором, обучением, мотивацией и управлением персоналом.



Рисунок 1. Организационная структура управления

1.1.3 Программная и техническая архитектура ИС предприятия АО "Таиф-Нк"



Рисунок 2. Обобщенный пример программной архитектуры.

Программная структура с индустриальной целью компании, Общество "ТАИФ-НК",

содержит в себе разнообразные программные модули а также концепции, которые гарантируют регулирование а также оптимизацию производственных действий, наблюдение оснащения, исследование информации, надежность а также соотношение нормативным условиям.

Система	Функции	Интерфейсы
Система управления производством (MES - Manufacturing Execution System)	Планирование и контроль производственных процессов, управление операциями на производственной площадке, сбор данных в реальном времени.	Интеграция с ERP-системой и SCADA-системой.
Система управления предприятием (ERP - Enterprise Resource Planning)	Управление ресурсами предприятия, финансовый учет, управление закупками, логистика, HR.	Интеграция с MES-системой и системой управления качеством.
Система диспетчерского управления и сбора данных (SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition)	Мониторинг и управление промышленными процессами в режиме реального времени, сбор и анализ данных с полевого оборудования.	Интеграция с MES-системой и DCS-системой.
Система распределенного управления (DCS - Distributed Control System)	Управление процессами на уровне цехов и установок, автоматизация технологических операций.	Интеграция с SCADA-системой и полевыми устройствами.
Система управления качеством (QMS - Quality Management System)	Контроль качества продукции, управление несоответствиями, анализ и улучшение процессов.	Интеграция с ERP-системой и MES-системой.
Система управления активами (EAM - Enterprise Asset Management)	Управление оборудованием и его техническим обслуживанием, мониторинг состояния оборудования.	Интеграция с ERP-системой и SCADA-системой.
Система безопасности и мониторинга (HSE - Health, Safety, and Environment)	Управление безопасностью на производстве, мониторинг экологических показателей, соблюдение нормативных требований.	Интеграция с ERP-системой и SCADA-системой.

Система	Функции	Интерфейсы
Аналитическая система (BI - Business Intelligence)	Анализ данных, генерация отчетов, визуализация ключевых показателей эффективности (KPI).	Интеграция с ERP-системой, MES-системой и SCADA-системой.

Описание взаимодействия систем

- **ERP-система:** Управляет основными бизнес-процессами предприятия, включая финансы, логистику, HR и другие ресурсы. Интегрируется с другими системами для обмена данными и координации действий.
- **MES-система:** Отвечает за управление производственными процессами в реальном времени, интегрируется с SCADA для мониторинга и контроля на производственной площадке.
- **SCADA-система:** Обеспечивает мониторинг и управление промышленными процессами, собирает данные с полевых устройств и интегрируется с DCS и MES.
- **DCS-система:** Автоматизирует технологические операции на уровне цехов и установок, работает в тесной связи с SCADA для управления оборудованием.
- **QMS-система:** Контролирует качество продукции и процессов, интегрирована с ERP и MES для управления несоответствиями и улучшения процессов.
- **EAM-система:** Управляет активами предприятия, следит за состоянием оборудования и планирует его обслуживание, интегрируется с ERP и SCADA.
- **HSE-система:** Отвечает за безопасность на производстве и мониторинг экологических показателей, работает в связке с ERP и SCADA.
- **BI-система:** Анализирует данные, собираемые со всех систем, и предоставляет

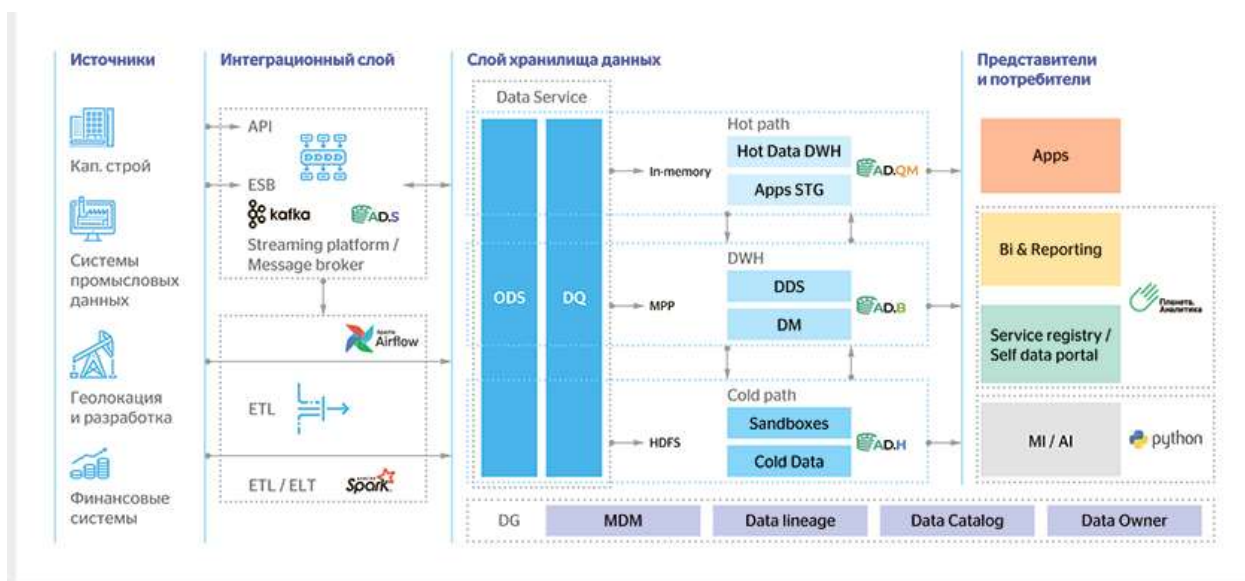


Рисунок 3. Обобщенный пример технической архитектуры.

1.2 Характеристика комплекса задач, задачи и обоснование необходимости автоматизации

1.2.1 Выбор комплекса задач автоматизации и характеристика существующих бизнес процессов.

Часто можно услышать мнение, что нефтехимическая промышленность достаточно автоматизирована за счет уже существующих АСУТП-систем. На самом деле это действительно так в области критически важных процессов, которые касаются основного технологического процесса (в нашем случае это переработка углеводородов). Однако сопутствующие процессы не автоматизированы из-за высокой стоимости решений АСУТП. Поэтому многие операции совершаются вручную: и контрольные, и управляющие. К примеру, считается нормальным потрогать трубу, чтобы убедиться, что она не замёрзла. Или взять ручной прибор виброконтроля и проверить вибрацию подшипника. Вручную подкрутить задвижки или включить рубильник. Таким образом, если рассматривать уровень автоматизации в целом, на всех процессах, он не абсолютный. Автоматизирован только основной технологический процесс, ошибка на котором может привести к аварийной остановке, инцидентам и авариям. Поэтому мы разделяем области применения решений АСУТП и ИИТ: Системы АСУТП применяются в критичных процессах, где нельзя допускать системного сбоя в управлении. Технологии «Интернета вещей» позволяют оптимизировать не критичные процессы.

К примеру, если датчик контроля потеряет связь с базовой станцией, это не приведёт к серьёзным последствиям, сотрудник просто наденет каску и исправит проблему вручную. Насколько мне известно, на данный момент ни одно нефтехимическое предприятие в мире не применяет «Интернет вещей» при автоматизации не критичных процессов. Если бы подобная технология была развита, появился бы ряд специфичного оборудования и решений.

Так как дипломная работа связана с пунктом автоматизации процесса

контроля обслуживания техники, я выбрал направление Автоматизация процессов технического обслуживания и ремонта (ТОиР) на нефтеперерабатывающих предприятиях, таких как АО "ТАИФ-НК", играет ключевую роль в повышении эффективности, надежности и планирования этих процессов. Внедрение современных информационных систем управления активами позволяет значительно снизить затраты, улучшить качество обслуживания и обеспечить бесперебойную работу оборудования.

Для автоматизации процесса технического обслуживания и ремонта необходимо выполнить следующие шаги:

1. Выбор программного обеспечения (EAM/CMMS)
EAM (Enterprise Asset Management) и CMMS (Computerized Maintenance Management System) системы предназначены для управления активами и техническим обслуживанием. Примеры таких систем включают IBM Maximo, SAP EAM, Infor EAM и другие.
2. Инвентаризация и паспортизация оборудования
Создание базы данных всех активов предприятия, включая информацию о каждом оборудовании (модель, серийный номер, дата установки, технические характеристики).
3. Планирование и выполнение технического обслуживания
Создание планов регулярного технического обслуживания (профилактического и предиктивного) для каждого типа оборудования.
Настройка автоматических уведомлений и напоминаний для выполнения ТО.
4. Мониторинг состояния оборудования
Внедрение систем мониторинга состояния оборудования (Condition Monitoring), таких как датчики вибрации, температуры, давления и другие.
Интеграция данных с EAM/CMMS для анализа и прогнозирования поломок.
5. Управление запасами и запчастями
Создание и ведение склада запчастей, автоматическое обновление данных о запасах.
Автоматическое формирование заявок на закупку при достижении минимального уровня запаса.
6. Анализ и отчетность
Сбор и анализ данных о выполнении ТОиР, времени простоя, частоте и причинах поломок.
Создание регулярных отчетов для управления и оптимизации процессов ТОиР.
7. Обучение и поддержка персонала
Обучение персонала работе с новыми системами и программным обеспечением.
Обеспечение постоянной технической поддержки и обновлений систем.

Инструменты и системы для автоматизации ТОиР

1. **IBM Maximo** - Предоставляет комплексное решение для управления активами и обслуживанием, включая планирование ТО, управление запасами и мониторинг состояния оборудования.
2. **SAP EAM** - Интегрированная система для управления активами, планирования технического обслуживания и ремонта, анализа и отчетности.
3. **Infor EAM** - Облачное решение для управления активами, включающее функционал для планирования ТО, управления запасами и анализа данных.
4. **Oracle eAM** - Интегрированное решение для управления техническим обслуживанием, включающее функционал для планирования, мониторинга и анализа.

Пример процесса автоматизации ТОиР

1. **Инвентаризация оборудования** - Ввод данных о каждом активе в EAM/CMMS систему.
2. **Создание планов ТО** - Настройка периодичности и задач ТО для каждого типа оборудования в системе.
3. **Мониторинг и прогнозирование** - Установка датчиков и интеграция данных в систему для мониторинга состояния оборудования.
4. **Выполнение ТО** - Автоматическая генерация рабочих заданий и уведомлений для технического персонала.

Запись всех выполненных работ и использованных запчастей в системе.

5. Анализ и улучшение

Регулярное проведение анализа данных о выполнении ТОиР, определение узких мест и оптимизация процессов.

Повышение надежности оборудования за счет регулярного и своевременного обслуживания.

Снижение затрат на ремонт благодаря предотвращению аварий и поломок.

Увеличение времени безотказной работы и сокращение простоев.

Оптимизация использования запасов и запчастей.

Повышение эффективности работы технического персонала благодаря автоматизации рутинных задач и улучшению планирования.

Автоматизация процесса ТОиР на предприятии, АО "ТАИФ-НК", позволяет значительно улучшить управление активами, повысить производительность и снизить эксплуатационные расходы.

1.2.2 Определение места проектируемой задачи в комплексе задач и ее описание

Определение места проектируемой задачи в комплексе задач

Процесс технического обслуживания и ремонта (ТОиР) является неотъемлемой частью эффективного управления производственными активами на нефтеперерабатывающем предприятии АО "ТАИФ-НК". Автоматизация данного процесса помогает оптимизировать эксплуатацию оборудования, минимизировать простои и обеспечить бесперебойную работу производственных линий. ТОиР интегрируется с другими ключевыми бизнес-процессами, такими как управление производственными процессами, управление качеством продукции, управление безопасностью и охраной окружающей среды, управление финансовыми и материальными ресурсами, а также управление персоналом.

Проектируемая задача автоматизации процесса ТОиР состоит из нескольких ключевых компонентов и этапов, которые подробно описаны ниже:

1. Инвентаризация и паспортизация оборудования:

Описание - Создание и ведение базы данных всех производственных активов предприятия. Для каждого оборудования необходимо собрать и ввести данные, такие как модель, серийный номер, дата установки, технические характеристики и текущий статус.

Цель - Обеспечить полное и точное представление о состоянии и характеристиках каждого актива, что позволяет эффективно планировать и проводить техническое обслуживание.

2. Планирование и выполнение технического обслуживания:

Описание - Разработка и внедрение планов регулярного технического обслуживания (профилактического и предиктивного) для каждого типа оборудования. Профилактическое обслуживание проводится по заранее определенному графику, а предиктивное обслуживание основывается на данных мониторинга состояния оборудования.

Цель - Обеспечить своевременное и качественное проведение технического обслуживания, что способствует увеличению срока службы оборудования и снижению частоты аварийных поломок.

3. Мониторинг состояния оборудования:

Описание - Внедрение систем мониторинга состояния оборудования с использованием датчиков и других устройств для сбора данных о текущих параметрах работы оборудования (вибрация, температура, давление и др.). Данные интегрируются с системой управления активами (EAM/CMMS) для анализа и прогнозирования возможных отказов.

Цель - Обеспечить постоянный контроль за состоянием оборудования и раннее выявление потенциальных проблем, что позволяет предотвращать аварийные ситуации и минимизировать простои.

4. Управление запасами и запчастями:

Описание - Создание и ведение склада запчастей, автоматическое обновление данных о запасах и управление их пополнением. Система автоматически формирует заявки на закупку запчастей и материалов при достижении минимального уровня запаса.

Цель - Обеспечить наличие необходимых запчастей и материалов для проведения ТОиР, что позволяет избежать задержек и простоев из-за отсутствия компонентов.

5. Анализ и отчетность:

Описание - Сбор и анализ данных о выполнении ТОиР, включая время простоя оборудования, частоту и причины поломок, использование запчастей и материалов. На основе этих данных создаются регулярные отчеты для управления и оптимизации процессов ТОиР.

Цель - Обеспечить руководство предприятия актуальной информацией для принятия обоснованных решений и улучшения эффективности и надежности процессов ТОиР.

6. Обучение и поддержка персонала:

Описание - Обучение технического персонала работе с новыми системами и программным обеспечением, включая проведение тренингов и предоставление руководств пользователя. Обеспечение постоянной технической поддержки и обновлений систем.

Цель - Повысить квалификацию сотрудников и обеспечить эффективное выполнение ими своих обязанностей с использованием современных инструментов и технологий.

Взаимосвязь с другими бизнес-процессами

Автоматизация процесса ТОиР тесно связана с другими ключевыми бизнес-

процессами предприятия:

Производственный процесс: Надежное и своевременно обслуживаемое оборудование является основой для бесперебойной работы производственных линий и достижения плановых показателей по выпуску продукции.

Процесс управления качеством: Качественное техническое обслуживание способствует поддержанию стабильных параметров работы оборудования, что напрямую влияет на качество выпускаемой продукции.

Процесс управления безопасностью и охраной окружающей среды: Своевременное ТО и ремонт снижают риск аварийных ситуаций, обеспечивая безопасность работников и минимизируя воздействие на окружающую среду.

Управление финансовыми и материальными ресурсами: Эффективное управление запасами запчастей и оптимизация затрат на ТОиР позволяет снизить общие операционные расходы и повысить экономическую эффективность предприятия.

Управление персоналом: Обучение и поддержка технического персонала способствуют повышению их квалификации и производительности, что в свою очередь улучшает общие результаты работы предприятия.

Проектируемая задача автоматизации процесса технического обслуживания и ремонта на АО "ТАИФ-НК" является важным элементом в комплексе задач по автоматизации предприятия. Она обеспечивает надежную работу оборудования, снижает затраты на ремонт и обслуживание, улучшает качество продукции и безопасность производства, а также интегрируется с другими бизнес-процессами для достижения общей эффективности и конкурентоспособности предприятия. Внедрение современных информационных систем и технологий позволяет достичь высокой эффективности и надежности производства, что является ключевым фактором для устойчивого развития и успеха АО "ТАИФ-НК".

1.2.3 Анализ информационных потоков проектируемой задачи

Автоматизация процесса технического обслуживания и ремонта (ТОиР) на предприятии АО "ТАИФ-НК" включает в себя управление и анализ множества информационных потоков, которые обеспечивают

эффективное выполнение задач и координацию между различными подразделениями.

Информационный поток между системой управления активами (EAM/CMMS) и базой данных оборудования:

Цель - Обеспечить актуальность и полноту данных для эффективного планирования и выполнения технического обслуживания.

Информационный поток между системой мониторинга состояния оборудования и EAM/CMMS:

Цель - Обеспечить непрерывный мониторинг состояния оборудования и раннее выявление потенциальных проблем для своевременного вмешательства.

Информационный поток между EAM/CMMS и техническим персоналом:

Цель - Обеспечить своевременное выполнение ТОиР и координацию действий технического персонала.

Информационный поток между EAM/CMMS и складом запасных частей:

Цель - Обеспечить наличие необходимых запасных частей и материалов для проведения ТОиР без задержек.

Информационный поток между EAM/CMMS и финансово-экономической службой:

Цель - Обеспечить контроль и оптимизацию затрат, а также поддержание бюджета на техническое обслуживание.

Информационный поток между EAM/CMMS и системой управления качеством (QMS):

Цель - Обеспечить соответствие стандартам качества и улучшение процессов ТОиР для повышения надежности и производительности оборудования.

Информационный поток между EAM/CMMS и системой управления безопасностью и охраной окружающей среды (HSE):

Цель - Обеспечить соблюдение норм и стандартов безопасности, а также минимизировать воздействие на окружающую среду

Информационный поток между EAM/CMMS и ERP-системой:

Цель - Обеспечить комплексное управление ресурсами предприятия и синхронизацию всех бизнес-процессов.

Анализ информационных потоков

Анализ информационных потоков позволяет выявить ключевые аспекты и зоны улучшения в процессе автоматизации ТОиР. Основные выводы включают:

Синхронизация данных - Важно обеспечить точность и своевременность передачи данных между различными системами, чтобы избежать ошибок и задержек в выполнении ТОиР.

Интеграция систем - Необходимо наладить интеграцию между EAM/CMMS и другими информационными системами

1.2.4 Анализ системы обеспечения информационной безопасности и защиты информации

Автоматизация процесса технического обслуживания и ремонта (ТОиР) на предприятии АО "ТАИФ-НК" требует особого внимания к вопросам информационной безопасности и защиты информации. В связи с ростом угроз кибербезопасности и важности данных при эксплуатации промышленного оборудования обеспечение надежной защиты информации имеет решающее значение для успешной работы системы.

Анализ текущего состояния информационной безопасности, Политика информационной безопасности:, Мы разработали и утвердили политику информационной безопасности, в которой изложены основные принципы и меры по защите информации.

Эта политика включает процедуры контроля доступа, резервного копирования данных, контроля изменений и управления инцидентами.

Организационная структура: В структуре предприятия выделен отдел, отвечающий за информационную безопасность (ИБ). Разрабатываем, внедряем и управляем мерами информационной безопасности и реагируем на инциденты информационной безопасности.,

Технические меры защиты:, Используем различные технические средства для защиты информации, включая брандмауэры, системы предотвращения вторжений (IDS/IPS), антивирусное программное обеспечение, системы контроля доступа и шифрования данных.,

Обучение и повышение осведомленности персонала: Регулярное обучение сотрудников вопросам информационной безопасности, проведение тренингов и семинаров, а также распространение материалов по информационной безопасности помогут повысить уровень осведомленности и ответственности сотрудников в вопросах защиты информации.

Ключевые угрозы и уязвимости

Внешние угрозы: Хакерские атаки, такие как фишинг, вирусы, вредоносное ПО, DDoS-атаки, взлом и несанкционированный доступ к корпоративным системам.

Угрозы со стороны поставщиков и партнеров могут привести к уязвимостям, если система недостаточно защищена.

Внутренние угрозы: Ошибки или ненадлежащее поведение сотрудников, которые могут привести к утечке данных или повреждению.

Незащищенные внутренние сети и устройства, которые сотрудники используют для доступа к корпоративным данным.

Технические уязвимости: Уязвимости в программном обеспечении и сетевом оборудовании, которые злоумышленник может использовать для проведения атаки.

Дефекты в конфигурации системы безопасности, которые могут привести к обходу механизмов защиты.,Меры информационной безопасности,Контроль доступа:

Внедрение многофакторной аутентификации (MFA) для доступа к критически важным системам и данным.

Ограничение доступа к информации на основе принципа минимальных привилегий и предоставление доступа только сотрудникам, которые необходимы для выполнения служебных обязанностей.

Шифрование данных:

Использование современных алгоритмов шифрования для защиты данных при передаче и хранении.

Внедрите криптографические меры безопасности для предотвращения несанкционированного доступа к конфиденциальной информации.

Мониторинг и аудит:

Ит-отдел использует системы обнаружения и предотвращения вторжений (IDS/IPS) для постоянного мониторинга активности корпоративной сети и системы., Регулярно проводить аудит безопасности для выявления и устранения уязвимостей и обеспечения соблюдения политик информационной безопасности.

Резервное копирование и восстановление: регулярно создавайте резервные копии ваших данных и храните их копии в географически распределенном защищенном хранилище.

Разработать и протестировать план восстановления данных в случае инцидента, который минимизирует время простоя и потерю данных.

Управление инцидентами информационной безопасности:

Разработка и внедрение процедур управления инцидентами информационной безопасности, включая их идентификацию, классификацию, реагирование и устранение последствий.

Внедряйте автоматизированные системы оповещения и реагирования на инциденты, чтобы свести к минимуму время реагирования на угрозы.

Обучение и повышение осведомленности персонала:

Регулярно тренинги и семинары для сотрудников по вопросам информационной безопасности, включая информирование о фишинговых атаках и работе с конфиденциальной информацией.

Рассылка информационных сообщений и материалов для повышения осведомленности сотрудников о современных угрозах и методах их предотвращения.

Оценка рисков и управление ими:

Регулярная оценка рисков информационной безопасности, включая анализ потенциальных угроз и уязвимостей.

Внедрение процессов управления рисками для минимизации вероятности и влияния инцидентов информационной безопасности.

Интеграция с другими системами безопасности.:

Обеспечение взаимодействия и интеграции систем информационной безопасности с другими корпоративными системами безопасности, включая физическую охрану и обеспечение сохранности.

Разработка и внедрение комплексного подхода к обеспечению безопасности, учитывающего все аспекты защиты корпоративной информации и активов.

Анализ информационной безопасности и систем защиты информации в компаниях АО "ТАИФ-НК" демонстрирует необходимость комплексного подхода к защите данных и информационных систем. Эффективное управление информационной безопасностью включает в себя разработку и внедрение политик информационной безопасности, технических мер защиты, мониторинг и аудит, управление инцидентами, обучение персонала и оценку рисков. Обеспечение надежной защиты информации является ключевым фактором успешной работы автоматизированных систем ТОИР и минимизации угроз производственным активам компании.

1.3 Анализ существующих разработок и выбор стратегии автоматизации «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

В данном разделе дипломной работы будет рассмотрена рекомендованная стратегия автоматизации, основанная на анализе существующих систем и их применимости к условиям предприятия.

Анализ требований и текущего состояния

Для успешного внедрения автоматизации необходимо начать с детального анализа текущих процессов ТОиР на предприятии:

- Выявить слабые места и проблемы на существующих процессах
- Подумать над основными требованиями к новой системе автоматизации

- Установить ключевые показатели системы (KPI)

Выбор системы управления активами

На основе анализа требований рекомендуется выбрать систему управления активами (EAM), которая обеспечит комплексное управление активами предприятия. Рассмотрим несколько вариантов:

IBM Maximo:

Преимущества:

Полный спектр функций для управления активами.

Мощные аналитические инструменты.

Возможность интеграции с IoT и ERP системами.

Недостатки: Высокая стоимость внедрения и обслуживания, требовательность к ресурсам.

SAP EAM:

Преимущества:

Глубокая интеграция с ERP системой SAP.

Широкая функциональность и гибкость настройки.

Недостатки: Высокая стоимость, сложность внедрения.

Infor EAM:

Преимущества:

Хорошая масштабируемость.

Интеграция с IoT.

Удобный интерфейс.

Недостатки: Стоимость, необходимость обучения персонала.

На основе сравнения, для АО "ТАИФ-НК" оптимальным выбором может стать IBM Maximo, благодаря его мощным аналитическим инструментам и возможностям интеграции с другими системами.

Внедрение IoT и предиктивной аналитики

Следующим шагом после выбора системы управления активами является внедрение технологий Интернета вещей (IoT) и предиктивной аналитики:

Установить датчики на критически важное оборудование для мониторинга состояния в реальном времени.

Использовать платформы предиктивной аналитики, такие как Siemens MindSphere или GE Predix, для прогнозирования поломок и оптимизации графиков ТОиР.

Интеграция данных от датчиков с системой управления активами для автоматизации принятия решений.

Интеграция с ERP и другими системами

Обеспечение интеграции системы управления активами с ERP-системой предприятия позволит унифицировать данные и улучшить управляемость процессами:

Настроить обмен данными между системами для обеспечения согласованности информации.

Интегрировать систему управления активами с системами управления качеством (QMS) и охраной труда и техникой безопасности (HSE).

Обучение персонала и управление изменениями

Успешное внедрение системы невозможно без надлежащего обучения персонала и управления изменениями:

Организовать обучение для сотрудников по работе с новыми системами и технологиями.

Внедрить программы управления изменениями для обеспечения плавного перехода к новым процессам и минимизации сопротивления изменениям.

После внедрения системы необходимо обеспечить постоянный мониторинг и улучшение процессов:

Внедрить систему **постоянного мониторинга** эффективности автоматизированных процессов.

Регулярно **анализировать данные** и вносить улучшения в процессы на основе полученных результатов.

Проводить регулярные **аудиты безопасности** и оценку рисков для своевременного выявления и устранения уязвимостей.

Выбор стратегии автоматизации для АО "ТАИФ-НК" основывается на комплексном подходе, включающем выбор системы управления активами (IBM Maximo), внедрение IoT и предиктивной аналитики, интеграцию с ERP и другими системами, обучение персонала и управление изменениями, а также постоянный мониторинг и улучшение процессов. Такой подход позволит значительно повысить эффективность и надежность работы оборудования, сократить затраты и улучшить управление активами предприятия.

1.3.1 Выбор и обоснование способа приобретения ИС для автоматизации задачи

Для эффективной автоматизации процессов технического обслуживания и ремонта (ТОИР) на предприятиях АО "ТАИФ-НК" необходимо выбрать и обосновать способ получения информационных систем (ИС).

В этом разделе мы рассмотрим возможные способы получения интеллектуальной собственности, их преимущества и недостатки, а также предложим наиболее подходящий вариант для АО "ТАИФ-НК".

Возможные способы получения интеллектуальной собственности,

Разработка собственной интеллектуальной собственности (in-house development):

Преимущества: Полностью соответствует специфическим требованиям компании. Высокий уровень контроля за процессом разработки и дальнейшими изменениями в системе.

Недостатки: Высокая стоимость разработки и длительный срок внедрения.

Потребность в квалифицированном персонале и значительных ресурсах.

Приобретение готовых коммерческих систем (cribs - commercial off-the-shelf):

Преимущества: Быстрое внедрение и проверенная функциональность.

Поддержка и обновления от разработчиков системы. Недостатки: У вас есть ограниченные возможности настроить его в соответствии с конкретными потребностями вашей компании. Зависимость от внешних поставщиков и высокая стоимость лицензирования. Облачные решения (SaaS - программное обеспечение как услуга):

Преимущества: Она отличается низкой начальной стоимостью и гибкостью масштабирования. Вы можете получить доступ к системе из любого места, где есть подключение к Интернету. Недостатки: Зависимость от поставщиков услуг и возможные риски для безопасности данных. Интеграция с существующими системами может оказаться сложной задачей. Аутсорсинг разработки и поддержки интеллектуальной собственности:

Преимущества: Возможность привлечения специалистов в области разработки интеллектуальной собственности. Сократите затраты на содержание ИТ-отдела в вашей компании. Недостатки: Меньший контроль над процессом разработки и возможные проблемы с качеством.

Риски, связанные с передачей конфиденциальной информации третьим лицам. Рекомендации по выбору способа получения IP-адреса для АО "ТАИФ-НК" Исходя из анализа потребностей и текущей ситуации компаний АО "ТАИФ-НК", наиболее подходящим способом приобретения ИС является приобретение готовых коммерческих систем (COTS) с последующей адаптацией и интеграцией с существующими корпоративными системами. Такой подход сочетает в себе баланс затрат, времени на внедрение и функциональности.

Обоснование выбора crib - Быстрое внедрение: Готовые коммерческие системы, такие как IBM Maximo и SAP EAM, уже были протестированы на практике и обладают широкими возможностями настройки и интеграции. Это сокращает время внедрения и позволяет быстро начать использовать систему для автоматизации процесса ТОИР. Поддержка и обновления: Приобретение коммерческой системы обеспечивает поддержку со стороны

разработчиков и доступ к регулярным обновлениям, обеспечивая актуальность и безопасность используемых систем. Гибкость настройки: Современные коммерческие системы предлагают широкий спектр настроек и могут быть адаптированы к конкретным потребностям предприятия. Это включает интеграцию с существующими системами ERP, СМК и охраны труда, а также возможность добавления новых функций по мере необходимости.

Стоимость: Несмотря на высокую стоимость лицензирования, покупка готовой системы обходится дешевле по сравнению с разработкой собственной IP-системы. Кроме того, благодаря поддержке со стороны разработчиков также снижаются затраты на обслуживание и обновление системы. Надежность и безопасность: Коммерческие системы, такие как IBM Maximo и SAP EAM, широко используются крупными компаниями по всему миру, демонстрируя надежность и безопасность. Эти системы регулярно проверяются и обновляются в соответствии с последними требованиями информационной безопасности.

Чтобы автоматизировать процесс технического обслуживания и ремонта предприятия АО "ТАИФ-НК", выберите способ приобретения информационной системы, приобретя готовую коммерческую систему (COTS), такую как IBM Maximo или SAP EAM. Такой подход не только обеспечивает быстрое внедрение, гибкость конфигурации, надежность и безопасность системы, но и снижает затраты по сравнению с разработкой собственного IP-адреса.

Глава 2. Проектная часть

Для успешной реализации автоматизации процессов технического обслуживания и ремонта (ТОИР) на предприятии АО «ТАИФ-НК» была выбрана стратегия внедрения готовых коммерческих решений (COTS), в частности системы IBM Maximo. Рассмотрим основные этапы жизненного цикла данного проекта.

1. Запуск проекта

Цель: определение потребности в автоматизации и формирование общего видения проекта

Задачи:

Проведение предварительного анализа текущего процесса ТОИР

Выявление ключевых проблем и возможностей для улучшения

Формирование проектной команды

Определение целей и ожидаемых результатов

Подготовка бизнес-кейсов и обоснования инвестиций

Результат: Подготовка с описанием целей, обоснования и общих концепций

2. Планирование проекта

Цель: разработка детального плана проекта с указанием сроков, ресурсов и бюджетов

Задачи:

Создание подробного описания требований к системе

Разработка планов проекта с этапами, сроками и ресурсами

Идентификация рисков и разработка планов их управления

Определение критериев успеха и методов контроля качества

Результат: План с сроками окупаемости с временными рамками, бюджетами и распределением ресурсов

3. Разработка технических спецификаций

Цель: определение технических и функциональных требований к системе

Задачи:

Сбор и анализ требований от всех заинтересованных сторон

Разработка технических спецификаций (функциональных и нефункциональных)

Согласование технических условий с администраторами и ключевыми пользователями

Результат: утвержденные технические спецификации (ТЗ), выбранная процесс автоматизации

4. Выбор и приобретение системы

Цель: выбор и приобретение оптимального решения для автоматизации

Задачи:

Оценка и сравнение доступных на рынке решений (включая IBM Maximo)

Проведение тендера или запроса предложений (RFP)

Оценка предложений и выбор поставщиков

Заключение контрактов на поставку и внедрение системы

Результат: подписанный контракт с выбранным поставщиком (IBM Maximo)

5. Внедрение и настройка системы

Цель: установка и настройка выбранной системы в соответствии с требованиями

Задачи:

Установка и базовая настройка системы

Интеграция с существующей ИТ-инфраструктурой и ERP-системами

Настройка под конкретные бизнес-процессы предприятия

Миграция данных из старой системы

Результат: функционирующая система, интегрированная в ИТ-инфраструктуру

6. Тестирование и пилотное использование

Цель: проверка работоспособности системы и выявление возможных проблем

Задачи:

Проведение функционального и интеграционного тестирования

Организация пилотного использования в ограниченном масштабе

Сбор и анализ отзывов пользователей

Корректировка и оптимизация системы

Результат: система, прошедшая тестирование и готовая к полномасштабному внедрению

7. Полномасштабное внедрение

Цель: развертывание системы на всем предприятии

Задачи:

Организация обучения пользователей и системных администраторов

Расширение системы на все отделы и процессы

Обеспечение технической поддержки на этапе запуска

Результат: полностью внедренная и функционирующая система

8. Поддержка и совершенствование

Цель: обеспечение стабильной работы и постоянного улучшения системы

Задачи:

Организация службы поддержки пользователей

Проведение регулярных обновлений и улучшений

Мониторинг эффективности и внесение необходимых корректировок

Результат: стабильная операционная система, адаптируемая к изменяющимся условиям

Жизненный цикл проекта автоматизации АО «ТАИФ-НК» включает восемь ключевых этапов: запуск проекта, планирование, разработка технического задания, выбор и приобретение системы, внедрение и настройка, тестирование и пилотное использование, полномасштабное внедрение, поддержка и совершенствование. Такой структурированный подход обеспечивает успешное внедрение автоматизации и достижение поставленных бизнес-целей.

2.1.2 Ожидаемые риски на этапах жизненного цикла и их описание

Управление рисками проекта автоматизации ТОИР на базе IBM Maximo

Проект автоматизации процессов технического обслуживания и ремонта

(ТОИР) для АО «ТАИФ-НК» с использованием IBM Maximo включает

несколько ключевых этапов, каждый из которых сопряжен с определенными рисками. Рассмотрим основные риски и меры по их управлению на каждом этапе жизненного цикла проекта.

На этапе запуска проекта основными рисками являются неправильное

определение целей и требований, а также отсутствие поддержки со стороны руководства. Для управления этими рисками необходимо четко формулировать цели и требования, проводить регулярные встречи с заинтересованными сторонами, получать формальное одобрение руководства и создавать документ с описанием целей и концепции проекта.

При планировании проекта возможны неточности в сроках и бюджетном планировании, а также неадекватная оценка рисков. Меры управления включают разработку детального плана проекта с учетом всех рисков, регулярное обновление плана, создание резервных фондов и временных резервов, а также внедрение системы мониторинга выполнения.

При разработке технических спецификаций возникают риски неправильного или неполного определения требований, а также конфликты интересов между заинтересованными сторонами. Управление осуществляется через организацию всесторонних обсуждений, регулярное обновление технического задания, создание единого реестра требований и внедрение процесса согласования изменений.

На этапе выбора и покупки IBM Maximo возможны неправильный выбор конфигурации системы и зависимость от поставщика. Меры включают тщательный анализ и сравнение предложений, оценку репутации и опыта поставщика, проверку референсов и отзывов, а также заключение детального контракта с четкими обязательствами.

При внедрении и настройке системы возникают проблемы с интеграцией и недостаточная квалификация персонала. Управление осуществляется через планирование и проведение интеграционных тестов, организацию обучения и сертификации персонала, создание документации по процессам и разработку процедур технической поддержки.

В процессе тестирования и пилотного использования возможны необнаруженные ошибки и низкая приемлемость для пользователей. Меры включают проведение многоуровневого тестирования, организацию пилотных проектов, сбор и анализ обратной связи от пользователей,

корректировку системы на основе полученных данных.

При полномасштабном внедрении существуют риски сбоя системы при запуске и недостаточной поддержки на ранних этапах. Управление осуществляется через поэтапный план внедрения, наличие резервных планов, организацию круглосуточной поддержки и создание базы знаний.

На этапе поддержки и совершенствования возможны отсутствие регулярных обновлений и ухудшение качества данных. Меры включают заключение долгосрочных соглашений о поддержке, регулярные обновления и аудиты системы, внедрение процедур контроля качества данных и мониторинг производительности.

Успешное внедрение IBM Maximo в АО «ТАИФ-НК» требует тщательного управления рисками на каждом этапе проекта. Ключевыми факторами успеха являются четкое планирование всех этапов, регулярный мониторинг и пересмотр рисков, вовлечение всех заинтересованных сторон, гибкость в управлении изменениями и постоянное совершенствование процессов. Такой комплексный подход позволит минимизировать возможные проблемы и обеспечить достижение поставленных целей проекта автоматизации ТОИР.

2.2 Информационное обеспечение задачи

Информационная поддержка задач, автоматизирующих процесс технического обслуживания и ремонта включает в себя сбор, хранение, обработку и передачу данных, необходимых для эффективного выполнения задач проекта. Рассмотрим основные аспекты информационной поддержки задач.

Источник информации Внутренний источник: Существующая информационная система: ERP-система, система управления производственными активами, система бухгалтерского учета и т.д.

Документация: Правила эксплуатации оборудования, стандарты, инструкции, технические спецификации и т.д. Отчеты и логи: журналы технического обслуживания, отчеты о состоянии оборудования, планы

технического обслуживания и ремонта. Внешние источники: Поставщики оборудования и материалов: каталоги, спецификации, технические данные и инструкции по эксплуатации. Регулирующие органы: Нормативные акты, стандарты и правила в области охраны труда и промышленной безопасности. Научно-технические публикации: статьи, исследования и отчеты в области ТОИР. Система хранения и обработки информации База данных: База данных подключения: Используется для структурированного хранения оборудования, планов технического обслуживания, отчетов и документации. Управление документами: Система управления документами (DMS) для хранения, поиска и управления документами и файлами. Система управления данными: ERP-система: Интегрированная система управления предприятием, обеспечивающая сбор и обработку данных из различных подразделений. Система EAM (Enterprise Asset Management): Система управления производственными активами, включающая модули для планирования и выполнения ТОИР, управления запасами и т.д. Система мониторинга состояния оборудования: Система, которая собирает данные в режиме реального времени, например SCADA. Технологии и инструменты Интегрированная платформа: API (Application Programming Interface - интерфейс прикладного программирования): интерфейс для интеграции различных систем и обмена данными между ними. Платформа ETL (Извлечение, преобразование, загрузка): Платформа для извлечения, преобразования и загрузки данных из различных источников в целевую систему. Облачные технологии: Программное обеспечение как услуга (SaaS): облачный сервис, который обеспечивает доступ к системным функциям через Интернет, упрощая развертывание и управление. Платформа как услуга (PaaS) и инфраструктура как услуга (IaaS): платформа и инфраструктура для разработки, тестирования и развертывания приложений и сервисов.

Инструменты анализа данных: BI (Business Intelligence): Инструменты для анализа и визуализации данных, создания отчетов и информационной панели. Большие данные: Технологии для обработки больших объемов данных, такие как сбор, хранение, обработка и анализ. Организация информационного потока Входящий поток: Данные с датчиков и систем мониторинга: Информация о состоянии оборудования в режиме реального времени. Документы и отчеты: Документы, полученные от поставщиков, внутренние отчеты и журналы. Планируемые данные: планирование ТОИР, график технического обслуживания и ремонтов. Исходящий поток: Отчетность и анализ: Регулярные отчеты о состоянии оборудования, выполненных работах, стоимости и эффективности. Документы и уведомления: инструкции, предписания, уведомления о предстоящих работах и ремонтах. Информационный запрос: Запрашивает дополнительную информацию из внешних систем и баз данных. Внутренний поток: Интеграция между системами: Обмен данными между ERP, EAM и другими системами. Обмен данными между подразделениями: Передача информации между отделами технического обслуживания, производственными подразделениями, отделами снабжения и т.д. Вывод Эффективное информационное обеспечение задач автоматизации процессов ТОИР в АО "ТАИФ-НК" включает в себя использование различных источников информации, современных систем хранения и обработки данных, технологий интеграции и анализа. Важно обеспечить надежность, точность и доступность данных на всех этапах жизненного цикла проекта, что обеспечивает высокую эффективность и оптимизацию процесса ТОИР.

2.2.1 Характеристика нормативно-справочной, входной и оперативной информации
Информационное обеспечение системы IBM Maximo для АО «ТАИФ-НК»
Информационное обеспечение является ключевым элементом успешной

реализации системы автоматизации процессов технического обслуживания и ремонта (ТОИР). В рамках внедрения IBM Maximo для АО «ТАИФ-НК» можно выделить три основных компонента информационной поддержки: нормативно-справочную, входную и оперативную информацию.

Нормативно-справочная информация представляет собой структурированную базу данных нормативных актов, стандартов, инструкций и классификаторов, обеспечивающих единое управление процессами ТОИР. В системе IBM Maximo данная информация реализуется через взаимосвязанный комплекс модулей, включающий Document Management для хранения технических регламентов и стандартов (ГОСТ, ИСО, отраслевые стандарты), Asset Management и Inventory Management для управления классификаторами и справочниками оборудования, материалов и запасных частей, а также Safety Management для размещения инструкций по технике безопасности. Особенностью работы с нормативно-справочной информацией в IBM Maximo является наличие механизмов автоматического обновления и версионности документов, стандартизированных форматов данных через встроенные шаблоны, а также централизованный доступ через единый веб-интерфейс системы.

Входная информация представляет собой данные, поступающие из различных источников для планирования и выполнения ТОИР. В IBM Maximo она реализуется через комплексную систему интеграции, включающую обработку данных от датчиков через Maximo Integration Framework, результаты диагностического контроля в Condition Monitoring, планирование профилактического обслуживания в Preventive Maintenance и обработку заявок на ремонт и ТО, поступающих через мобильные приложения Maximo Mobile и модуль Work Order Management. Основные характеристики входной информации в системе включают точную валидацию данных через обязательные поля ввода, оперативное поступление

информации в режиме реального времени и возможность интеграции с внешними системами SCADA, ERP и другими EAM-решениями.

Оперативная информация включает данные, генерируемые в процессе выполнения работ ТОИР для мониторинга и контроля. В IBM Maximo она представлена комплексным набором инструментов, включающим отчеты о выполненных работах в Work Order Management, статистику использования ресурсов в Resource Management, мониторинг состояния оборудования в Condition Monitoring, а также документацию и акты проверок в Document Management и Inspection Management. Ключевые особенности оперативной информации в системе заключаются в доступности данных в режиме реального времени через интерактивные dashboards, надежности хранения с механизмами резервного копирования и наличии аналитических инструментов для быстрого анализа данных.

Комплексная реализация всех компонентов информационного обеспечения в IBM Maximo позволяет достичь высокой эффективности процессов ТОИР. Система обеспечивает централизованное управление нормативно-справочной информацией, оперативный сбор и обработку входной информации, надежный мониторинг и контроль через оперативную информацию, а также формирует интегрированное информационное пространство для всех участников процесса. Важным преимуществом является возможность быстрого анализа данных и принятия управленческих решений, что в совокупности обеспечивает точность планирования, надежность выполнения работ и высокую производительность системы в целом.

Таким образом, структурированное информационное обеспечение на базе IBM Maximo является фундаментальной основой для успешного функционирования процессов ТОИР в АО «ТАИФ-НК», создавая прочную платформу для эффективного управления производственными активами и

оптимизации эксплуатационных процессов.

2.2.2 Характеристика результатной информации

Информационное обеспечение процессов ТОИР в IBM Maximo

Сущность и значение полученной информации

Полученная информация представляет собой структурированный массив данных, формируемый в результате выполнения процессов технического обслуживания и ремонта (ТОИР) в рамках системы IBM Maximo. Данная информация является ключевым элементом управления производственными активами и оптимизации эксплуатационных процессов на предприятиях АО «ТАИФ-НК».

Основные виды полученной информации в IBM Maximo

Отчет о проделанной работе содержит детальную информацию о выполненных ремонтах и техническом обслуживании, включая описание выполненных задач, использованных материалов и затраченного времени. Отчет формируется в модуле Work Order Management и используется для контроля выполнения планов ТОИР, анализа затрат и выявления отклонений от установленных стандартов.

Акт выполненных работ представляет собой официальный документ, подтверждающий завершение работ и подписанный ответственным лицом в системе. Хранится в Document Management и используется для учета выполненных работ, бухгалтерского учета и архивирования.

Отчет о состоянии оборудования включает данные о текущем техническом состоянии оборудования, результаты испытаний и диагностики, формируемые в Condition Monitoring. Используется для планирования профилактических мероприятий и принятия решений о необходимости ремонта.

Аналитические отчеты и информационные панели предоставляют обзор ключевых показателей эффективности (KPI), таких как коэффициент готовности оборудования, среднее время наработки на отказ (MTBF) и среднее время восстановления (MTTR). Формируются через Maximo Analytics и используются для стратегического планирования и управления активами.

Журнал эксплуатации оборудования содержит исторические данные о работе оборудования, включая часы работы, время простоя, несчастные случаи, ремонты и другие параметры. Хранится в Asset Management и используется для анализа причин поломок и прогнозирования срока службы оборудования.

Отчет о стоимости обслуживания включает информацию о финансовых затратах на техническое обслуживание и ремонт, включая стоимость материалов, запасных частей и рабочей силы. Формируется в Financial Management и используется для оптимизации затрат и составления бюджета.

Характеристики полученной информации

Точность и достоверность обеспечиваются механизмами автоматической валидации данных, минимизацией человеческого фактора при сборе информации и регулярными проверками корректности введенных данных через встроенные инструменты IBM Maximo.

Актуальность поддерживается системой автоматического обновления данных в режиме реального времени, что позволяет принимать своевременные управленческие решения на основе актуальной информации.

Доступность обеспечивается централизованным хранением данных и гибкими механизмами разграничения доступа через ролевую модель безопасности IBM Maximo, предоставляющей пользователям только

необходимые права доступа.

Целостность данных гарантируется единой системой формирования отчетов, интеграцией различных модулей системы и соблюдением установленных форматов хранения информации.

Аналитические свойства реализуются через встроенные инструменты бизнес-аналитики, позволяющие создавать комплексные отчеты, визуализировать данные и проводить глубокий анализ показателей ТОИР.

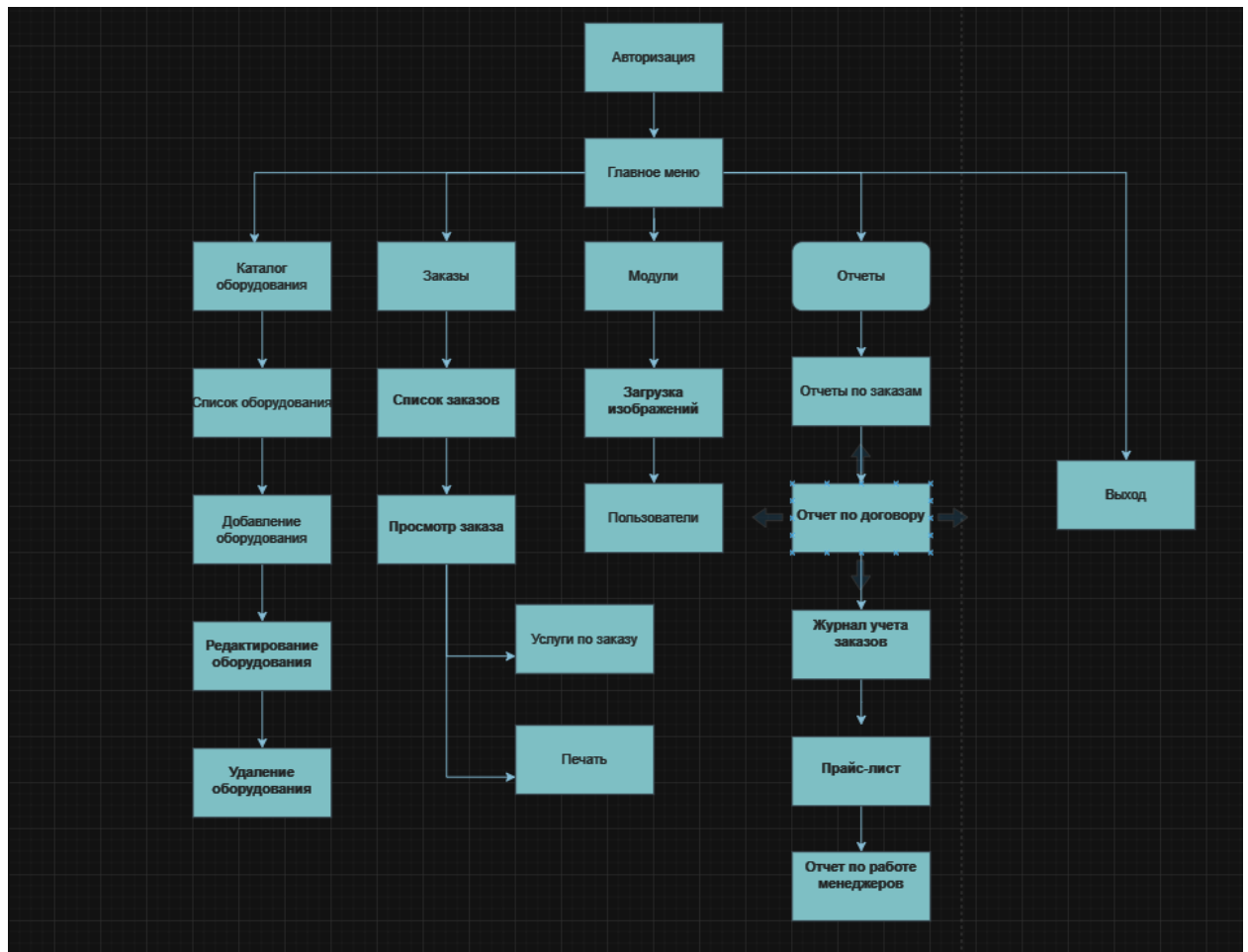
Заключение

Информационное обеспечение процессов ТОИР в IBM Maximo представляет собой комплексную систему сбора, хранения и анализа данных, позволяющую эффективно управлять производственными активами.

Благодаря современным инструментам автоматизации и аналитике, система обеспечивает высокую точность, актуальность, доступность и целостность информации, что позволяет принимать обоснованные управленческие решения, оптимизировать затраты и повышать эффективность эксплуатации оборудования на предприятиях АО «ТАИФ-НК».

2.3 Программное обеспечение задачи

2.3.1 Сценарий диалога



Авторизация: Обеспечивает безопасный доступ к системе и предотвращает несанкционированный доступ.

Главное меню: Централизованный доступ ко всем разделам системы улучшает навигацию.

Каталог оборудования:

Список оборудования: Пользователь может просматривать все оборудование, управляемое системой.

Добавить оборудование: Упрощает процесс добавления нового оборудования в базу данных.

Редактировать оборудование: Предоставляет возможность обновлять информацию об оборудовании.

Просмотр оборудования: Предоставляет доступ к полной информации о конкретном оборудовании.

Удаление оборудования: Поддерживайте чистоту и актуальность своей базы данных, удаляя старое оборудование.

Заказ:

Список заказов: Упрощает управление всеми заказами, их статусом и сроками выполнения.

Просмотр заказов: предоставляет подробную информацию о каждом заказе и помогает отслеживать его выполнение.

Модуль: Загрузка изображений: Улучшает визуализацию и точность при использовании оборудования и последовательностей.

Пользователи: Управление доступом к системе и правами пользователей.

Услуги по оформлению заказов:

Предоставляет список доступных услуг для упрощения процесса создания заказов.

Печать: Упрощает создание физических копий документов и отчетов. Отчет:

Отчет о заказе: помогает анализировать и документировать выполнение заказа.

Отчет о контракте: управляет выполнением обязательств по контракту.

Журнал заказов: Облегчает поиск и анализ исторических данных по заказам.

Прайс-лист: обеспечивает прозрачность цен и затрат на ТОИР.

Отчет о работе менеджера: анализирует эффективность работы персонала.

Такая структура системы автоматизации ТОИР комплексно управляет и контролирует все аспекты технического обслуживания и ремонта, повышая эффективность и качество работ.

2.3.2. Характеристика базы данных

Таблица - пользователя.

Поле	Тип данных	Первичный ключ	Внешний ключ	Примечания
ID пользователя	int	Да	Нет	Уникальный индификатор

Имя пользователя	str	Нет	Нет	
Логин	str	Нет	Нет	
Пароль	str	Нет	Нет	
Роль	str	Нет	Нет	
Контактная информация	str	Нет	Нет	

Таблица - оборудование.

Поле	Тип данных	Первичный ключ (РК)	Внешний ключ (FK)	Примечание
ID оборудования	int	Да	Нет	Уникальный индификатор
Название	str	Нет	Нет	
Модель	str	Нет	Нет	
Серийный номер	str	Нет	Нет	
Дата ввода в эксплуатацию	date	Нет	Нет	
Местоположение	str	Нет	Нет	
Технические характеристики	str	Нет	Нет	

Таблица – Заказы на IBM Maximo.

Поле	Тип данных	Первичный ключ (РК)	Внешний ключ (FK)	Примечание
ID заказа	int	Да	Нет	Уникальный индификатор
ID оборудования	int	Нет	Да – ID оборудования	
Дата создания	date	Нет	Нет	

Дата выполнения	date	Нет	Нет	
Описание работ	str	Нет	Нет	
Статус заказа	str	Нет	Нет	
Ответственный сотрудник	int	Нет	Да – ID пользователь	

Таблица – Материалы и запчасти.

Поле	Тип данных	Первичный ключ (РК)	Внешний ключ (FK)	Примечание
ID материала	int	Да	Нет	Уникальный идентификатор
Название	str	Нет	Нет	
Описание	str	Нет	Нет	
Единица измерения	str	Нет	Нет	
Стоимость	float	Нет	Нет	
Количество на складе	int	Нет	Нет	

Таблица – Отчеты.

Поле	Тип данных	Первичный ключ (РК)	Внешний ключ (FK)	Примечание
ID отчета	int	Да	Нет	Уникальный идентификатор
ID заказа	int	Нет	Да – ID заказы ТОиР	
Дата создания отчета	date	Нет	Нет	
Описание результатов	str	Нет	Нет	
Файл отчета	str	Нет	Нет	

Таблица – История IBM Maximo.

Поле	Тип данных	Первичный ключ (PK)	Внешний ключ (FK)	Примечание
ID записи	int	Да	Нет	Уникальный идентификатор
ID оборудования	int	Нет	Да – ID оборудования	
Дата события	date	Нет	Нет	
Описание события	str	Нет	Нет	
Тип события	str	Нет	Нет	

База данных MySQL

```
-- Создание базы данных
CREATE DATABASE ToirSystem;
USE ToirSystem;

-- Таблица: Пользователи
CREATE TABLE Пользователи (
    ID_пользователя INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    Имя_пользователя VARCHAR(100) NOT NULL,
    Логин VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE,
    Пароль VARCHAR(50) NOT NULL,
    Роль VARCHAR(50) NOT NULL,
    Контактная_информация VARCHAR(100)
);

-- Таблица: Оборудование
CREATE TABLE Оборудование (
    ID_оборудования INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    Название VARCHAR(100) NOT NULL,
    Модель VARCHAR(50) NOT NULL,
    Серийный_номер VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE,
    Дата_ввода_в_эксплуатацию DATE NOT NULL,
    Местоположение VARCHAR(100) NOT NULL,
    Технические_характеристики TEXT
);

-- Таблица: Заказы на ТОиР
```

```

CREATE TABLE Заказы_на_ТОиР (
    ID_заказа INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    ID_оборудования INT,
    Дата_создания DATE NOT NULL,
    Дата_выполнения DATE,
    Описание_работ TEXT NOT NULL,
    Статус_заказа VARCHAR(50) NOT NULL,
    Ответственный_сотрудник INT,
    FOREIGN KEY (ID_оборудования) REFERENCES Оборудование (ID_оборудования),
    FOREIGN KEY (Ответственный_сотрудник) REFERENCES
Пользователи (ID_пользователя)
);

-- Таблица: Материалы и запчасти
CREATE TABLE Материалы_и_запчасти (
    ID_материала INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    Название VARCHAR(100) NOT NULL,
    Описание TEXT,
    Единица_измерения VARCHAR(20) NOT NULL,
    Стоимость DECIMAL(10, 2) NOT NULL,
    Количество_на_складе INT NOT NULL
);

-- Таблица: Отчеты
CREATE TABLE Отчеты (
    ID_отчета INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    ID_заказа INT,
    Дата_создания_отчета DATE NOT NULL,
    Описание_результатов TEXT NOT NULL,
    Файл_отчета VARCHAR(100),
    FOREIGN KEY (ID_заказа) REFERENCES Заказы_на_ТОиР (ID_заказа)
);

-- Таблица: История ТОиР
CREATE TABLE История_ТОиР (
    ID_записи INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    ID_оборудования INT,
    Дата_события DATE NOT NULL,
    Описание_события TEXT NOT NULL,
    Тип_события VARCHAR(50) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (ID_оборудования) REFERENCES Оборудование (ID_оборудования)
);

from graphviz import Digraph

# Создание объекта графа
dot = Digraph()

# Добавление узлов для таблиц
dot.node('Пользователи', '''Пользователи
- ID_пользователя (PK)
- Имя_пользователя
- Логин
- Пароль
- Роль
- Контактная_информация
''')

dot.node('Оборудование', '''Оборудование
- ID_оборудования (PK)
- Название
- Модель
- Серийный_номер
- Дата_ввода_в_эксплуатацию
- Местоположение
''')

```

```
- Технические_характеристики  
''')
```

```
dot.node('Заказы_на_ТОиР', '''Заказы_на_ТОиР  
- ID_заказа (PK)  
- ID_оборудования (FK)  
- Дата_создания  
- Дата_выполнения  
- Описание_работ  
- Статус_заказа  
- Ответственный_сотрудник (FK)  
''')
```

```
dot.node('Материалы_и_запчасти', '''Материалы_и_запчасти  
- ID_материала (PK)  
- Название  
- Описание  
- Единица_измерения  
- Стоимость  
- Количество_на_складе  
''')
```

```
dot.node('Отчеты', '''Отчеты  
- ID_отчета (PK)  
- ID_заказа (FK)  
- Дата_создания_отчета  
- Описание_результатов  
- Файл_отчета  
''')
```

```
dot.node('История_ТОиР', '''История_ТОиР  
- ID_записи (PK)  
- ID_оборудования (FK)  
- Дата_события  
- Описание_события  
- Тип_события  
''')
```

```
# Добавление связей между таблицами  
dot.edge('Оборудование', 'Заказы_на_ТОиР', label='ID_оборудования')  
dot.edge('Пользователи', 'Заказы_на_ТОиР', label='Ответственный_сотрудник')  
dot.edge('Заказы_на_ТОиР', 'Отчеты', label='ID_заказа')  
dot.edge('Оборудование', 'История_ТОиР', label='ID_оборудования')
```


3 Глава Экономическая эффективность проекта.

3.1 Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности

Для оценки экономической эффективности проекта автоматизации технического обслуживания и ремонта (ТОиР) рекомендуется использовать **метод чистой приведённой стоимости (NPV)** и **метод внутренней нормы доходности (IRR)**. Эти методы наиболее полно отражают финансовую выгоду и инвестиционную привлекательность проекта.

Метод чистой приведённой стоимости (NPV)

Описание: Метод NPV позволяет определить абсолютную величину чистой прибыли, которую проект принесёт за весь срок его реализации с учётом временной стоимости денег. Это помогает понять, насколько проект выгоден в денежном выражении.

Формула расчёта NPV:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t} - C_0$$

Где:

- NPV — чистая приведенная стоимость (Net Present Value),
- CF_t — денежные потоки в периоде t ,
- r — ставка дисконтирования,
- T — последний период оценки,
- C_0 — первоначальные инвестиции (обычно в период $t = 0$).

Преимущества метода NPV:

- **Учитывает временную стоимость денег:** NPV показывает, насколько сегодняшние деньги дороже будущих.
- **Абсолютная величина:** Метод даёт точное значение чистой прибыли, что упрощает принятие решений.
- **Объективность:** NPV базируется на прогнозах денежных потоков и ставке дисконтирования, что делает его объективным.

Ограничения метода NPV:

- **Требует точных данных:** Для корректного расчёта необходимы точные прогнозы денежных потоков и ставки дисконтирования.
- **Зависимость от ставки дисконтирования:** Выбор ставки дисконтирования сильно влияет на результаты расчёта.

Метод внутренней нормы доходности (IRR)

Описание: Метод IRR определяет такую ставку дисконтирования, при которой NPV

проекта становится равной нулю. Это показывает доходность проекта в процентах и позволяет сравнивать его с другими возможными инвестициями.

Формула расчёта IRR:

Формула расчёта внутренней нормы доходности (Internal Rate of Return, IRR) имеет следующий вид:

$$\sum_{t=1}^n \left(\frac{CF_t}{(1+IRR)^t} \right) = C_0$$

где:

- CF_t — денежные потоки в периоде t ,
- IRR — внутренняя норма доходности,
- t — период (годы),
- C_0 — первоначальные инвестиции.

Эту формулу можно переписать в общем виде:

$$\sum_{t=1}^n \left(\frac{CF_t}{(1+IRR)^t} \right) - C_0 = 0$$

Целью расчёта IRR является нахождение такой ставки дисконтирования, при которой чистая приведённая стоимость (NPV) проекта равна нулю.

Преимущества метода IRR:

- **Процентная доходность:** IRR показывает доходность проекта в проц

3.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Для оценки экономической эффективности проекта автоматизации технического обслуживания и ремонта (ТОиР) применяются различные финансовые показатели. В данном разделе подробно рассмотрим расчёт следующих показателей:

1. Чистая приведённая стоимость (NPV)
2. Внутренняя норма доходности (IRR)
3. Срок окупаемости (Payback Period)
4. Индекс рентабельности (PI)

Исходные данные

- Первоначальные инвестиции (C_0): 10,000,000 рублей
- Ежегодные операционные расходы: 1,000,000 рублей
- Ожидаемые ежегодные денежные потоки от проекта (CF): 3,000,000 рублей
- Срок реализации проекта: 5 лет
- Ставка дисконтирования (r): 10%

1. Чистая приведённая стоимость (NPV)

Чистая приведённая стоимость (NPV) показывает разницу между приведёнными к текущему моменту денежными потоками от проекта и первоначальными инвестициями.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \left(\frac{CF_t}{(1+r)^t} \right) - C_0$$

где:

- CF_t — денежные потоки в периоде t ,
- r — ставка дисконтирования,
- t — период (годы),
- C_0 — первоначальные инвестиции.

Расчёт:

$$NPV = \left(\frac{3,000,000}{(1+0.10)^1} + \frac{3,000,000}{(1+0.10)^2} + \frac{3,000,000}{(1+0.10)^3} + \frac{3,000,000}{(1+0.10)^4} + \frac{3,000,000}{(1+0.10)^5} \right) - 10,000,000$$

Теперь рассчитаем каждый член суммы отдельно:

Для $t = 1$:

$$\frac{3,000,000}{(1+0.10)^1} = \frac{3,000,000}{1.10} = 2,727,273 \text{ рублей}$$

Для $t = 2$:

$$\frac{3,000,000}{(1+0.10)^2} = \frac{3,000,000}{1.21} = 2,479,339 \text{ рублей}$$

Для $t = 3$:

$$\frac{3,000,000}{(1+0.10)^3} = \frac{3,000,000}{1.331} = 2,253,945 \text{ рублей}$$

Для $t = 4$:

$$\frac{3,000,000}{(1+0.10)^4} = \frac{3,000,000}{1.4641} = 2,049,041 \text{ рублей}$$

Для $t = 5$:

$$\frac{3,000,000}{(1+0.10)^5} = \frac{3,000,000}{1.61051} = 1,862,764 \text{ рублей}$$

Теперь суммируем приведённые потоки и вычтем первоначальные инвестиции:

$$NPV = (2,727,273 + 2,479,339 + 2,253,945 + 2,049,041 + 1,862,764) - 10,000,000$$

$$NPV = 11,372,362 - 10,000,000$$

$$NPV = 1,372,362 \text{ рублей}$$

Таким образом, чистая приведённая стоимость проекта составляет 1,372,362 рублей.

2.

Внутренняя норма доходности (IRR)

Внутренняя норма доходности (IRR) — это ставка дисконтирования, при которой чистая приведённая стоимость (NPV) равна нулю. Для нахождения IRR используется итерационный метод.

Формула:

Исправленная формула для расчёта внутренней нормы доходности (IRR) выглядит следующим образом:

$$0 = \sum_{t=1}^n \left(\frac{CF_t}{(1+IRR)^t} \right) - C_0$$

где:

- CF_t — денежные потоки в периоде t ,
- IRR — внутренняя норма доходности,
- t — период (годы),
- C_0 — первоначальные инвестиции.

Либо в развернутом виде:

$$0 = \left(\frac{CF_1}{(1+IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1+IRR)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+IRR)^n} \right) - C_0$$

Для нахождения IRR проще всего использовать финансовый калькулятор или программное обеспечение (например, Excel). В Excel для нахождения IRR используется функция `=IRR(values)`, где `values` — это массив денежных потоков (начиная с -10,000,000 рублей и далее ежегодные положительные потоки по 3,000,000 рублей).

Для нашего примера:

Год 0: -10,000,000

- Год 1: 3,000,000
- Год 2: 3,000,000
- Год 3: 3,000,000
- Год 4: 3,000,000
- Год 5: 3,000,000

Формула в Excel будет выглядеть как `=IRR(-10000000, 3000000, 3000000, 3000000, 3000000, 3000000)`, что даст значение IRR примерно 17.45%.

3. Срок окупаемости (Payback Period)

Срок окупаемости показывает, за сколько лет первоначальные инвестиции окупятся за счёт чистых доходов от проекта.

Расчёт:

Первоначальные инвестиции: 10,000,000 рублей Ежегодные денежные потоки: 3,000,000 рублей

Срок окупаемости =

Первоначальные инвестиции / Ежегодные денежные потоки = $10,000,000 / 3,000,000 \approx 3.33$ года \

{Срок окупаемости} {Первоначальные инвестиции} {Ежегодные денежные потоки} }

{года} Срок окупаемости = Ежегодные денежные потоки / Первоначальные инвестиции

= $3,000,000 / 10,000,000 \approx 3.33$ года

4. Индекс рентабельности (PI)

Индекс рентабельности (PI) показывает отношение приведённых доходов к первоначальным инвестициям.

Формула расчёта индекса прибыльности (Profitability Index, PI) имеет следующий вид:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \left(\frac{CF_t}{(1+r)^t} \right)}{C_0}$$

где:

- CF_t — денежные потоки в периоде t ,
- r — ставка дисконтирования,
- t — период (годы),
- C_0 — первоначальные инвестиции.

Эту формулу можно также переписать в общем виде:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \left(\frac{CF_t}{(1+r)^t} \right)}{C_0}$$

Расчёт:

Приведённые доходы суммируем из расчёта NPV:

Приведённые доходы суммируем из расчёта NPV:

$$\sum_{t=1}^5 \left(\frac{CF_t}{(1+r)^t} \right) = 11,372,362 \text{ рублей}$$

Теперь рассчитаем PI:

$$PI = \frac{11,372,362}{10,000,000} = 1.14$$

Таким образом:

$$PI = 1.14$$

Индекс рентабельности

проекта составляет 1.14, что означает, что на каждый вложенный рубль проект приносит 1.14 рубля.

Итог

Проведённые расчёты показателей экономической эффективности проекта автоматизации ТООР показывают:

- Чистая приведённая стоимость (NPV): 1,372,362 рублей
- Внутренняя норма доходности (IRR): 17.45%
- Срок окупаемости (Payback Period): 3.33 года
- Индекс рентабельности (PI): 1.14

Эти показатели свидетельствуют о финансовой привлекательности проекта и обосновывают целесообразность его реализации.

Заключение

Проект автоматизации ТОИР на базе IBM Maximo

В ходе реализации проекта автоматизации процессов технического обслуживания и ремонта (ТОИР) на базе IBM Maximo был проведен комплексный анализ и выполнены следующие ключевые этапы.

Анализ текущего состояния системы ТОИР позволил выявить проблемные зоны и определить приоритетные направления для оптимизации. В результате были четко обозначены задачи автоматизации, направленные на повышение эффективности производственных процессов.

Информационное обеспечение проекта включало детальный анализ информационных потоков в системе ТОИР. Особое внимание уделялось вопросам информационной безопасности и разработке мер по защите данных при интеграции IBM Maximo с существующими корпоративными системами.

Стратегическое планирование основывалось на тщательном анализе существующих решений и выборе оптимальной стратегии внедрения IBM Maximo. Были определены ключевые показатели эффективности проекта, включая NPV, IRR, срок окупаемости и PI, что позволило обосновать экономическую целесообразность внедрения системы.

Жизненный цикл проекта был структурирован в соответствии с методологией IBM и включал последовательное выполнение следующих этапов: анализ требований к системе, проектирование архитектуры решения, разработку и настройку компонентов IBM Maximo, тестирование функциональности, внедрение и пусконаладочные работы, а также постпроектное сопровождение.

Техническая реализация предусматривала интеграцию IBM Maximo с существующими ERP-системами, разработку специализированной базы данных для процессов MRO, создание пользовательских интерфейсов с учетом специфики работы различных категорий сотрудников и настройку автоматизированных рабочих мест.

Информационная безопасность обеспечивалась за счет внедрения механизмов разграничения доступа, шифрования данных при передаче, регулярного резервного копирования информации и постоянного мониторинга безопасности системы.

Внедрение IBM Maximo позволит достичь существенных показателей эффективности: сокращение времени простоя оборудования, оптимизация затрат на ремонт и техническое обслуживание, повышение качества выполняемых работ, улучшение управления производственными активами, автоматизация документооборота и повышение прозрачности процессов ТОИР.

Проведенные расчеты экономической эффективности демонстрируют высокую привлекательность проекта: положительное значение NPV, приемлемый срок окупаемости, высокий индекс прибыльности (PI) и оптимальное соотношение затрат и получаемых выгод.

Реализация проекта автоматизации ТОИР на базе IBM Maximo представляет собой стратегически важное решение для модернизации производственных процессов предприятия. Внедрение системы позволит улучшить управление процессами ТОИР, повысить контроль за выполнением работ, сократить количество незапланированных ремонтов, оптимизировать использование производственных ресурсов и снизить эксплуатационные расходы.

Успешная реализация проекта требует тщательного планирования всех этапов внедрения, подготовки персонала к работе с новой системой, обеспечения необходимого уровня технической поддержки и регулярного мониторинга эффективности внедренных решений.

Внедрение IBM Maximo станет существенным шагом в развитии предприятия, способствуя повышению его конкурентоспособности и эффективности производственной деятельности. Проект обладает высоким потенциалом для масштабирования и дальнейшего развития функционала в соответствии с растущими потребностями бизнеса.

Таким образом, автоматизация ТОИР на базе IBM Maximo является экономически целесообразным и технологически обоснованным решением, которое позволит значительно повысить эффективность производственных процессов и укрепить позиции предприятия на рынке.

Список литературы

1.Бралась информация о предприятие <https://ru.wikipedia.org/wiki/ТАИФ-НК>
<https://taifnk.ru/>

1 Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17836-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543034>

2 Зараменских, Е. П. Информационные системы: управление жизненным циклом : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 497 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16179-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542807>

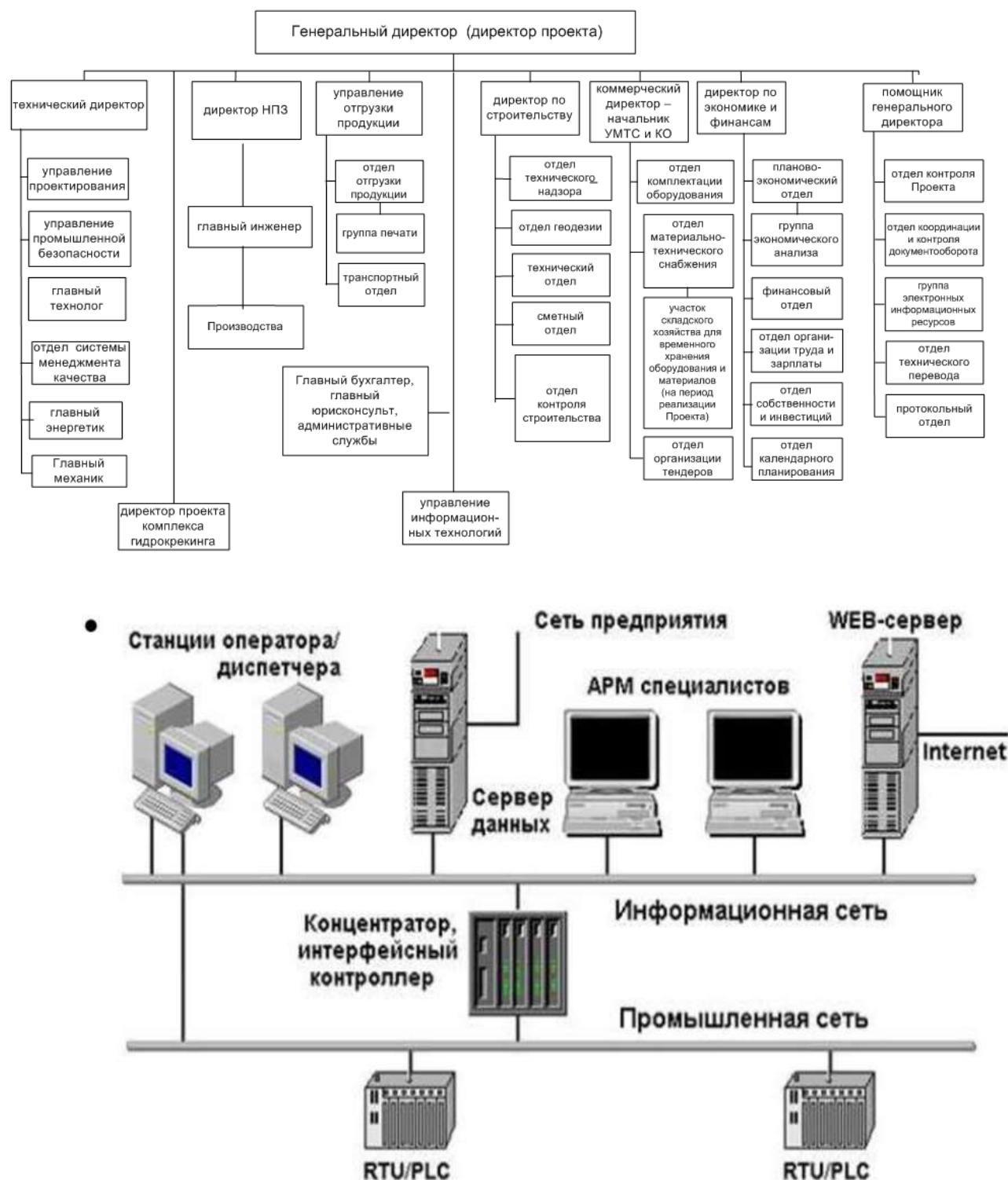
3 Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 477 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11635-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542792>

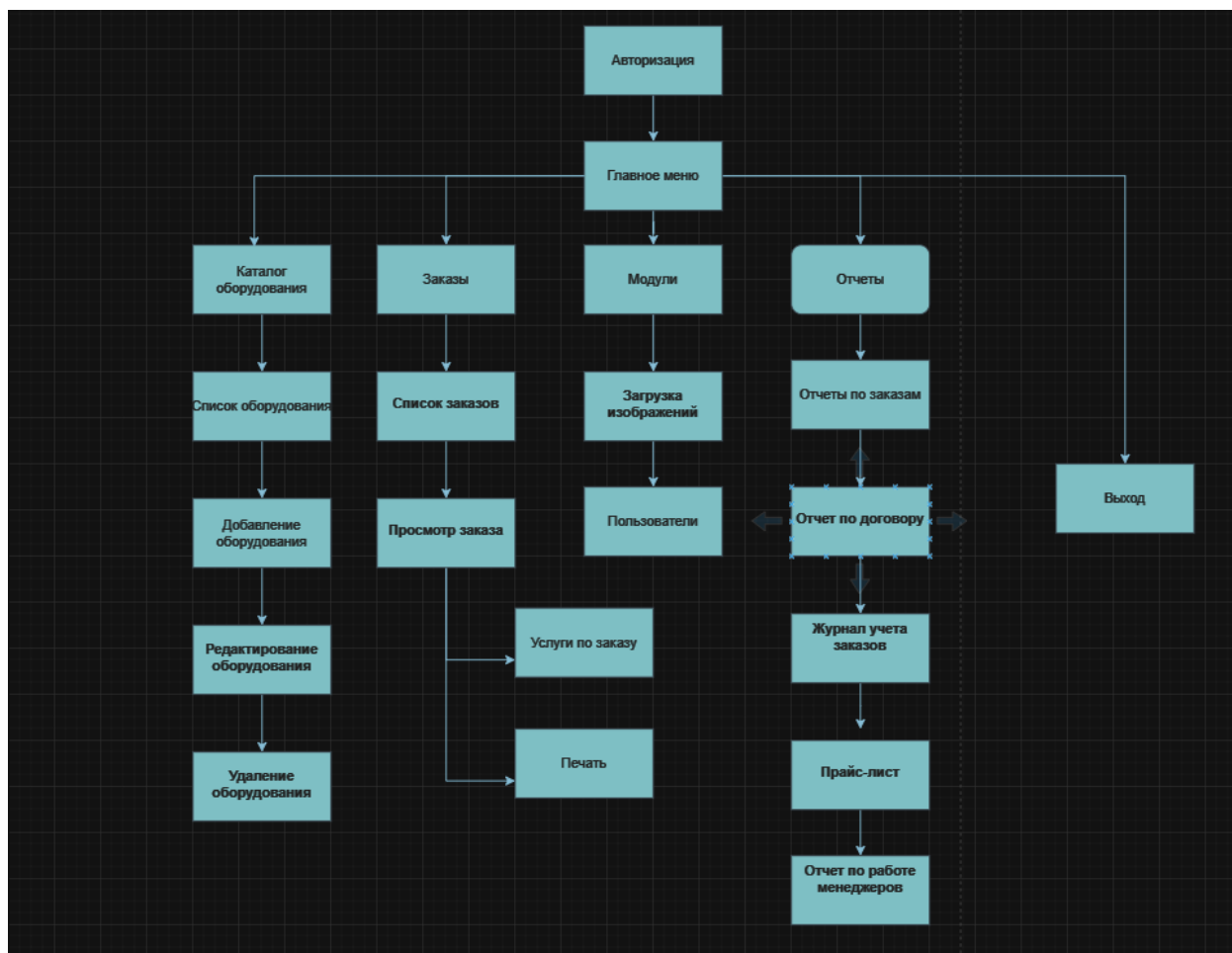
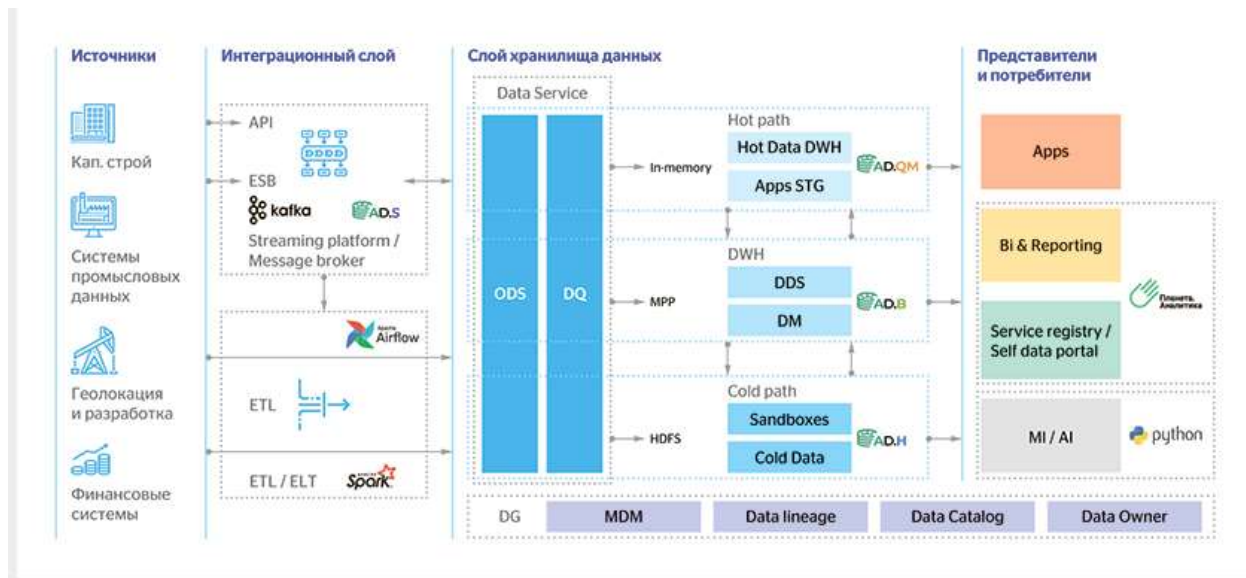
4 Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539749>.

5 Проектирование информационных систем : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 293 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16217-2. — Текст : электронный // Образовательная

платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538370>

Приложения.





Дипломный проект выполнен мной совершенно самостоятельно. Все использованные в проекте материалы и концепции из опубликованной литературы и других источников имеют ссылки на них. Дипломный проект прошел проверку на корректность заимствования в системе «Антиплагиат.ВУЗ».

Настоящим подтверждаю, что даю разрешение Университету «Синергия» на размещение полного текста моего дипломного проекта, отзыва на дипломный проект в электронно-библиотечной системе Университета «Синергия».



подпись

Данелов К.А.

Фамилия ИО

«16» июня 2025 г.