

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа _____ информационных технологий и робототехники
Направление подготовки _____ информационные системы и технологии
Отделение школы (НОЦ) _____ информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Внедрение системы учёта выполнения технического обслуживания и ремонта для оборудования ИТ на предприятии

УДК 004.422.613:622.691.4:658

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Голубчикова Елизавета Евгеньевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОИТ	Мартынова Ю.А.	-		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ОСГН	Хаперская А.В.	-		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Штейнле А.В.	к.м.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко И.В.	к.т.н.		

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКОВ)

по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критерии АИОР
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания для комплексной инженерной деятельности по созданию, внедрению и эксплуатации информационных систем и технологий в бизнесе.	Требования ФГОС (ОК-1, 3, 10, ПК-9, 12, 26), критерий 5 АИОР (п. 1.1)
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.	Требования ФГОС (ОК-6, ПК-2, 3, 5, 7, 10, 11, 13, 15, 17, 18), критерий 5 АИОР (п.1.1, 1.2)
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием информационных систем в бизнесе, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.	Требования ФГОС (ОК-1, ПК-1, 4, 5, 6), критерий 5 АИОР (п. 1.2)
P4	Выполнять комплексные инженерные проекты по созданию информационных систем и технологий, а также средств их реализации (информационных, методических, математических, алгоритмических, технических и программных).	Требования ФГОС (ПК-1 - 14), критерий 5 АИОР (п. 1.3)
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания информационных систем и технологий в бизнесе.	Требования ФГОС (ПК-23 - 27), критерий 5 АИОР (п.1.4)
P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные информационные системы и технологии в бизнесе, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.	Требования ФГОС (ОК-12, ПК-15 – 18, ПК29 – 37), критерий 5 АИОР (п. 1.5)
Универсальные компетенции		
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-4, 6, ПК-7, 15, 17), критерий 5 АИОР (п. 2.1)
P8	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом. Владеть иностранным языком (углублённый английский язык), позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-11), критерий 5 АИОР (п. 2.2)
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций,	Требования ФГОС (ОК-2), критерий 5 АИОР (п. 2.3)
P10	Демонстрировать личную ответственность за результаты работы и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-7, 8), критерий 5 АИОР (п. 2.4)
P11	Демонстрировать знания правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, а также готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-4, 5, 8, 9, 13), критерий 5 АИОР (п. 2.5)

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа _____ информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки _____ информационные системы и технологии
 Отделение школы (НОЦ) _____ информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ Цапко И.В.
(подпись) (дата)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
8И4А	Голубчикова Елизавета Евгеньевна

Тема работы:

Внедрение системы учёта выполнения технического обслуживания и ремонта для оборудования ИТ на предприятии	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№2063/с от 23.03.2018 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	08.06.2018 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	СТО ГТТ 0133-262-2018 Порядок использования оборудования ИТ ГОСТ 18322-2016 Алгоритм выполнения ТОиР на предприятии
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Изучить бизнес-процесс ТОиР как есть Построить модели бизнес-процесса как должно быть Описать техническое задание на автоматизацию, оптимизацию и стандартизацию всего бизнес-процесса учета ТОиР Внедрить систему, разработанную в соответствии с ТЗ Разработать подсистему отчетности и мониторинга Разработать руководство пользователя всего бизнес-процесса учета ТОиР
Перечень графического материала	Презентация в формате *.pptx на 14 слайдах.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Хаперская А.В.

Социальная ответственность	Штейнле А.В.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Заключение	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	01.03.2018 г.
--	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОИТ	Мартынова Юлия Алексеевна	–		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Голубчикова Елизавета Евгеньевна		

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа _____ информационных технологий и робототехники
Направление подготовки _____ информационные системы и технологии
Уровень образования _____ бакалавриат
Отделение школы (НОЦ) _____ информационных технологий
Период выполнения _____ весенний семестр 2017/2018 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	08.06.2018 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
06.06.2018 г.	Основная часть	75
21.05.2018 г.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
19.05.2018 г.	Социальная ответственность	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОИТ	Мартынова Юлия Алексеевна	–		

СОГЛАСОВАНО:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ООП	Цапко Ирина Валерьевна	к.т.н.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8И4А	Голубчикова Елизавета Евгеньевна
Тема	Внедрение системы учёта выполнения технического обслуживания и ремонта для оборудования ИТ на предприятии

Школа	ИШИТР	Отделение	Информационных технологий
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии в бизнесе

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Оценка потенциальных потребителей исследования, SWOT-анализ.
2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	Определение возможных альтернатив с помощью морфологического подхода.
3. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Планирование этапов работ, определение трудоемкости работы и построение календарного графика.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	06.02.2018
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ОСГН	Хаперская А.В.	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Голубчикова Елизавета Евгеньевна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8И4А	Голубчикова Елизавета Евгеньевна
Тема	Внедрение системы учёта выполнения технического обслуживания и ремонта для оборудования ИТ на предприятии

Школа	ИШИТР	Отделение	Информационных технологий
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии в бизнесе

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Целью бакалаврской выпускной квалификационной работы является внедрение системы технического обслуживания и ремонта оборудования ИТ на предприятии.
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.</p> <p>1.3. Рекомендации по минимизации влияния вредных и опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.</p>	<p>1.1. В качестве вредных факторов выделены: шум и электромагнитное излучение.</p> <p>1.2. В качестве опасных факторов выделены: возможность поражения электрическим током и возникновение пожара, электромагнитного излучения.</p> <p>1.3. Приведены рекомендации по улучшению микроклимата в офисном помещении, а также рекомендации по минимизации влияния шума, электромагнитного излучения и освещения, меры по обеспечению пожарной безопасности, способы защиты от электрического тока.</p>
<p>2. Экологическая безопасность:</p> <p>2.1. Анализ воздействия на окружающую среду</p> <p>2.2. Рекомендации по минимизации влияния на окружающую среду</p>	<p>2.1. Деятельность внедрения программы в организацию, минимально влияет на окружающую среду.</p> <p>2.2. Рассмотрена утилизация бумажных отходов и неисправных комплектующих ПК.</p>
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <p>3.1. Перечень возможных ЧС на объекте</p> <p>3.2. Меры по ликвидации ЧС и последствий</p>	<p>3.1. Основные ЧС в офисном помещении является возникновение пожара, также при хранении данных в программе можно говорить о возможности возникновения кибератак.</p> <p>3.2. Приведены способы защиты от</p>

	пожара и кибератак.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: 4.1. Психофизиологические факторы. 4.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 4.3. Обеспечение гарантий защиты конфиденциальных данных граждан	4.1. Рассмотрены психофизиологические факторы, 4.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны 4.3. Обеспечение гарантий защиты конфиденциальных данных граждан с помощью комплекса технических и юридических мер.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	31.03.2018
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент отделения ЭБЖ	Штейнле А.В.	к.м.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И4А	Голубчикова Елизавета Евгеньевна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 109 страниц, 30 рисунков, 25 таблицы, 22 источника, 2 приложения. Ключевые слова: внедрение, учет выполнения, техническое обслуживание и ремонт, система учета выполнения, ИТ-оборудование. Объектом исследования является процесс учета выполнения технического обслуживания и ремонта ИТ-оборудования на предприятии. Цель работы – внедрение системы учета выполнения технического обслуживания и ремонта оборудования ИТ на предприятии. В процессе исследования проводилось сравнение наиболее популярных систем по учету выполнения ТОиР, с целью выбора наиболее подходящих возможностей для выполнения работы. В качестве системы, в которую был добавлен модуль учета выполнения ТОиР была выбрана система “1С:Управление ИТ-отделом”, которая уже применялась в компании.

В результате исследования был проанализирован бизнес-процесс ТОиР на предприятии, изучены действующие стандарты и политика компании, согласно им разработан оптимизированный процесс, написано техническое задание для реализации этого бизнес-процесса, внедрен и доработан модуль учета выполнения ТОиР, создана подсистема отчетности и мониторинга для проведения аналитики руководителями. Разработан и настроен механизм рассылки уведомлений о предстоящем ТО на месяц.

Степень внедрения: система находится в эксплуатации, акт о внедрении находится в приложении Б. Область применения: рассмотрен процесс выполнения ТО на примере ИТ-оборудования в количестве 7000 единиц. Данная работа была выполнена для компании ООО «Газпром трансгаз Томск». Экономическая эффективность/значимость заключается в значительном сокращении трудозатрат сотрудников, занимающихся проведением и контролем выполнения ТОиР. В будущем планируется сопровождение этой системы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	12
1. ОБЩИЙ АНАЛИЗ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕГО ПРОЦЕССОВ.....	13
1.1. Обзор области технического обслуживания и ремонта оборудования ИТ	13
1.1.1. Текущее техническое обслуживание	14
1.1.2. Плановое техническое обслуживание.....	14
1.2. Проблемы учета и методы их решения систем ТОиР	15
1.3. Анализ бизнес-процесса ТОиР	16
1.4. Сравнение систем ТОиР	19
1.5. 1С: Предприятие 8.3.....	23
2. ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА.....	24
2.1. Бизнес-процесс после внедрения системы учета ТОиР	24
2.2. Модули «1С: Предприятие».....	27
2.2.1. Справочники	29
2.2.2. Документы	30
2.2.3. Отчеты	34
2.3. Настройка системы	37
2.4. Руководство пользователя по работе с системой	39
2.4.1. Формирование документов	39
2.4.2. Формирование отчетов	45
3. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ	50
3.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	50
3.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования	50
3.1.2. Анализ конкурентных технических решений.....	51
3.1.3. Технология QuaD	53
3.1.4. SWOT-анализ.....	54
3.2. Определение возможных альтернатив научных исследований	59
3.3. Планирование научно-исследовательских работ.....	60
3.3.1. Структура работ в рамках научного исследования	60
3.3.2. Определение трудоемкости выполнения работ	61
3.3.3. Разработка графика проведения научного исследования.....	66
3.3.4. Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	67
3.3.5. Расчет материальных затрат НТИ.....	67
3.3.6. Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	68
3.3.7. Основная заработная плата исполнителей	70
3.3.8. Дополнительная заработная плана исполнителей темы	71
3.3.9. Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления).....	71
3.3.10. Контрагентные расходы	72
3.3.11. Накладные расходы	73

3.3.12. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.....	73
3.4. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	73
4. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	76
4.1. Производственная безопасность.....	77
4.1.1. Описание рабочего места.....	77
4.1.2. Анализ опасных факторов.....	82
4.1.3. Рекомендации по минимизации влияния.....	85
4.2. Экологическая безопасность.....	88
4.2.1. Анализ воздействия на окружающую среду.....	88
4.2.2. Рекомендации по минимизации влияния на окружающую среду ...	88
4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	89
4.3.1. Перечень возможных чрезвычайных ситуаций на объекте.....	89
4.3.2. Меры по ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий.....	90
4.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	91
4.4.1. Психофизиологические факторы.....	91
4.4.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.....	92
4.4.3. Обеспечение гарантий защиты конфиденциальных данных граждан.....	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	95
CONCLUSION.....	96
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	97
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	99
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	108

ВВЕДЕНИЕ

Одной из неизбежных проблем, с которой сталкиваются предприятия с внушительным размером парка оборудования – слежение за работоспособностью и состоянием техники. Так для поддержания эффективной работы любого оборудования необходимо своевременное проведение технического обслуживания. Безусловно, каждое предприятие стремится к тому, чтобы минимизировать время простоя работы организации при выходе оборудования из строя, тем самым сокращая потери при происшествии такой ситуации.

На сегодняшний день, во многих территориально-распределенных компаниях стоит проблема отслеживания выполнения технического обслуживания, чтобы не допустить поломку оборудования. Однако сотрудники, чаще всего выполняют техническое обслуживание в последний день перед проверкой. И соответственно тогда же заполняют необходимую документацию. Одной из компаний, столкнувшийся с такой ситуацией стал ООО «Газпром трансгаз Томск». На данном предприятии возникла потребность в том, чтобы автоматизировать и оптимизировать процесс по учету выполнения ТОиР ИТ-оборудования. Основной целью данной работы является внедрение системы учета выполнения технического обслуживания и ремонта оборудования ИТ на предприятии ООО «Газпром трансгаз Томск».

Основными задачами работы являются:

- изучить бизнес-процесс ТОиР как есть;
- построить модели бизнес-процесса как должно быть;
- описать техническое задание на автоматизацию, оптимизацию и стандартизацию всего бизнес-процесса учета ТОиР;
- внедрить систему, разработанную в соответствии с ТЗ;
- разработать подсистему отчетности и мониторинга;
- разработать руководство пользователя всего бизнес-процесса учета ТОиР.

1. ОБЩИЙ АНАЛИЗ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕГО ПРОЦЕССОВ

1.1. Обзор области технического обслуживания и ремонта оборудования ИТ

На любом предприятии эффективная работа всего имеющегося оборудования невозможна без своевременно оказанного выполнения технического обслуживания и ремонта (ТОиР) в нужных объемах и установленного качества. Длительное сохранение работоспособности оборудования и уменьшение суммы затрат на ее поддержание, уменьшение потерь основного производства, связанных с простоями оборудования из-за неисправности, требуют рациональной организации эксплуатации и обязательного выполнения комплекса работ по его техническому обслуживанию.

В настоящее время ни одно предприятие не обходится без компьютеров и их составляющих. Особенно в больших организациях установлено большое количество различных систем. Очень важно следить за состоянием оборудования информационных технологий (ИТ), чтобы поддерживать актуальность данных, находящихся в информационных системах (ИС). Под оборудованием ИТ в данной работе понимаются: аппаратные помещения, сервера, ленточные системы хранения данных, blade шасси, коммутаторы, источники бесперебойного питания, телекоммуникационные шкафы, сетевые устройства, принтеры, видеостены, компьютеры, ноутбуки, системные блоки и моноблоки [1].

Чтобы избежать проблемного вопроса о том, кто именно и когда должен выполнять техническое обслуживание оборудования, разделяют понятия «текущее» и «плановое» ТО [2]. Эти два технических обслуживания включают в себя постоянный контроль оборудования, с кратковременной остановкой оборудования или вовсе без нее.

1.1.1. Текущее техническое обслуживание

Различные виды текущего технического обслуживания выполняются персоналом, пользующимся оборудованием и включают постоянный контроль работы оборудования. Для предприятия, это выгодно и рационально, так как увеличение количества сотрудников отдела ремонтной службы не требуется. Как правило, текущее техническое обслуживание оборудования не регламентируется и предполагает [3]:

- исполнение всех правил использования оборудования, которые оговорены технической документацией оборудования;
- недопущение перегрузок и строгое регулирование режима работы оборудования;
- соблюдение необходимого температурного режима;
- контроль состояния изношенности механизмов при визуальном ежедневном осмотре;
- своевременное отключение электрооборудования при возникновении аварийной ситуации.

1.1.2. Плановое техническое обслуживание

Плановое техническое обслуживание и проведение необходимого ремонта осуществляются квалифицированным, специально обученным сотрудником ИТ-отдела. Такие плановые работы более объемны, чем текущее техобслуживание, и могут включать работы по разборке целых узлов машин и механизмов. Именно поэтому плановым техобслуживанием занимаются грамотные специалисты-механики.

Виды технического обслуживания и ремонтов оборудования делятся по следующим временным промежуткам:

- I вид – ежедневное техническое обслуживание;
- II вид – ежеквартальное техническое обслуживание;
- III вид - техническое обслуживание раз в полгода;

IV вид - ежегодное техническое обслуживание.

Для контроля проведения планового технического обслуживания используются различные регламенты, документы и системы.

1.2. Проблемы учета и методы их решения систем ТОиР

Современные российские предприятия постепенно приходят к пониманию значимости управления себестоимостью путем оптимизации расходов на обслуживание основных фондов. Для различных отраслей затраты на ремонт оборудования составляют существенную долю в затратах компании.

Оборудование ИТ на предприятиях обновляется не всегда часто, а затраты на ремонт в исчислении на единицу произведенной продукции со временем увеличиваются. Износ оборудования может быть значительным – от 50% до 80%. С издержками по ремонту оборудования на предприятии может упасть качество и эффективность производства. Испорченное и вовремя не починенное оборудование может вывести из строя ряд систем на неопределенное время. На починку уже сломанного оборудования у сотрудников уйдет большее количество времени, чем на проведение планового технического осмотра, а значит компания теряет не только издержки по времени в течении которого простаивает оборудование, но и зарплату, выплачиваемую сотрудникам за сверхурочную работу.

Кроме проблем с затратами на ремонт оборудования встают проблемы, связанные с учетом ТОиР.

– Сложность контроля, ведения статистики и учета работы сотрудников. Проверять и составлять графики обслуживания и ремонта техники без специализированной системы сложно, особенно, если график согласуется с множеством сотрудников.

– Без систем нет возможности более эффективного контроля работоспособности и ремонта оборудования. Сотрудники не могут быстро и легко составлять списки и находить замену технике, вышедшей из строя. Все

это не позволяет выполнять ремонт оперативно, и это как причина увеличивает количество простаивающей техники и время простоя, снижая эффективность деятельности предприятия.

– Затруднена оптимизация управления ресурсами и статический анализ. Это, в свою очередь, не дает качественно простроить планы по увеличению рентабельности.

Так на предприятиях стоит задача улучшения показателей рентабельности, при этом перед сотрудниками ставится цель достижения возможности мониторинга за деятельностью предприятия. Одним из инструментов решения данной задачи является внедрение ИС для учета ТОиР, а также мониторинг состояния оборудования.

Получаемая при внедрении системы экономия является следствием [4]:

- повышения обоснованности планирования;
- повышения прозрачности процессов управления и контроля;
- появления предпосылок для изменения тактики и стратегии ТОиР (в частности, изменение периодичности ТОиР или переход к ремонтам по состоянию).

Еще более весомый эффект имеют системы управления ТОиР, которые интегрированы с другими ИС предприятия: автоматизированной системой управления технологическим процессом, системами диагностики и MES-системами.

1.3. Анализ бизнес-процесса ТОиР

ООО «Газпром трансгаз Томск» (далее – Общество) – 100-процентное дочернее предприятие ПАО «Газпром», работает в 14 регионах Сибири и Дальнего Востока. В зонах производственной деятельности Общества эксплуатируется более 9,5 тыс. км магистральных нефте- и газопроводов.

В составе Общества 25 филиалов, в том числе 18 линейных производственных управлений магистральных газопроводов, 1 линейное

производственное управление магистральных трубопроводов, 9 компрессорных станций, 1 насосно-компрессорная станция, 31 газоперекачивающих агрегатов, 128 газораспределительных станций, 11 автомобильных газонаполнительных компрессорных станций [5].

Система менеджмента качества Общества соответствует требованиям стандартов СТО Газпром 9001–2012, ISO 9001:2015, ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Обществом внедрены и сертифицированы система экологического менеджмента (ISO 14001:2015, ГОСТ Р ИСО 14001–2016) и система менеджмента охраны труда и промышленной безопасности (OHSAS 18001:2007). Коллектив предприятия насчитывает более 8000 человек [5].

На таком большом и современном предприятии не обойтись без отдела, отвечающего за ИТ и обеспечение. Служба информационно-управляющих систем отвечает за качественную и надежную работу программного обеспечения (ПО) и аппаратуры. Служба информационно-управляющих систем для распределения различных ролей разделена на 7 отделов. Разработкой и внедрением систем занимается один из таких отделов – отдел развития локальных информационно-управляющих систем.

Выбранное предприятие затрагивает разные области производства и учета. Для грамотного построения плана продвижения, увеличения капитала компании и бесперебойного функционирования системы, связывающие эти области должны быть связаны друг с другом [6]. Так, зона ТОиР в зависимости от нужд компании может находиться в блоках финансового управления и управления производством, представленных на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема систем предприятия

Но и на таком масштабном предприятии есть еще недоработанные бизнес-процессы. Одним из них является процесс учета ТОиР на предприятии.

Учет ТОиР на предприятии осуществляется с помощью шаблонов, подготовленных в таблицах Excel. Как видно из рисунка 2 сотрудники филиалов заполняют шаблон, планируя в нем выполнение работ. Для того, чтобы взять нужную номенклатуру – необходимо открыть другой файл Excel. После этого файл в бумажном виде подписывается у руководства. Выполнение ТОиР фиксировалось ответственным сотрудником на бумажном носителе в виде журнала выполнения ТОиР.

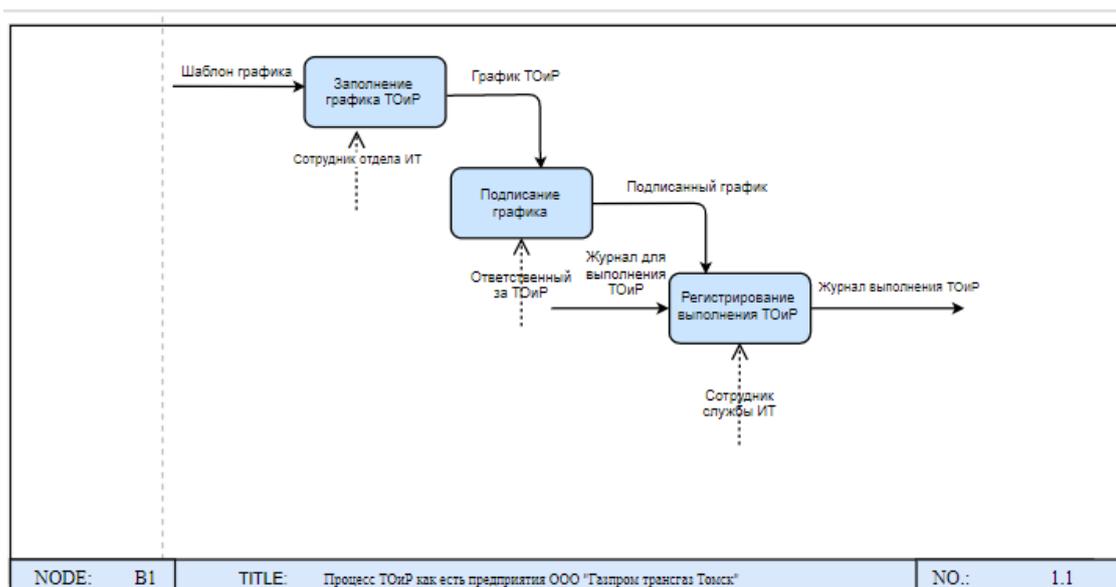


Рисунок 2 – Существующий бизнес-процесс ТОиР

В данном бизнес-процессе можно отметить следующие недостатки:

- отсутствие однозначного контроля выполнения ТОиР;
- необходимость большого количества человеческого труда, который не исключает ошибок;
- отсутствие возможности в реальном времени отслеживать выполнение ТОиР;
- сложность поиска необходимого оборудования по местам хранения для сотрудников, проводящих ТОиР.

Как говорилось выше, у предприятия много филиалов и организации необходима надёжная и удобная программа, которая позволяет вести точный учет выполнения ТОиР. Функциональный и интуитивно-понятный интерфейс позволит быстро получить доступ к необходимым параметрам учитываемой техники, а также отследить изменения, производимые с каждой учетной единицей. Обладая всей информацией, система учета оборудования дает возможность планировать и учитывать технические работы, ремонты, обслуживание, анализировать причины выхода из строя и вести контроль и учет любого оборудования, относящегося к подразделению ИТ и не только.

Процесс не упорядочен и не имеет визуальных данных для анализа. Кроме того, в нем сложно ориентироваться. Необходимо оптимизировать и наладить этот процесс с помощью внедрения дополнительного модуля системы ТОиР.

1.4. Сравнение систем ТОиР

Системы ТОиР находятся в двух классах систем, для того чтобы понять на какой класс систем ориентироваться – сравним эти два класса систем для управления ремонтами оборудования в таблице 1: CMMS и EAM системы.

Развитие систем по ТОиР начинается с класса систем CMMS, ориентированных на поддержание технической готовности оборудования посредством планово-предупредительных ремонтов [7]. Потребности в

повышении эффективности производственных фондов и персонала, оптимизации затрат на ТОиР, оптимизации длительности жизненного цикла оборудования по критериям рентабельности и прибыльности привели к совершенствованию CMMS-систем и разработке продуктов класса EAM.

Таблица 1 – Сравнение возможностей CMMS- и EAM-систем

Возможности	CMMS	EAM
Состав и иерархическая структура оборудования	+	+
Склад запасных частей и материалов	+	+
Трудовые ресурсы	+	+
Формирование и обработка заявок на снабжение	+	+
Планирование предупредительного обслуживания	+	+
Учет и контроль затрат	+	+
Учет и контроль выполнения работ	+	+
Стандартная и специальная отчетность	+	+
Выбор стратегии обслуживания		+
Управление физическими рисками владения активами		+
Обслуживание, ориентированное на надежность		+
Анализ коренных причин отказов		+
Планирование развития производственных активов		+
Управление технической документацией		+

Как видно из таблицы 1 выигрывают системы класса EAM. Но не всегда на предприятии идет выбор в пользу EAM системы, несмотря на то, что она новее. CMMS система выбирается тогда, когда решается задача автоматизации не всего предприятия, а отдельного подразделения, цеха. Кроме того, системы класса CMMS меньше, внедрение их проще, стоят системы дешевле. Но так как предприятие является очень большим, а задачи, стоящие перед системой, обширны и система должна быть распространена на несколько отделов, то предприятию подходят системы класса EAM.

На рисунке 3 представлены самые распространенные лидеры систем EAM – разработчики и поставщики решений по АСУ ТОиР в России, данные на диаграмме представлены за 2017 год [8].

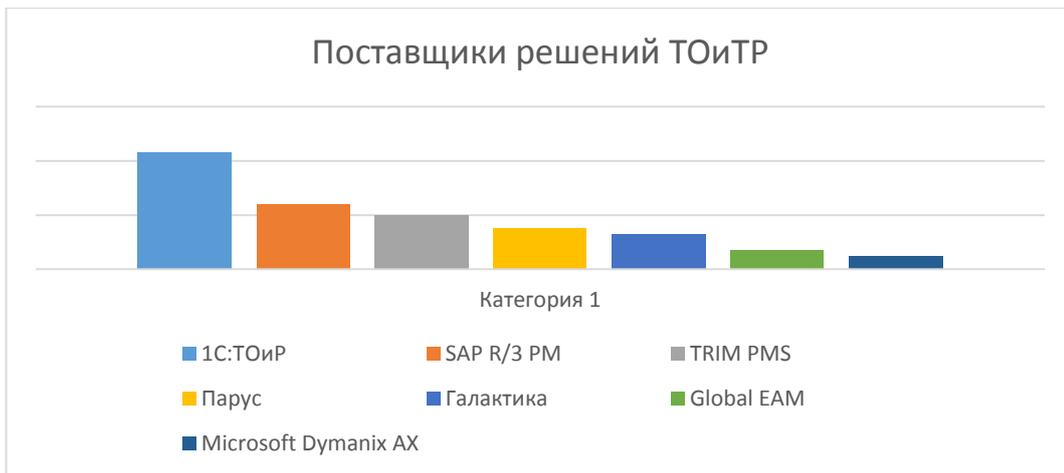


Рисунок 3 – Статистика популярности решений ТОиР

Основными конкурирующими решениями на российском рынке являются три системы: “1С: ТОиР”, “SAP R/3 PM”, “TRIM PMS”. В таблице 2 приведено сравнение этих систем. Все они относятся к классу EAM.

Самая ранняя система это “SAP R/3 PM” [9], после нее идет “1С:ТОиР” [10] и самая молодая – “TRIM PMS” [11]. Сравнение этих систем будет происходить по 13 критериям.

Представление компании “SAP” в регионах сводится к распространению объявлений по продаже программных продуктов и поиску программистов, которые смогут доработать программу по желанию и возможностям клиента. “1С:ТОиР” же имеет региональных представителей, которые взаимодействуют с клиентом [12].

В среде “1С:ТОиР” предусмотрено подключение внешних доработок (печатных форм, обработок, отчетов), а “ SAP R/3 PM ” работает исключительно со встроенными объектами, как и “TRIM PMS”.

Таблица 2 – Сравнение EAM систем

Критерии	1С: ТОиР	SAP R/3 PM	TRIM PMS
Обслуживание и поддержка	+	-	+
Язык внутренних запросов	1С	ABAP	-
Расширение функциональности	+	-	-
Стоимость (за одно рабочее место, в рублях)	11900	45000	19000
Учет оборудования и нормативов ремонта.	+	+	+

Отражение перемещения, выбытия оборудования, учет гарантийных обязательств изготовителя.	+	+	+
Автоматически формируемые иерархии объектов ремонта.	-	-	+
Учет показателей эксплуатации.	+	+	-
Планирование технического обслуживания и ремонтов.	+	+	+
Система оповещений.	+/-	+/-	-
Базовая отчетность по анализу эффективности ТОИР.	+	+	+
Анализ показателей эффективности ТОИР с учетом КРІ, возможность расширения перечня показателей.	-	+	+
Лицензия	Покупка лицензии один раз	Покупка лицензий каждый год	Покупка лицензии один раз

Из таблицы 2 можно сделать вывод, что при большом функционале недостатком систем является перегруженность функциями. Также во всех системах отсутствует возможность изменения и добавления новых документов, отчетов. Эти системы не в полной мере соответствуют СТО ГТТ 0133 262 2018 «Порядок использования оборудования ИТ» по проведению ТОиР на предприятии. Несоответствие стандарту приведет к необходимости их последующей доработки и дополнительным затратам. При дальнейших обновлениях системы возникнут проблемы, так как система уже не будет стандартной [12].

Проанализировав поставленные задачи и сроки на их реализацию было принято решение доработать уже использующуюся, в Обществе, систему «Управление ИТ» на платформе «1С:Предприятие» путем добавления модуля ТОиР. Аргументами в пользу выбора платформы для разработки модуля стало то, что покупка лицензии 1С в Обществе уже была произведена в 2014 году, кроме того, в данной программе уже реализованы модули такие как: СКЗИ, нормативно-справочная информация, номенклатура и склад [13], [14]. При выборе системы отличной от «1С:Предприятия» необходимо было бы переносить данные за 4 года и все, уже созданные, справочники.

1.5. 1С: Предприятие 8.3

Благодаря широким возможностям разработки, а также универсальности программного продукта «1С: Предприятие 8», спектр услуг практически не ограничен во всех существующих сферах деятельности и любой цели, начиная от ведения учета и заканчивая решением сложных задач. Преимуществом «1С: Предприятия 8.3» является его простота для пользователя графический интерфейс, что в свою очередь позволяет комфортно работать в течении длительного промежутка времени [10]. Разновидность работ программного продукта очень обширна, начиная от однопользовательского и заканчивая масштабными предприятиями. Значимым моментом масштабности программы является повышение производительности исключительно за счет средств платформы и решений, не требующих доработки и настройки при увеличении числа пользователей.

Особенностью данного программного приложения является свой, уникальный язык программирования. Еще одной отличительной особенностью является то, что система является открытой, позволяя интегрировать её с различными программными продуктами на основе открытых стандартов и протоколов передачи. На данном этапе можно суммировать все преимущества предметно- ориентированной среды разработки «1С: Предприятие». Составив общий список задач можно подобрать набор средств и технологий, а также предоставит разработчику полный набор инструментов программы, который в свою очередь поможет с решением для автоматизации учета.

В составе программы «1С: Предприятие 8» содержится полезных и удобных для разработчика инструментов, которые помогают произвести описание структур данных, создание интерфейса, визуальное описание запросов и т.д. Также стоит отметить развитую справочную систему и возможность создания дистрибутивов, благодаря инструментам 1С, всю работу программы можно отследить и проанализировать благодаря встроенной диагностики приложения.

2. ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

2.1. Бизнес-процесс после внедрения системы учета ТОиР

Проектирование функциональной модели будет опираться на функциональную модель организации, представленную на рисунке 4, которая поможет определиться с входной и выходной информацией.

Входной информацией в ИС будет:

- указания по хранению оборудования;
- список вида оборудования ИТ;
- номенклатура оборудования по остаткам на складах.

Выходной информацией ИС будет:

- сформированный график ТОиР;
- рассылка филиалам о необходимости выполнения графика ТОиР;
- формирование журнала выполнения планово-профилактических работ;
- отчет с процентным соотношением о невыполнении работ.

Управлением данного процесса является стандарт Общества, принятый в 2018 году и ГОСТ 18322-2016 система технического обслуживания и ремонта техники. Все основные входы и выходы информационных потоков представлены на рисунке с помощью нотации IDEF0.

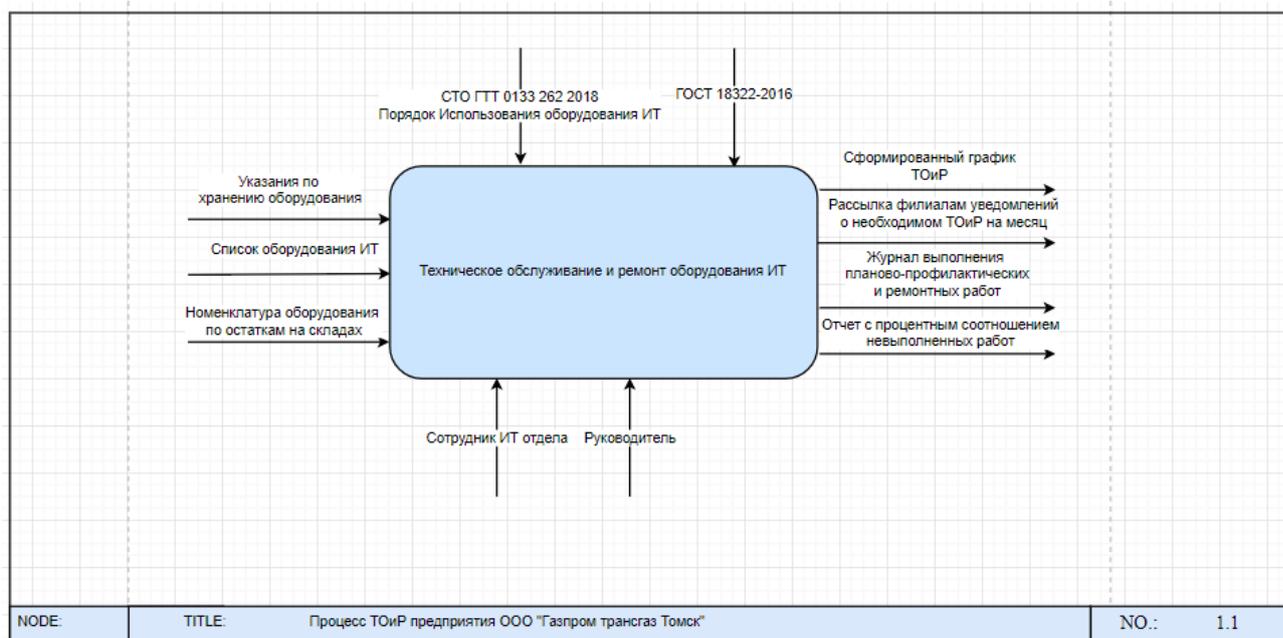


Рисунок 4 – Диаграмма первого уровня

Рассмотрим более детализировано процесс учета технического обслуживания и ремонта оборудования информационных технологий на предприятии. Для этого используем другую нотацию – IDEF3. На рисунке 5 можно увидеть, что процесс декомпозируется на 5 блоков, четвертый блок является автоматическим и выполняется системой. Входная и выходная информация совпадает с первоначальным блоком.

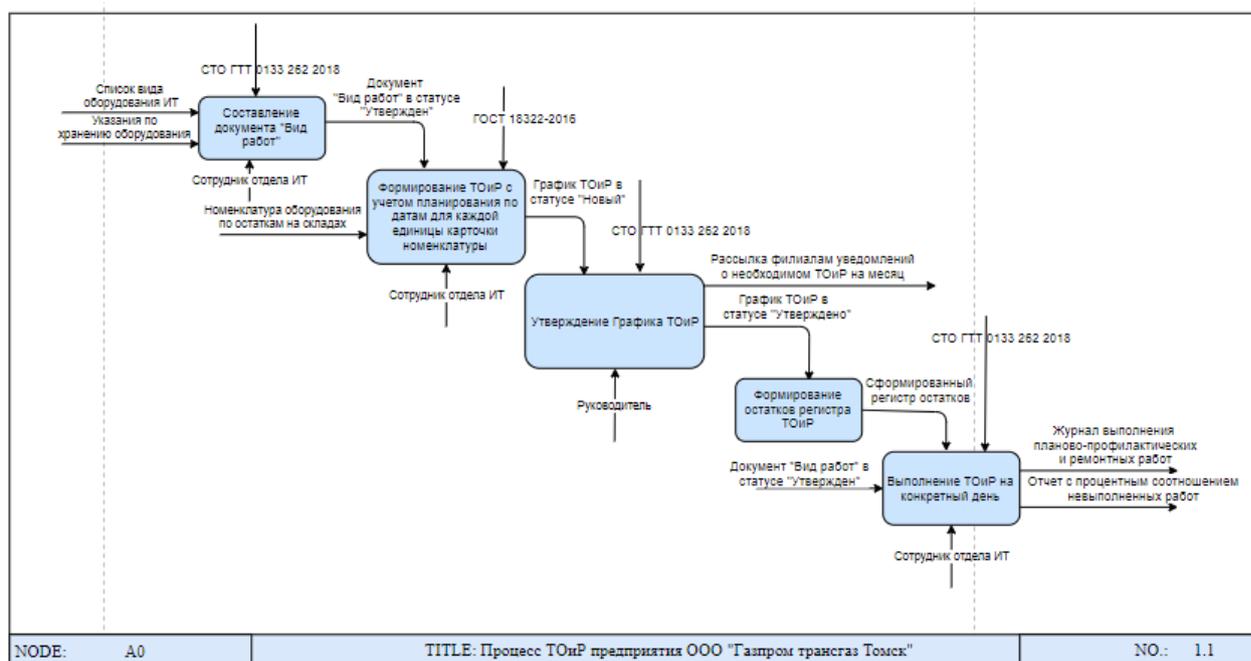


Рисунок 5 – Диаграмма второго уровня детализации

Рассмотрим подробнее каждую функцию, проведя их декомпозицию, как показано на рисунках. Такие блоки как: «составление документа вид работ» – рисунок 6, «формирование ТОиР» – рисунок 7 и «выполнение ТОиР на конкретный день» – рисунок 9, показаны с помощью нотации IDEF3, а блок «утверждение списка работ по ТОиР», представленный на рисунке 8 – BPMN.

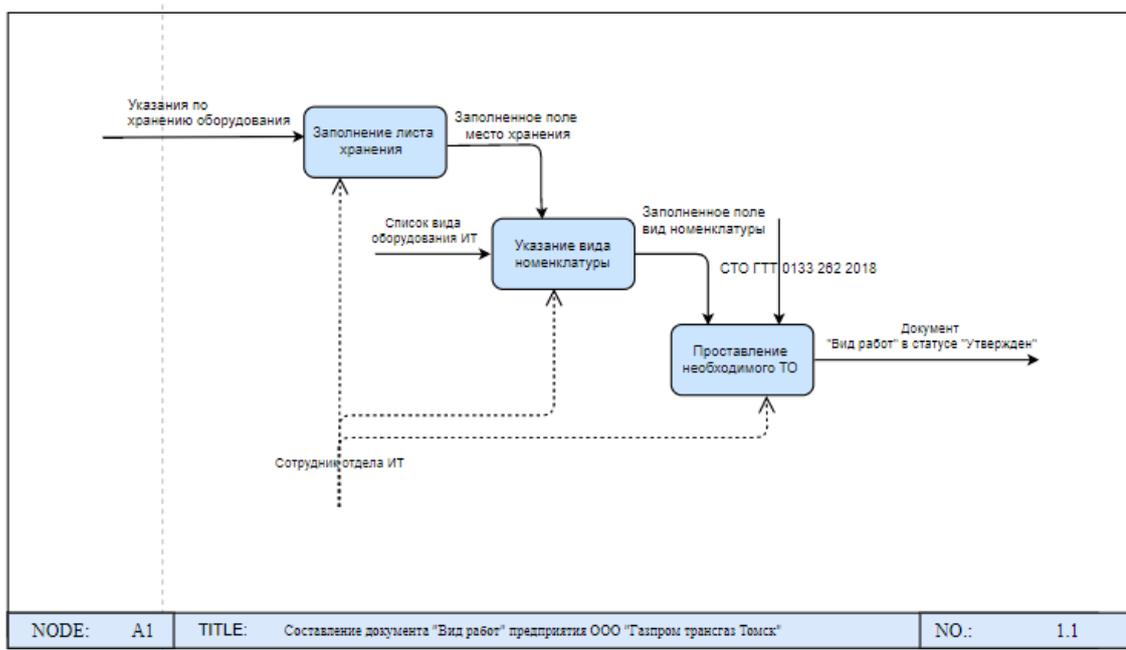


Рисунок 6 – Декомпозиция процесса формирования документа «Вид работ»

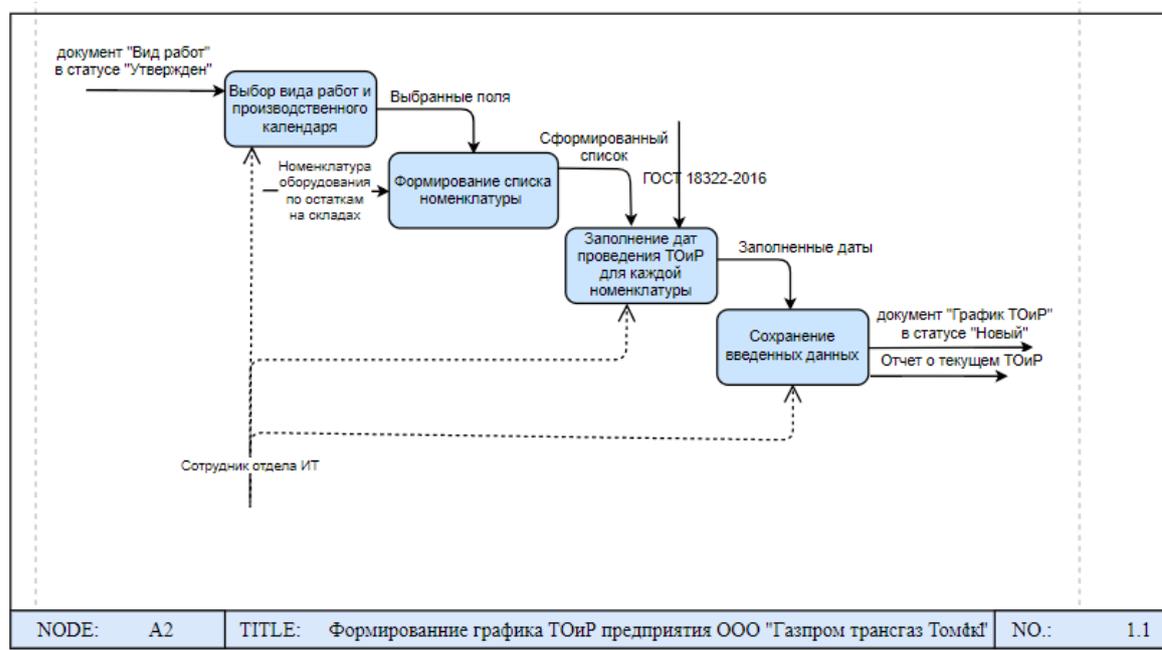


Рисунок 7 – Декомпозиция процесса формирования документа «График ТОиР»

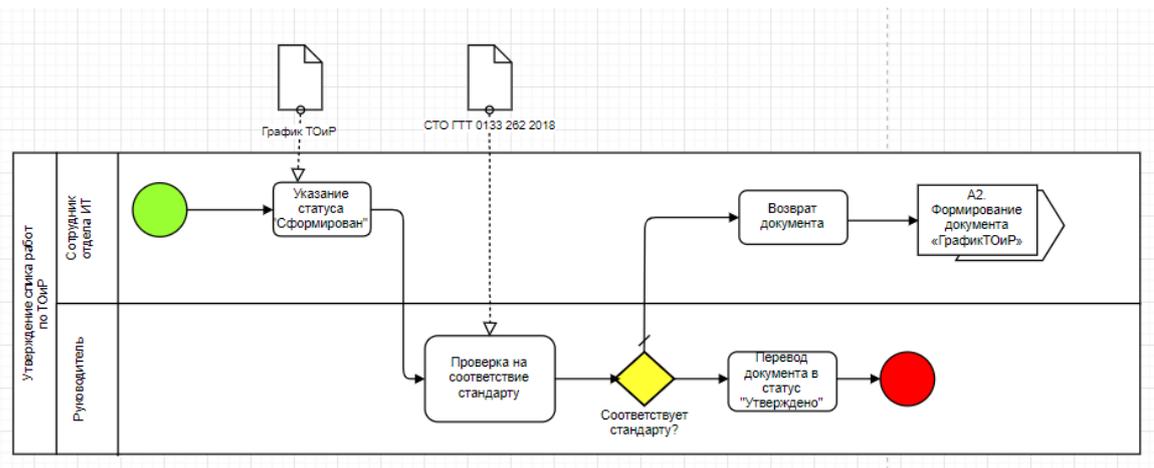


Рисунок 8 – Декомпозиция процесса «Утверждение списка работ»

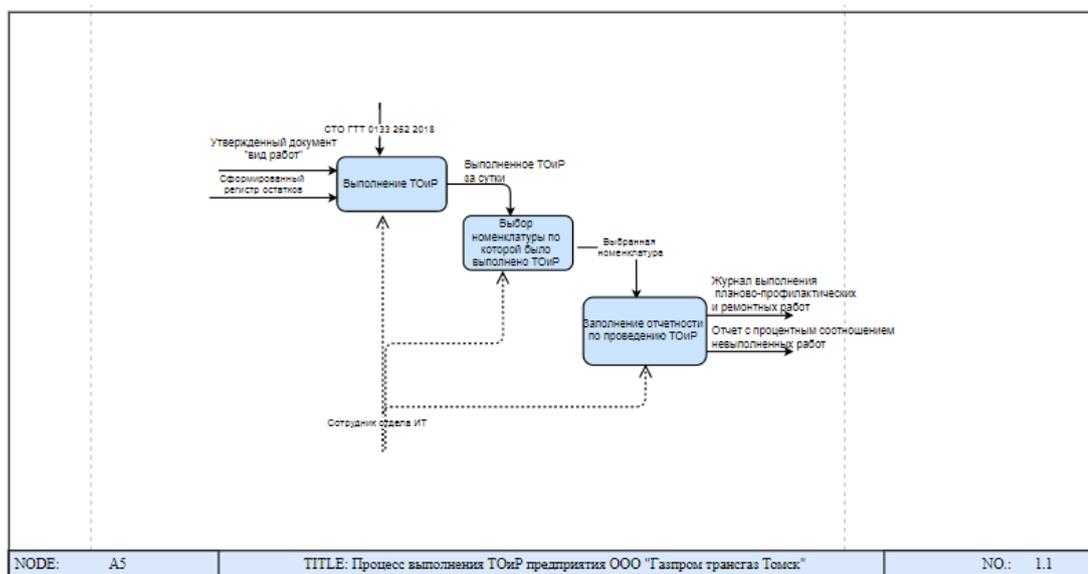


Рисунок 9 – Декомпозиция процесса формирования документа «Выполнение ТОиР»

На основе созданных диаграмм и технического задания (Приложение А) была внедрена и доработана система.

2.2. Модули «1С: Предприятие»

Любая конфигурация, созданная в системе «1С: Предприятие» состоит из ряда объектов. В данном случае это справочники, документы, журналы документов, перечисления, отчеты, и т.д. Связи, реквизиты и табличные части между ними можно увидеть на рисунке 10. Рассмотрим более подробно окно программы, где содержатся объекты и их функции в программе.

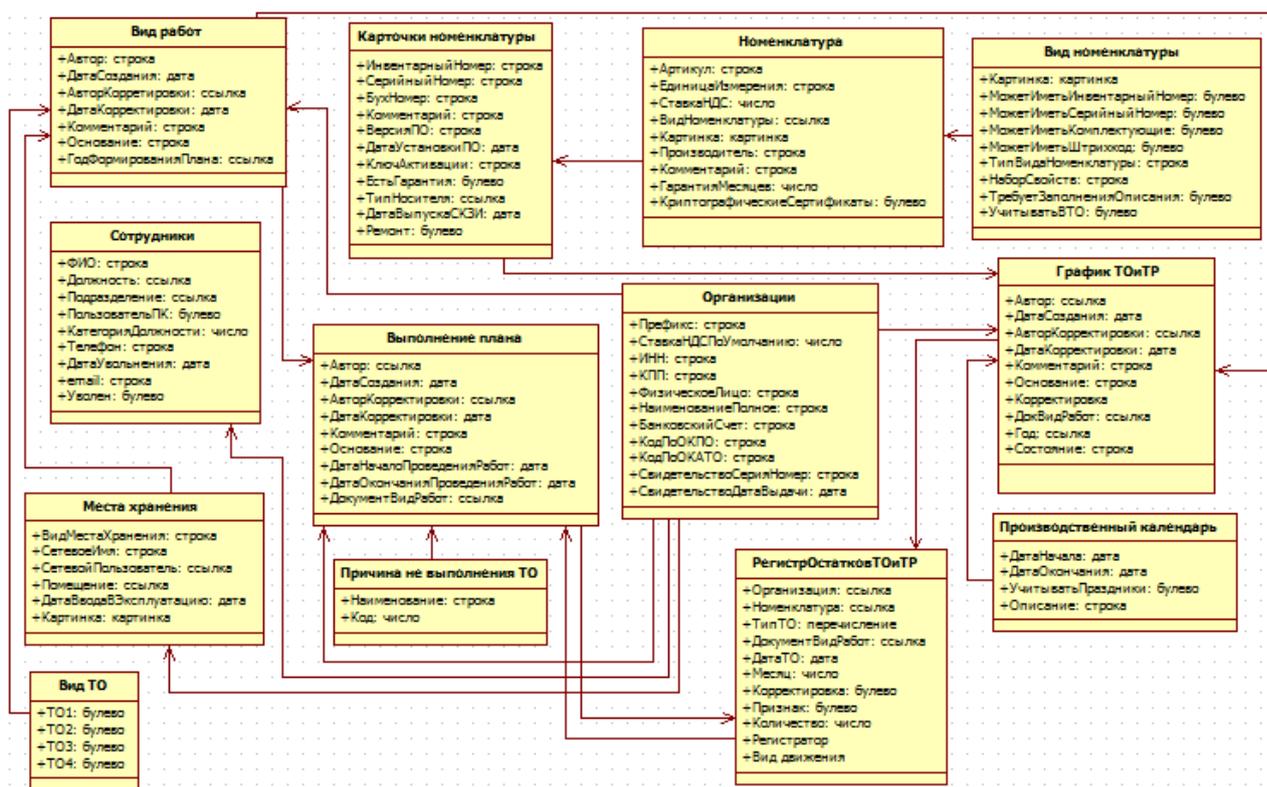


Рисунок 10 – Схема объектов модуля ТОиР

Главное окно программы состоит из: панели разделов (1), панели действий (2), рабочей области (3) и панели навигаций (4). Также на рисунке 11 мы видим начальную страницу программы, которая отображает то, что доступно пользователю в соответствии с его настроенной ролью.

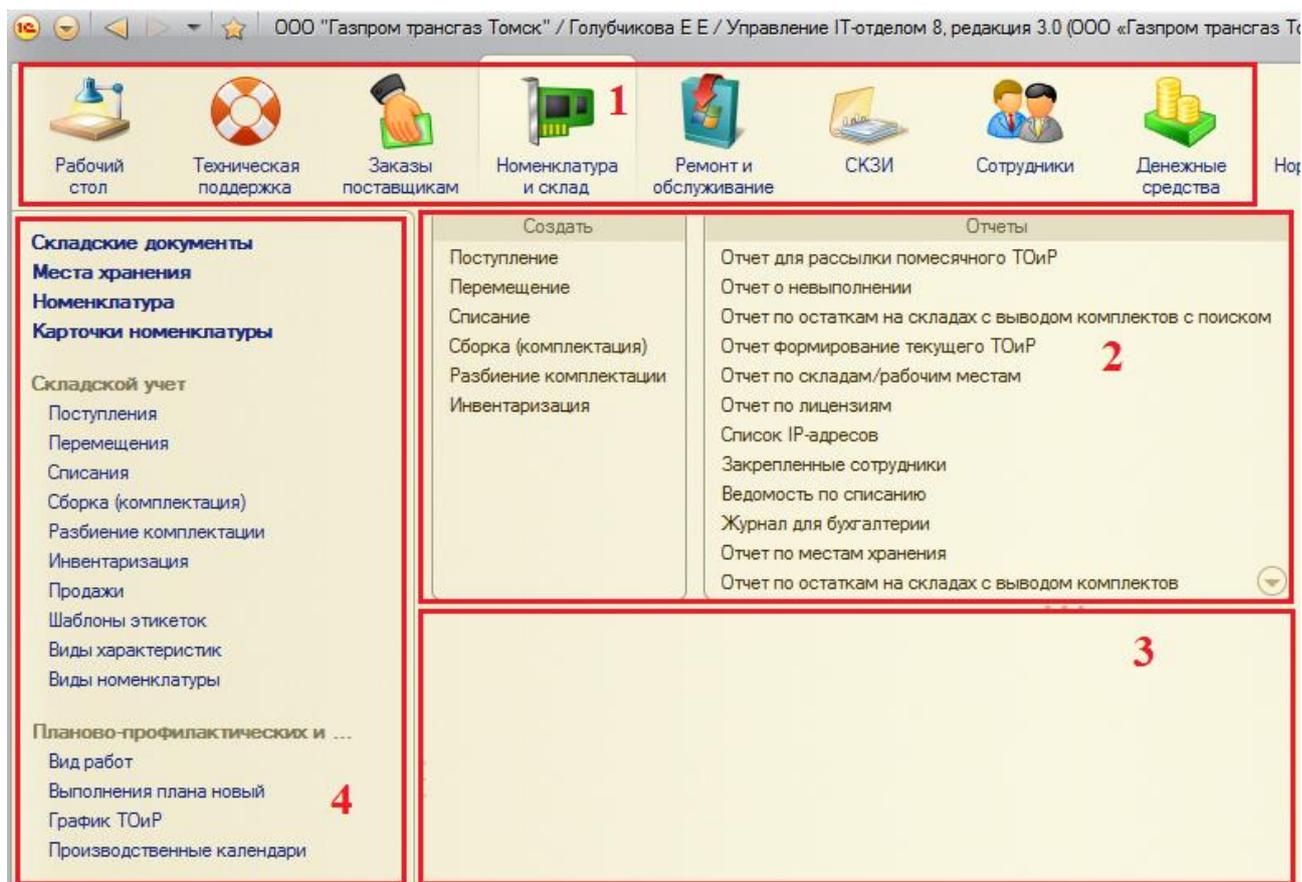


Рисунок 11 – Главное окно «1С: Предприятие»

2.2.1. Справочники

Объекты прикладного решения типа «Справочник» позволяют хранить в информационной базе данные, имеющие одинаковую структуру и списочный характер. Рассмотрим справочники, созданные в системе.

– *Номенклатура*. Хранит в себе данные о моделях оборудования. Учувствует в подсистемах: “номенклатура и склад”, “заказы поставщикам”. Является иерархическим справочником. Длина кода и наименования 11 и 150.

– *Карточки номенклатуры*. Хранит в себе данные о конкретном оборудовании. Учувствует в подсистеме: “номенклатура и склад”. Длина кода и наименования: 11 и 150.

– *Места хранения*. Хранит в себе данные о местах хранения оборудования. Учувствует в подсистемах: “НСИ”, “номенклатура и склад”. Является иерархическим справочником. Длина кода и наименования: 11 и 150.

– *Вид номенклатуры*. Создан для хранения информации о виде оборудования. Длина кода и наименования: 9 и 100.

– *Производственный календарь*. Этот справочник хранит в себе расписание на год праздничных, выходных и рабочих дней. Длина кода и наименования 3 и 100.

– *Причина невыполнения ТО*. Перечисление.

– *Сотрудники*. Является иерархическим справочником. В подчинении справочник “сотрудники и места хранения”. Длина кода и наименования 9 и 100.

– *Вид ТО*. Перечисление.

– *Организации*. Участвует в подсистемах: “заказы поставщикам”, “сотрудники”, “Настройка и администрирование”. Имеет табличную часть: “контактная информация”. Длина кода и наименования: 9 и 150.

2.2.2. Документы

В системе «1С:Предприятие 8» документ является основной учетной единицей. Каждый документ содержит информацию о конкретной хозяйственной операции и характеризуется своим номером, датой и временем. Рассмотрим документы, созданные в системе:

– Вид работ:

Табличная часть данного документа заполняется автоматически по всем видам номенклатуры, у которых установлен признак о необходимости проведения ТОиР, далее сотрудником ИТ отдела проставляет признак необходимости проведения различных типов ТО.

Документ имеет списки значений “склад для включения номенклатуры”, “склад для исключения номенклатуры”. Списки значений необходимы для отбора номенклатуры по указанным складам. Внешний вид документа представлен на рисунке 12.

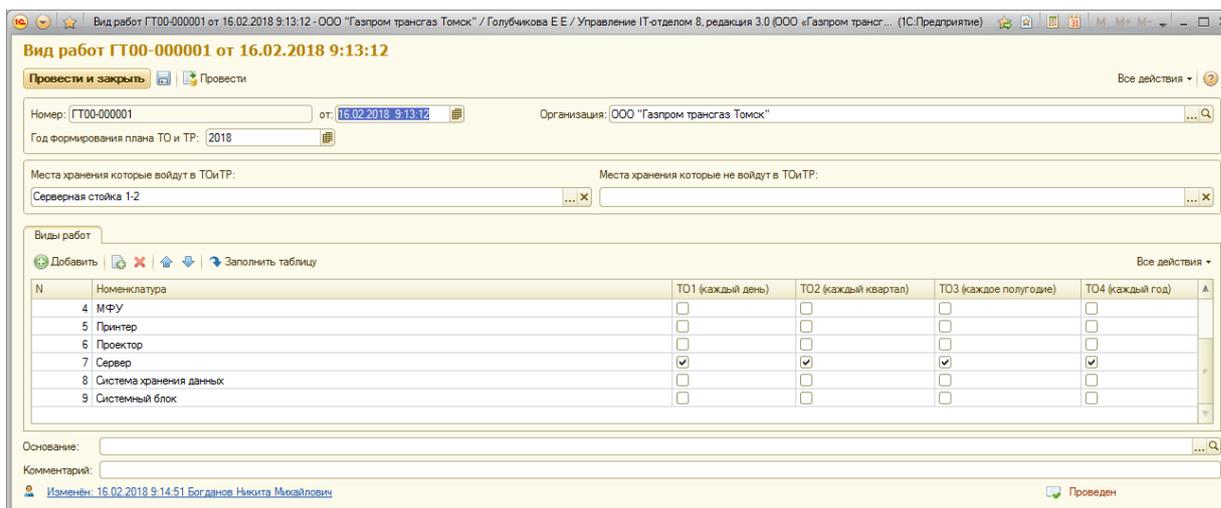


Рисунок 12 – Документ “вид работ”

– График ТОиР:

Документ, предназначенный для планирования ТО по производственному календарю. Этот документ можно откорректировать, при этом необходимо его согласовать заново. У графика ТОиР есть печатная форма, предназначенная для всех филиалов. В данном документе была проведена разработка выбора и планирования дат: при выборе праздничного (рисунок 13) и выходного (рисунок 14) дня пользователю приходит уведомление о том или ином событии, а заполнение дат происходит только в тех полях, где указан тип ТО.

Дата	Карточка номенклатуры	Серийный номер	№ ТО	Январь	Февраль	Март
				дата январь	дата февраля	дата март
	P DL 320 G6			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	P DL 380 G4					<input type="checkbox"/>
	P BL460c G6					<input type="checkbox"/>
	P ProLiant DL100					<input type="checkbox"/>
	Сервер HP ProLiant DL100 G2 №CZJ0645022	CZJ0645022		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			ТО1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			ТО2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			ТО3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			ТО4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

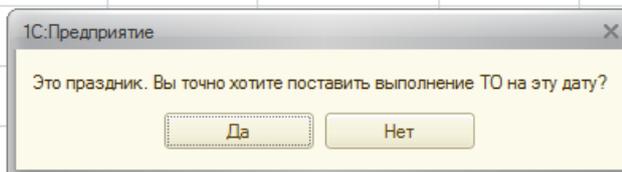


Рисунок 13 – Уведомление о выборе праздничного дня

Статус	Карточка номенклатуры	Серийный номер	№ ТО	Январь	Февраль	Март
				дата январь	дата февраля	дата март
P DL 320 G6				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P DL 380 G4				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P BL460c G6				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P ProLiant DL100				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Сервер HP ProLiant DL100 G2 №CZJ0645022	CZJ0645022		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			ТО1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			ТО2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
						22.03.2018

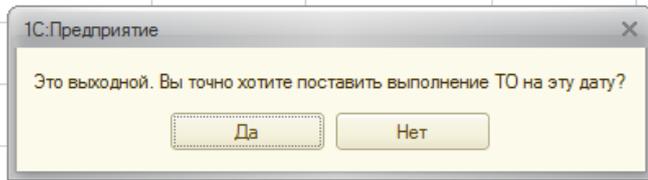


Рисунок 14 – Уведомление о выборе выходного дня

Документ имеет табличные части: таблица ТОиР, списки значений “склад для включения номенклатуры”, “склад для исключения номенклатуры”. В данном случае списки значений автоматически заполняются из документа “Вид работ”. Созданные графики ТОиР и развернутый вид документа представлены на рисунках 15 и 16 соответственно.

Для формирования и внесения изменений в документе прописаны ссылки на следующие команды:

- “график ТОиР” для автоматического формирования графика ТОиР с выбором номенклатуры;
- “создать корректировку” для исправления документа при изменении состава номенклатуры и переноса даты проведения ТОиР.

График ТОиР						
Состояние	Корректировка	Дата	Номер	Год планирования	Организация	Комп
Утвержден		26.06.2017 16:27:51	ГТ00-0000...	2017	ООО "Газпром транс...	
Утвержден	✓	28.06.2017 17:14:47	ГТ00-0000...	2017	ООО "Газпром транс...	
Утвержден		29.06.2017 11:49:54	ГТ00-0000...	2017	ООО "Газпром транс...	
Утвержден		12.07.2017 16:33:55	ГТ00-0000...	2017	ООО "Газпром транс...	
Утвержден	✓	12.07.2017 17:17:28	ГТ00-0000...	2017	ООО "Газпром транс...	На о
Утвержден	✓	13.07.2017 14:07:34	ГТ00-0000...	2017	ООО "Газпром транс...	На о
Утвержден		16.02.2018 9:28:13	ГТ00-0000...	2018	ООО "Газпром транс...	

Рисунок 15 – Графики ТОиР

Вид номенклатуры	Номенклатура	Карточка номенклатуры	Серийный номер	№ ТО	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	И
					дата январь	дата февраля	дата март	дата апрель	дата май	дата июнь	
Система хранения данных					<input type="checkbox"/>						
Сервер					<input type="checkbox"/>						
	Сервер HP DL 320 G6				<input type="checkbox"/>						
		Сервер HP DL 320 G6 #990001049 NRCZ110100JY	CZ110100JY		<input type="checkbox"/>						
				ТО1	<input checked="" type="checkbox"/>						
				ТО2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
				ТО3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
				ТО4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Рисунок 16 – Развернутый документ “График ТОиР”

– **Выполнение плана:**

Документ предназначен для добавления данных о выполнении ТОиР. Для того чтобы заполнить выполнение ТО, необходимо указать организацию, дату формирования ТОиР, а также списки значений “склад для включения номенклатуры”, “склад для исключения номенклатуры” для указания места хранения оборудования ИТ. После этого системой автоматически сформируются виды работ для проставления осуществленного ТО.

Данный документ необходим для контроля выполнения ТОиР. У сотрудников нет возможности отметить ТО за предыдущие или будущие дни, т.к. отображается только номенклатура, подлежащая обслуживанию на текущий день. Оборудование, не прошедшее ТО, отмечается как невыполненное.

Графическое представление документа представлено на рисунке 17.

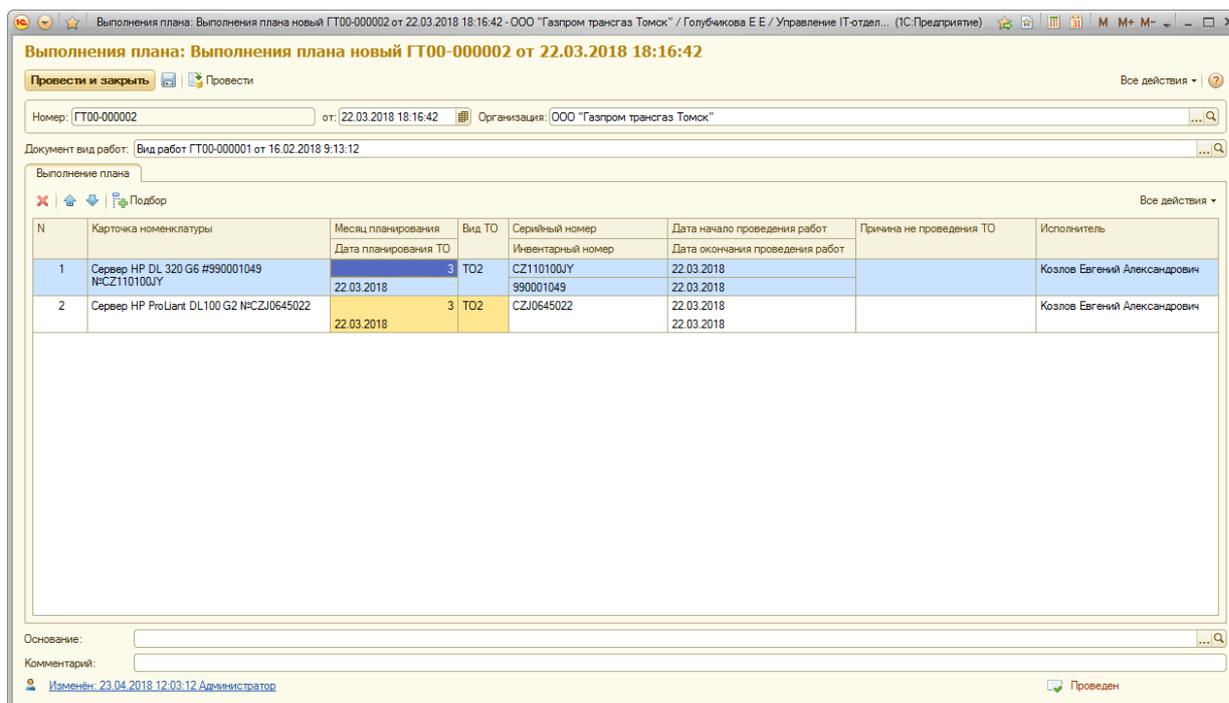


Рисунок 17 – Документ “выполнение плана”

2.2.3. Отчеты

По результатам заполненных документов формируются отчеты, позволяющие анализировать и контролировать учет выполнения ТОиР. Отчеты предназначены для вывода информации из базы данных, а также для упрощения сбора данных для анализа запланированных и выполненных работ.

Рассмотрим отчеты, формируемые в системе.

– Журнал выполнения плана:

Данный отчет выводит всю информацию о ТОиР, согласно заданному фильтру. В данном отчете есть возможность отбора информации по филиалам, датам выполнения и исполнителю. Журнал выполнения плана необходим для работников филиалов и руководства. С помощью данного отчета также можно посмотреть причины по которым сотрудник не проводил ТО.

Результат одного из отборов изображен на рисунке 18.

Журнал выполнения планово-профилактических и ремонтных работ на оборудовании вычислительной техники - ООО "Газпром трансгаз ... (ТС.Предприятие)

Журнал выполнения планово-профилактических и ремонтных работ на оборудовании вычислительной техники

Вариант отчета: Основной

Сформировать Настройка... Выбрать вариант... Все действия

<input checked="" type="checkbox"/>	Организация	Равно	ООО "Газпром трансгаз Томск"
<input type="checkbox"/>	Дата начала выполнения	Равно	01.03.2018
<input type="checkbox"/>	Дата окончания выполнения	Равно	20.07.2018
<input type="checkbox"/>	Исполнитель	Равно	Баженов Павел Павлович

Журнал выполнения планово-профилактических и ремонтных работ на оборудовании вычисл

Отбор: Организация Равно "ООО "Газпром трансгаз Томск" "

Организация	Номенклатура	Дата начала выполнения	Дата окончания выполнения	Краткое описание и результат выполнения работ	Причина не проведения ТО	Ф.И.О и подпись ответственного исполнителя
ООО "Газпром трансгаз Томск"	Хетох WorkCentre 3045NI #00003312 №3193122280	10.01.2017	10.01.2017	ТО1		Козлов Евгений Александрович
	Хетох WorkCentre 3045NI #00003312 №3193122280	10.01.2017	10.01.2017	ТО2		Козлов Евгений Александрович
	Хетох WorkCentre 3045NI #00003312 №3193122280	11.01.2017	11.01.2017	ТО1		Козлов Евгений Александрович
	Хетох WorkCentre 3045NI #00003312 №3193122280	30.01.2017	30.01.2017	ТО1		Козлов Евгений Александрович
	Хетох WorkCentre 3045NI #00003312 №3193122280	11.07.2017	11.07.2017	ТО1		Богданов Никита Михайлович
	Хетох WorkCentre 3045NI #00003312 №3193122280	11.07.2017	11.07.2017	ТО2		Богданов Никита Михайлович
	Принтер HP LJ P4014 #00004294 №CNFX135342	14.07.2017	14.07.2017	ТО3		Плужников Владимир Николаевич
	Принтер HP LJ P4014 #00004294 №CNFX135342	14.07.2017	14.07.2017	ТО4		Плужников Владимир Николаевич
	Сервер HP BL460 G6 №GB8103D7NP	15.03.2016	15.03.2016	ТО1		Богданов Никита Михайлович
	Сервер HP BL460 G6 №GB8103D7NP	15.03.2016	15.03.2016	ТО2		Богданов Никита Михайлович
	Сервер HP BL460 G6 №GB8103D7NP	15.03.2016	15.03.2016	ТО3		Богданов Никита Михайлович
	Сервер HP BL460 G6 №GB8103D7NP	17.02.2018	17.02.2018	ТО1		Козлов Евгений Александрович
	Сервер HP BL460 Gen8 №CZJ305002Q	17.02.2018	17.02.2018	ТО1		Козлов Евгений Александрович
	Сервер HP BL460 Gen8 №CZJ3050034	17.02.2018	17.02.2018	ТО1		Козлов Евгений Александрович
	Сервер HP BL460 Gen8 №CZJ3050038	17.02.2018	17.02.2018	ТО1		Козлов Евгений Александрович
	Сервер HP BL460 Gen8 №CZJ305003C	17.02.2018	17.02.2018	ТО1		Козлов Евгений Александрович

Рисунок 18 – “Журнал выполнения плана”

– Журнал не выполнения плана:

Для анализа проводимых работ в филиале разработан отчет “О невыполнении”. Он показывает количество запланированных работ, не выполненных работ, а также считает процентное соотношение для заданного промежутка времени, организации и документа “Вид работ”. С помощью этого отчета руководители филиалов могут оценить эффективность работы своих сотрудников, проанализировать и понять где простаивает оборудование без положенного технического обслуживания и ремонта.

На рисунке 19 выводится плановое количество работ за период и не выполненное, а также считается процентное соотношение невыполненных работ по организации.

Отчет не выполнения

Вариант отчета: Основной

Сформировать Настройка...

Все действия

Начало периода	01.01.2018
Конец периода	15.05.2018 0:00:00
Документ Вид Работ	Вид работ ГТ00-000001 от 16.02.2018 9:13:12
Организация	ООО "Газпром трансгаз Томск"

Отчет о невыполнении работ

Параметры: Период:
 Начало периода: 01.01.2018
 Конец периода: 15.05.2018 0:00:00
 Док вид работ: Вид работ ГТ00-000001 от 16.02.2018 9:13:12
 Организация: ООО "Газпром трансгаз Томск"

Организация	Наименование	Количество невыполненных	Количество план	Процент
ООО "Газпром трансгаз Томск"	ООО "Газпром трансгаз Томск"	7 867,000	8 371,000	93,98
Сервер HP BL460 G6 №GB8103D7NP	ТО1	262,000	279,000	93,91
Сервер HP BL460 Gen8 №СZJ305002Q	ТО1	262,000	279,000	93,91
Сервер HP BL460 Gen8 №СZJ3050034	ТО1	262,000	279,000	93,91
Сервер HP BL460 Gen8 №СZJ3050038	ТО1	262,000	279,000	93,91
Сервер HP BL460 Gen8 №СZJ305003С	ТО1	262,000	279,000	93,91

Рисунок 19 – “Журнал не выполнения плана”

– Отчет о текущем ТОиР

Данный отчет выводит ТО на заданный месяц и год. Вывод этих данных представлен на рисунке 20. Данный отчет нужен как для сотрудников филиалов, которые выполняют ТО, так и для тех, кто контролирует проведение ТО. Сотрудникам филиалов отчет необходим для просмотра работ в текущем месяце. Для данного отчета был разработан механизм автоматических email-уведомлений ответственным за ТОиР сотрудникам, с возможностью гибкой настройки расписания запуска. Отчет показывает номенклатуру, которой предстоит пройти ТО в выбранном месяце.

Отчет формирование текущего ТОиР

Вариант отчета: Основной

Сформировать Настройка...

Организация	ООО "Газпром трансгаз Томск"
Выбранный месяц	8
Выбранный год	24.05.2018

Параметры: Организация: ООО "Газпром трансгаз Томск"
 Выбранный месяц: 8
 Выбранный год: 24.05.2018

Организация.Наименование	Наименование	Док вид работ	Тип ТО	Месяц
ООО "Газпром трансгаз Томск"				
Сервер HP BL460 G6 №GB8103D7NP	Сервер	Вид работ ГТ00-000001 от 16.02.2018 9:13:12	ТО1	8
Сервер HP BL460 Gen8 №СZJ305002Q	Сервер	Вид работ ГТ00-000001 от 16.02.2018 9:13:12	ТО1	8
Сервер HP BL460 Gen8 №СZJ3050034	Сервер	Вид работ ГТ00-000001 от 16.02.2018 9:13:12	ТО1	8
Сервер HP BL460 Gen8 №СZJ3050038	Сервер	Вид работ ГТ00-000001 от 16.02.2018 9:13:12	ТО1	8
Сервер HP BL460 Gen8 №СZJ305003С	Сервер	Вид работ ГТ00-000001 от 16.02.2018 9:13:12	ТО1	8
Сервер HP BL460 Gen8 №СZJ305003F	Сервер	Вид работ ГТ00-000001 от 16.02.2018 9:13:12	ТО1	8

Рисунок 20 – Помесячный отчет ТОиР

2.3. Настройка системы

В ходе работ по внедрению системы в Обществе был проведен комплекс работ по настройке системы: добавлены дополнительные роли в систему, для новых созданных ролей были проведены настройки в системе для документов, отчетов. Пользователям системы были предоставлены необходимые роли в соответствие с предоставленными служебными записками. Рассмотрим для кого предназначены созданные роли, а также их предназначение (рисунок 21).

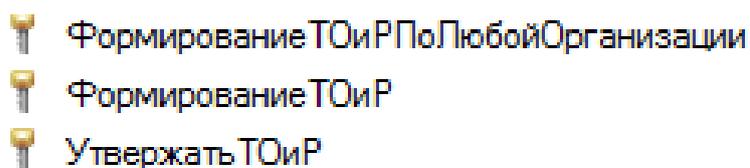


Рисунок 21 – Созданные роли для блока ТОиР

1. “Формирование ТОиР по любой организации”. Предназначена для сотрудников, проводящих согласование документа “ГрафикТОиР” и устанавливающих статус “Сформирован”. Роль выдается сотрудникам администрации.

2. “Формирование ТОиР”. Предназначена для сотрудников филиалов, которые формируют документы “ГрафикТОиР”, “выполнениеТОиР” и “ВидРабот”, с возможностью в данных документах установить статус “Сформирован” и “Новый” для документа “ГрафикТОиР”.

3. “Утверждать ТОиР”. Предназначена для сотрудников, с которыми согласовывают документы (Рисунок 22). Они устанавливают статус “Утвержден” и “Возвращен”.

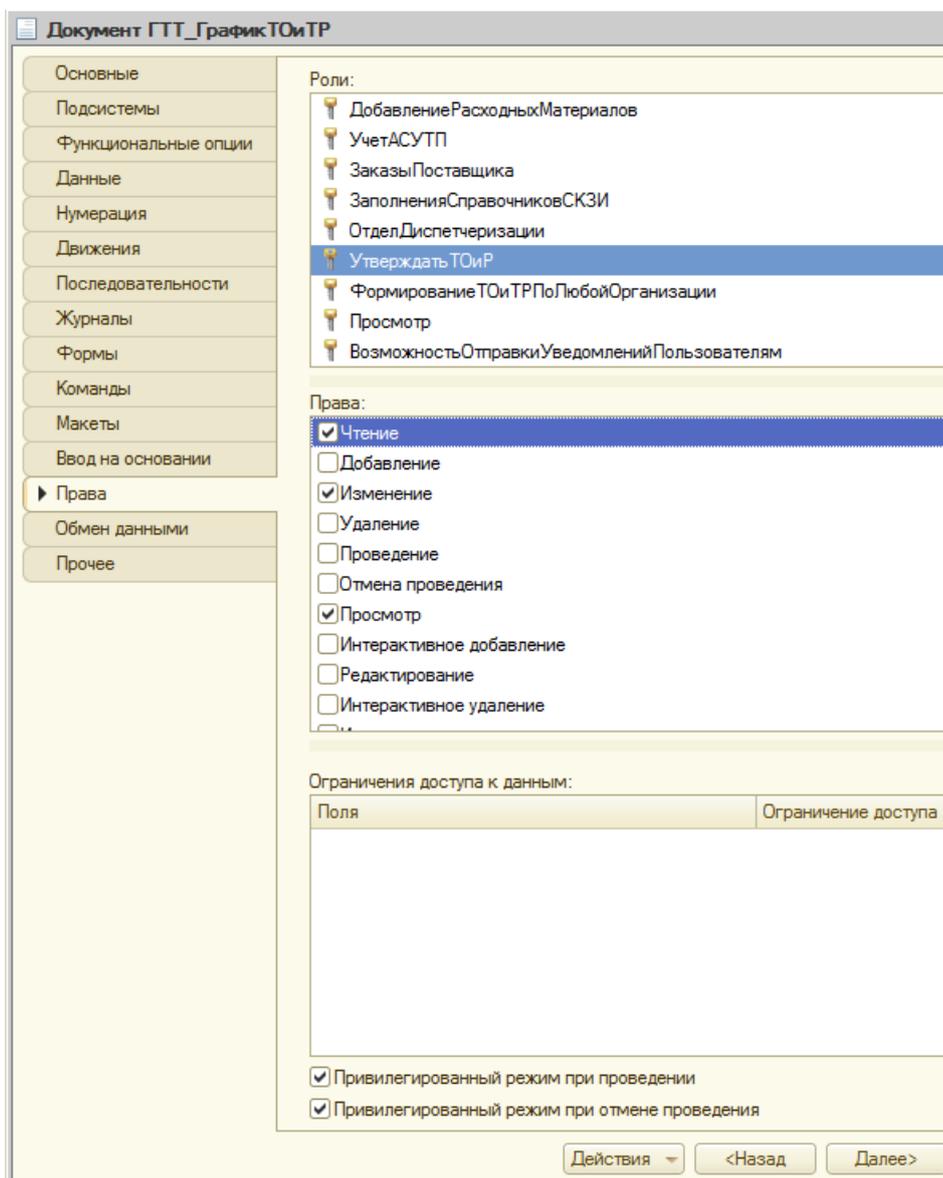


Рисунок 22 – Выдача прав на документ

Кроме создания ролей и раздачи их пользователям в подсистему “Номенклатура и Склад” была добавлена подсистема ТОиР (на рисунке 23).

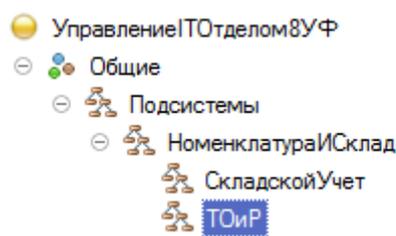
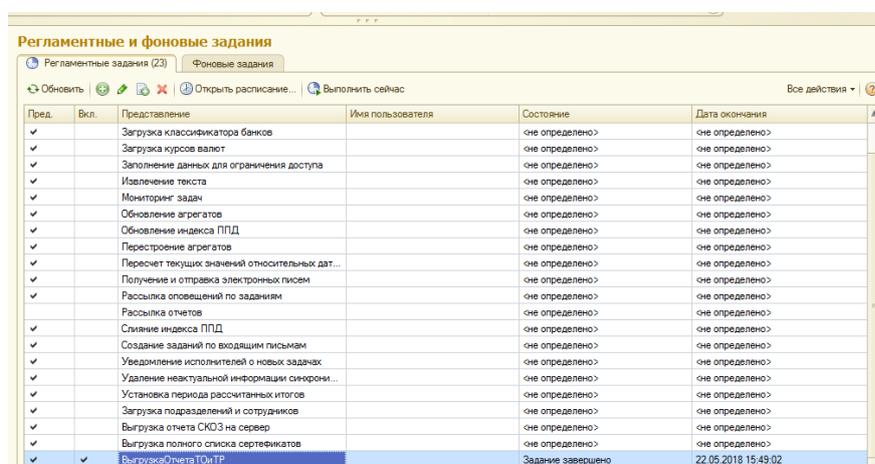


Рисунок 23 – Подсистема ТОиР

Для более успешного выполнения ТОиР создана и настроена рассылка автоматических уведомлений (рисунок 24). Для ее реализации было создано

новое регламентное задание и настроено для него расписание рассылки уведомлений о необходимости проведения ТОиР на текущий месяц (запуск один раз в начале месяца). Файл в сообщении формируется в формате xml.



Пред.	Вкл.	Представление	Имя пользователя	Состояние	Дата окончания
✓		Загрузка классификатора банков		<не определено>	<не определено>
✓		Загрузка курсов валют		<не определено>	<не определено>
✓		Заполнение данных для ограничения доступа		<не определено>	<не определено>
✓		Извлечение текста		<не определено>	<не определено>
✓		Мониторинг задач		<не определено>	<не определено>
✓		Обновление агрегатов		<не определено>	<не определено>
✓		Обновление индекса ППД		<не определено>	<не определено>
✓		Перестроение агрегатов		<не определено>	<не определено>
✓		Пересчет текущих значений относительных дат...		<не определено>	<не определено>
✓		Получение и отправка электронных писем		<не определено>	<не определено>
✓		Рассылка оповещений по заданиям		<не определено>	<не определено>
✓		Рассылка отчетов		<не определено>	<не определено>
✓		Слияние индекса ППД		<не определено>	<не определено>
✓		Создание заданий по входящим письмам		<не определено>	<не определено>
✓		Уведомление исполнителей о новых задачах		<не определено>	<не определено>
✓		Удаление неактуальной информации синхрониз...		<не определено>	<не определено>
✓		Установка периода расчетных итогов		<не определено>	<не определено>
✓		Загрузка подразделений и сотрудников		<не определено>	<не определено>
✓		Выгрузка отчета СКДЗ на сервер		<не определено>	<не определено>
✓		Выгрузка полного списка сертификатов		<не определено>	<не определено>
✓	✓	ВыгрузкаОтчетаТОиР		Задание завершено	22.05.2018 15:49:02

Рисунок 24 – Регламентное задание

2.4. Руководство пользователя по работе с системой

Для облегчения работы пользователя написано руководство по работе с системой. Руководство по работе с модулем системы включает в себя порядок действий при формировании документов «Вид работ», «График ТОиР» и регистрацию выполнения работ документом «Выполнения плана», а также формирование отчетности для просмотра текущего плана для проведения ТОиР и вывода информации о выполнении и просроченных ТОиР. После внедрения системы каждому сотруднику перед формированием графика и учета ТОиР необходимо ознакомиться с руководством пользователя.

2.4.1. Формирование документов

2.4.1.1. Формирование вида работ

Открыть «Номенклатура и склад» в ИУС «1С: Управление ИТ-отделом» открыть раздел «Вид работ» и создать план нажав кнопку «Создать» (Рисунок 25).

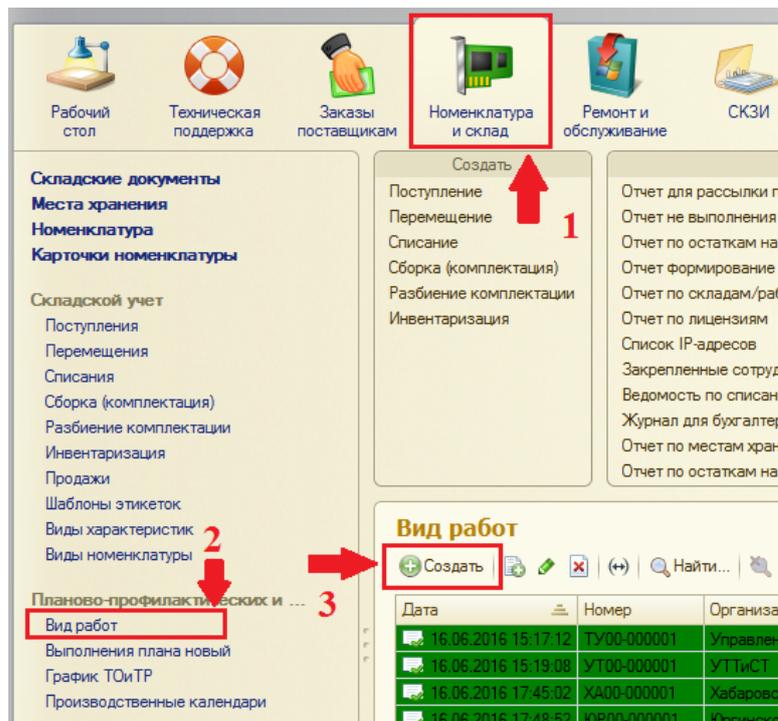
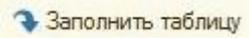


Рисунок 25 – Раздел “Вид работ”

Заполнить форму как на рисунке 26.

- 1) Выбрать запланированный год проведения ТОиР.
- 2) Выбрать места хранения, которые войдут в ТОиР.
- 3) Выбрать места хранения, которые не войдут в ТОиР.
- 4) Нажать кнопку заполнить таблицу .
- 5) Отметить номенклатуру и вид планируемого ТО.
- 6) Нажать кнопку “Провести и закрыть” .

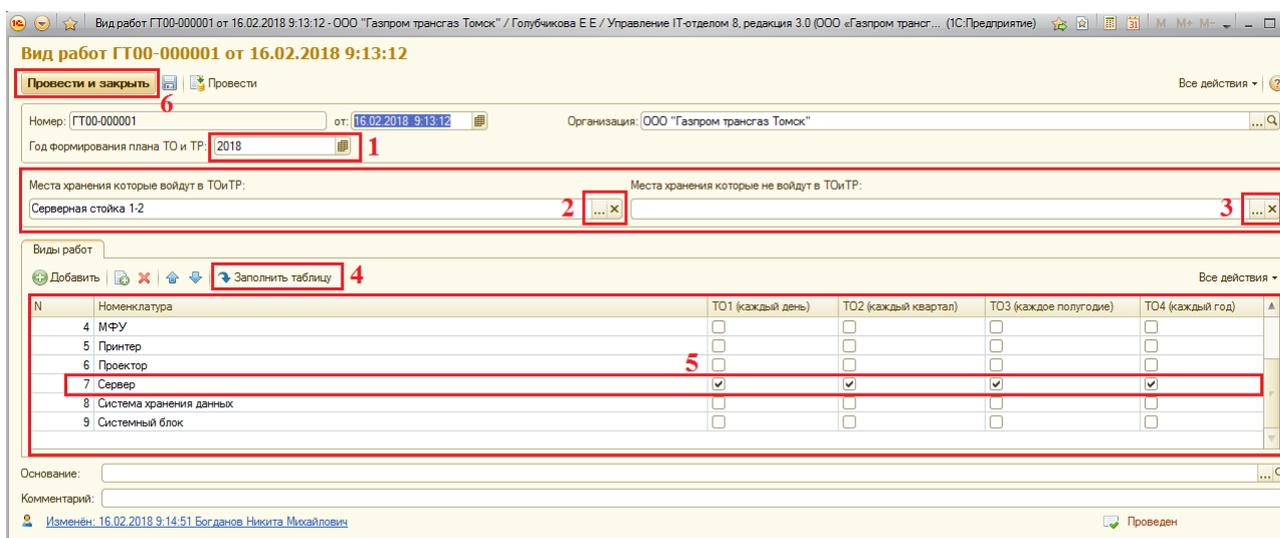


Рисунок 26 – Заполнение документа «Вид работ»

2.4.1.2. Формирование графика ТОиР

Открыть «Номенклатура и склад» в ИУС «1С: Управление ИТ-отделом» открыть раздел «График ТОиР» создать график нажав кнопку «Создать»

. Демонстрация шагов показана на рисунке 27.

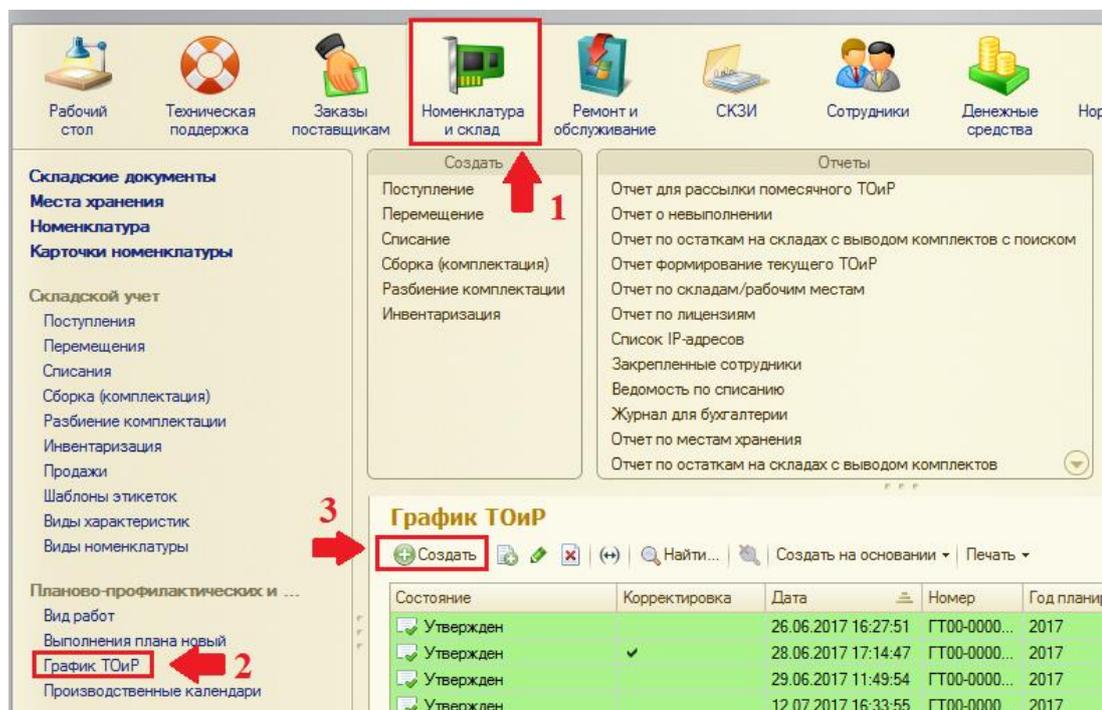
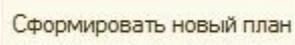


Рисунок 27 – Документ “График ТОиР”

Заполнить форму графика ТОиР как на рисунке 28.

- 1) Выбрать ранее созданный план «Вид работ»;
- 2) Выбрать год планирования графика ТОиР;
- 3) Выбрать производственный календарь на планируемый год ТОиР;
- 4) Нажать кнопку сформировать новый план .
- 5) Раскрыть в сформированном плане всю номенклатуру, в соответствии видам ТОиР обязательно отметить месяц и дату проведения работ.
- 6) Нажать кнопку “Сохранить” .

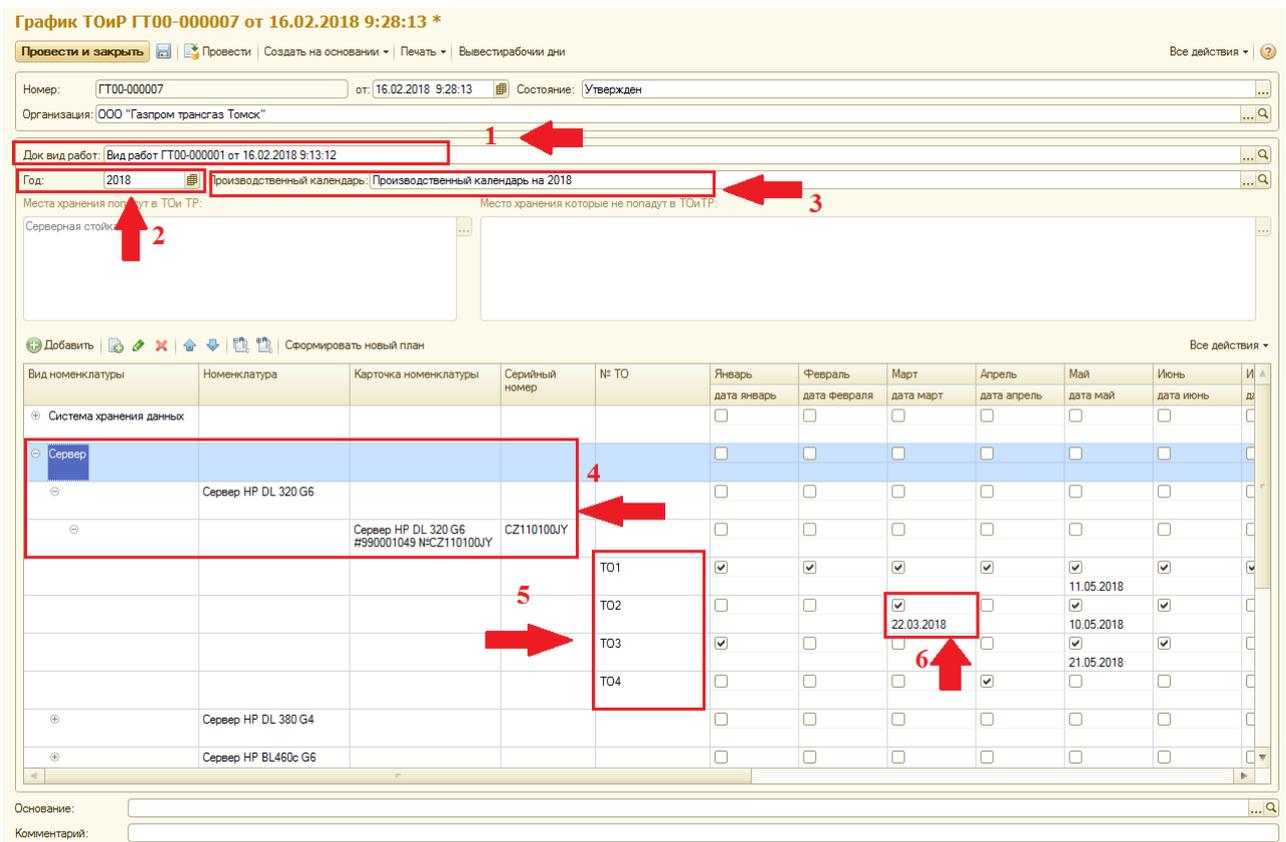


Рисунок 28 – Заполнение документа «График ТОиР»

Сформированный график ТОиР утверждается начальником службы. После утверждения графика ТОиР изменится состояние на «Утвержден».

Внесение изменений в утвержденный график ТОиР рисунок 29.

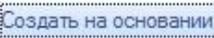
- 1) Открыть график ТОиР для внесения изменений;
- 2) Создать корректировку кнопка  и ;
- 3) Внести изменения;
- 4) Заполнить комментарий;
- 5) Нажать кнопку “Сохранить”  .

График ТОиР повторно утверждается.

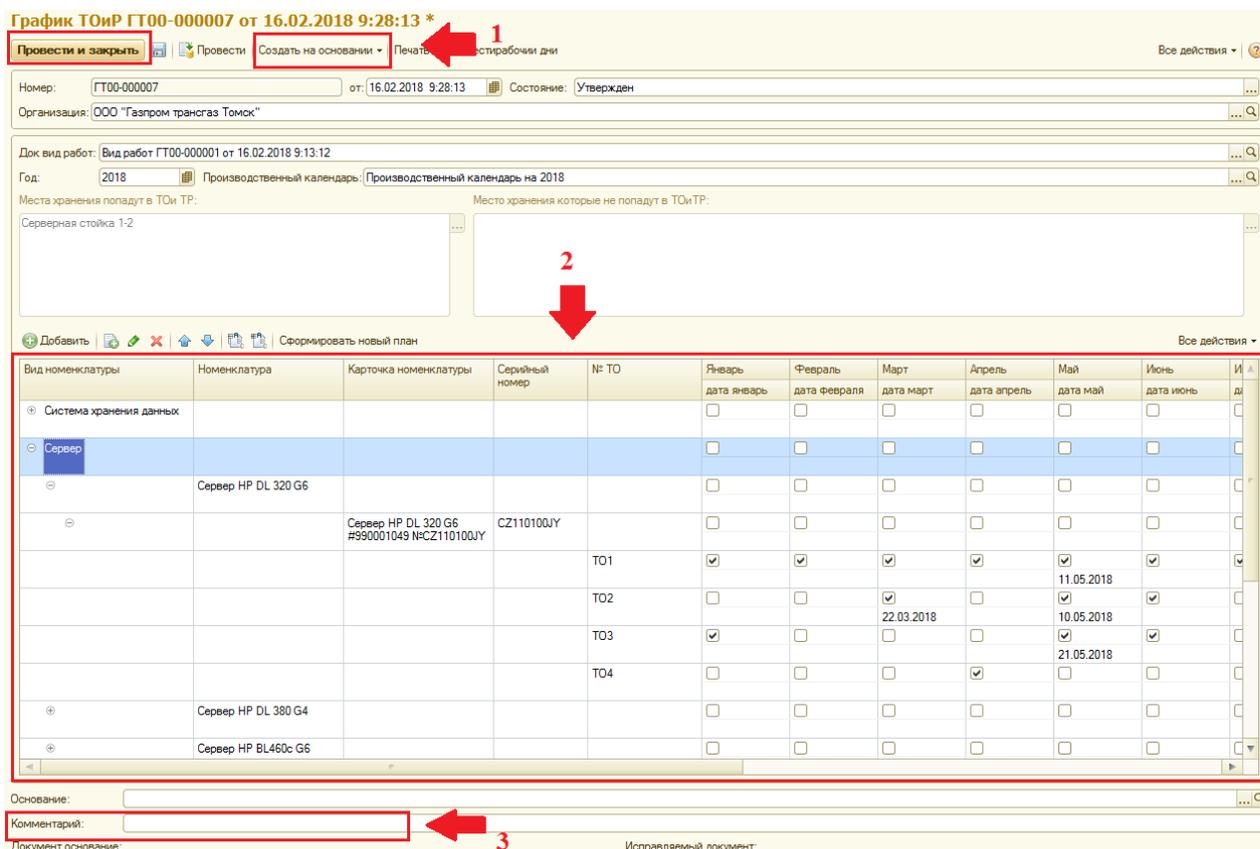


Рисунок 29 – Изменение графика

Планирование выполнения ТОиР, согласно “СТО ГТТ 0133-262-2018”, за исключением ежедневного ТО1, необходимо осуществлять по дням. Поэтому, для исключения ошибок пользователя, при заполнении сотрудниками даты, в системе реализована проверка на выходные и праздничные дни. При выборе сотрудником выходного или праздничного дня системой будет выдано соответствующее сообщение как показано на рисунке 30 или 31. В данном случае сотруднику необходимо обратить внимание на выбранную дату и подтвердить или отменить введенные данные.

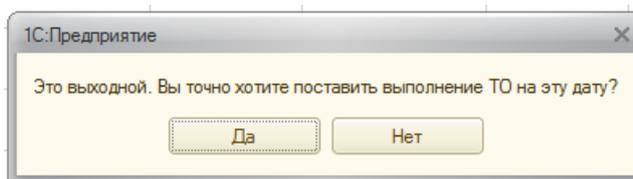


Рисунок 30 – Окно, возникающее при выборе выходного дня

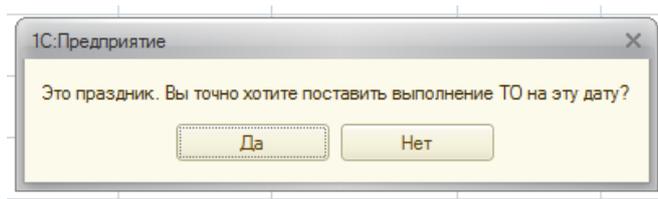


Рисунок 31 – Окно, возникающее при выборе праздничного дня

2.4.1.3. Формирование плана выполнения ТОиР

Открыть «Номенклатура и склад» в ИУС «1С: Управление ИТ-отделом»
открыть раздел «Выполнение плана» создать план нажав кнопку «Создать»

 как на рисунке 32.

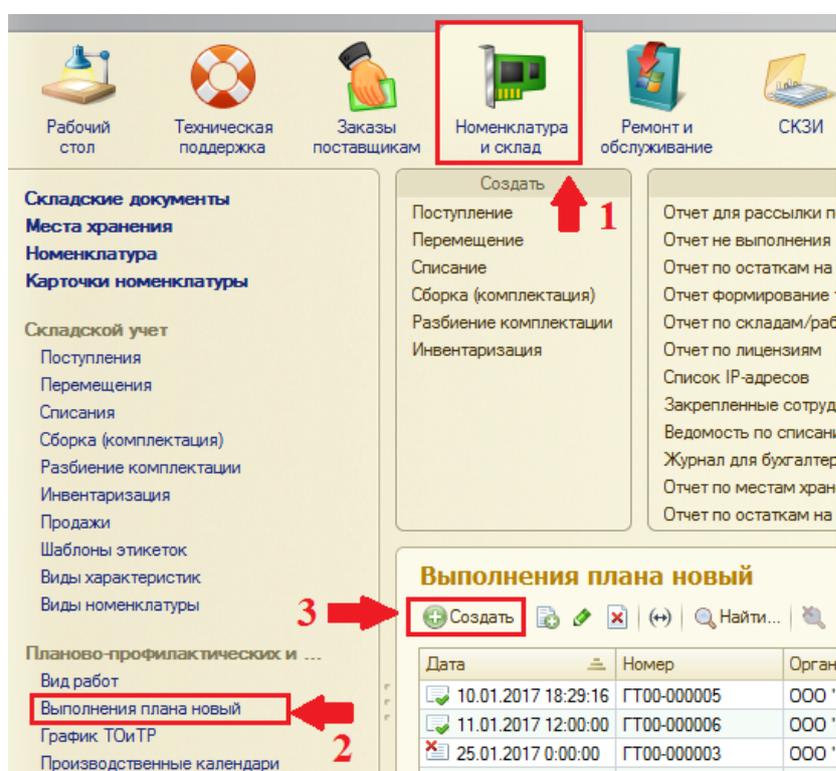
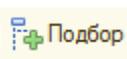


Рисунок 32 – Документ “Выполнение плана”

Заполнить форму выполнения плана как на рисунке 33.

1) Выбрать ранее созданный план «Вид работ»;

2) Нажать кнопку “Подбор” .

3) На основании ранее созданного графика ТОиР автоматически формируется план выполнения ТОиР.

4) Оборудование не прошедшее ТОиР отмечается комментарием в поле «Причина не проведения ТОиР».

5) Нажать кнопку провести и закрыть

Провести и закрыть

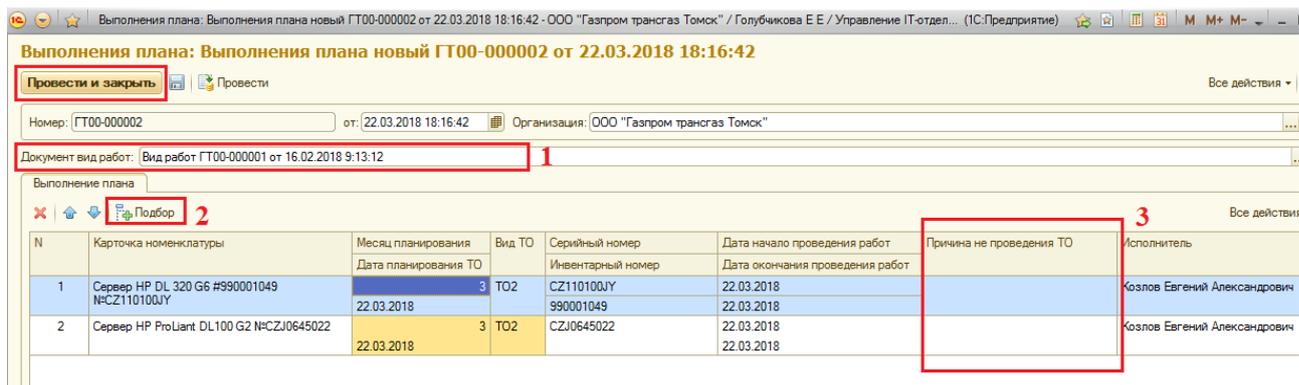


Рисунок 33 – Заполнение документа “Выполнение плана”

План выполнения ТОиР необходимо формировать в соответствии с сформированным графиком ТОиР. Проведение плана выполнения ТОиР не в соответствии с графиком ТОиР, автоматически будет присвоен статус «Не выполненного ТОиР».

2.4.2. Формирование отчетов

2.4.2.1. Отчет журнала выполнения планово-профилактических работ на оборудовании

Открыть «Номенклатура и склад» в ИУС «1С: Управление ИТ-отделом» найти вкладку «Отчеты», нажать на поле “Отчет формирование текущего ТОиР” как на рисунке 34.

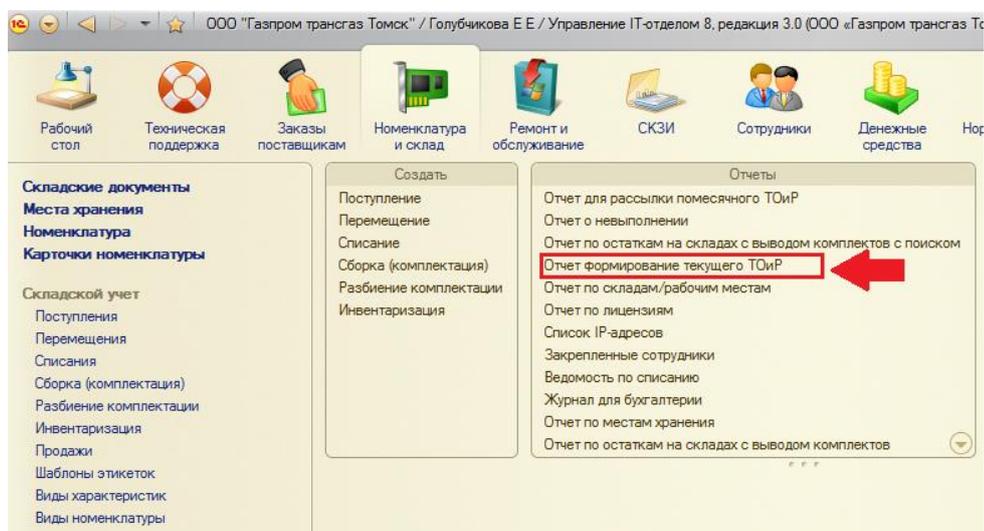


Рисунок 34 – Окно выбора журнала

Для формирования отчета:

- 1) После открытия формы отчета заполнить поля на выбор: организация, дата начала и окончания выполнения, исполнитель.
- 2) Как на рисунке 34 пункт 2, поставить галочку в соответствии с выбранным полем.
- 3) По выбранному полю будет виден отбор в вашем отчете. Для формирования отчета необходимо нажать кнопку “Сформировать”.

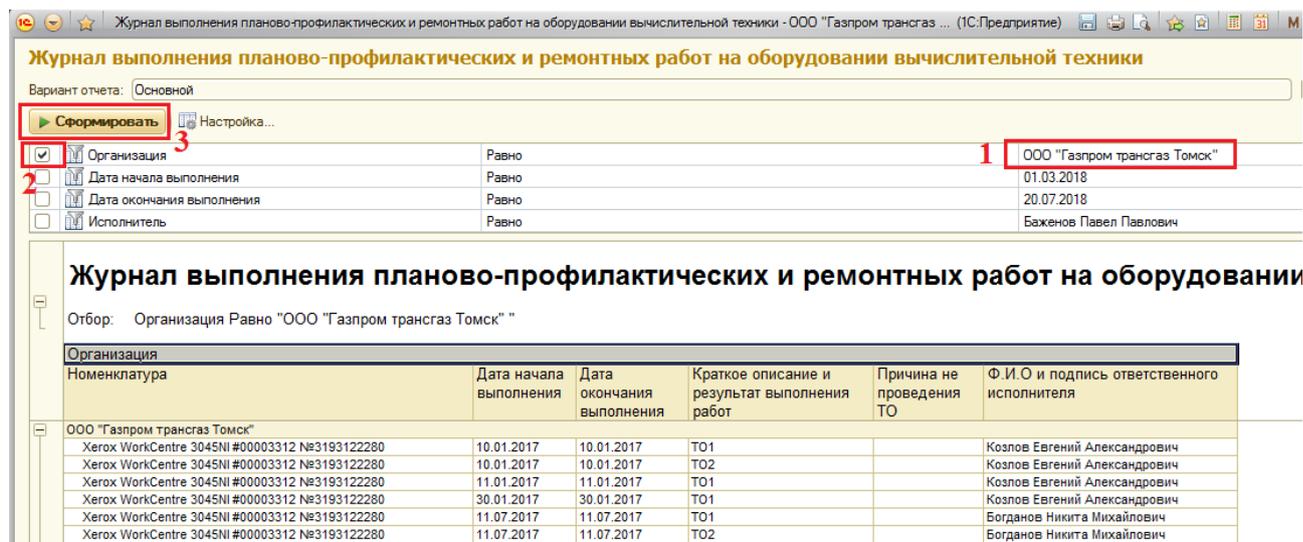


Рисунок 35 – Заполнение журнала

2.4.2.2. Отчет о невыполнении работ

Открыть «Номенклатура и склад» в ИУС «1С: Управление ИТ-отделом».

В панели действий в окне “Отчеты” найти вкладку “Отчет невыполнения” как на рисунке 36.

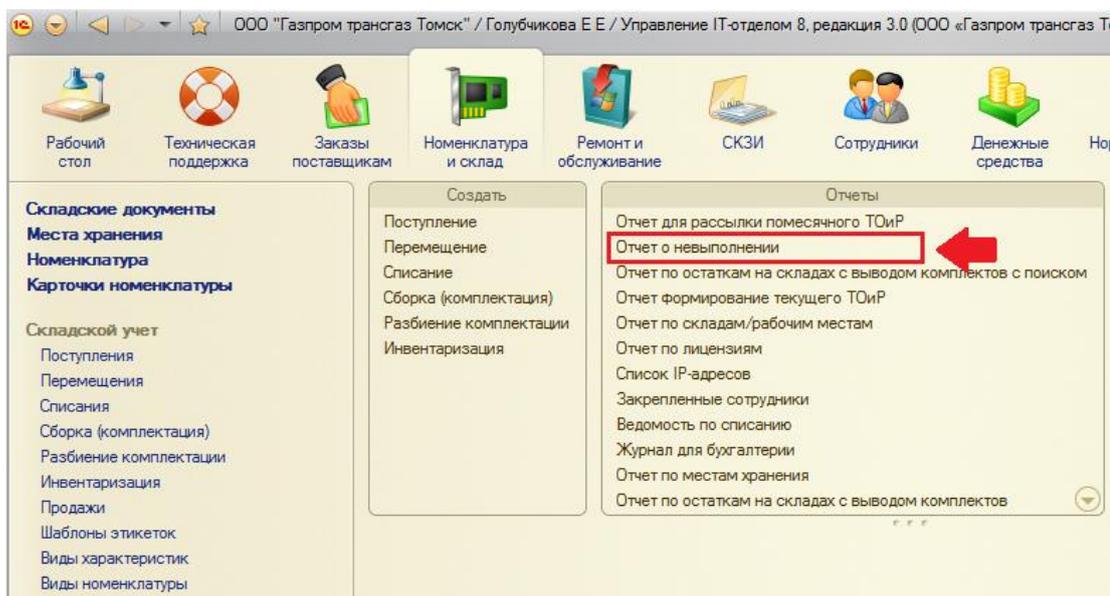


Рисунок 36 – Окно выбора отчета

В соответствии с рисунком 37 заполнить 4 поля, после чего нажать на кнопку “Сформировать”:

- 1) дату начала периода с которого должен выводиться отчет;
- 2) дату конца периода, по которое должен выводиться отчет;
- 3) документ “Вид работ” согласно которому должны были выполняться ТО;
- 4) наименование филиала, где проводились работы;
- 5) в соответствии с заданными параметрами будет выведен отчет. Для вывода отчета нажмите кнопку “Сформировать”.

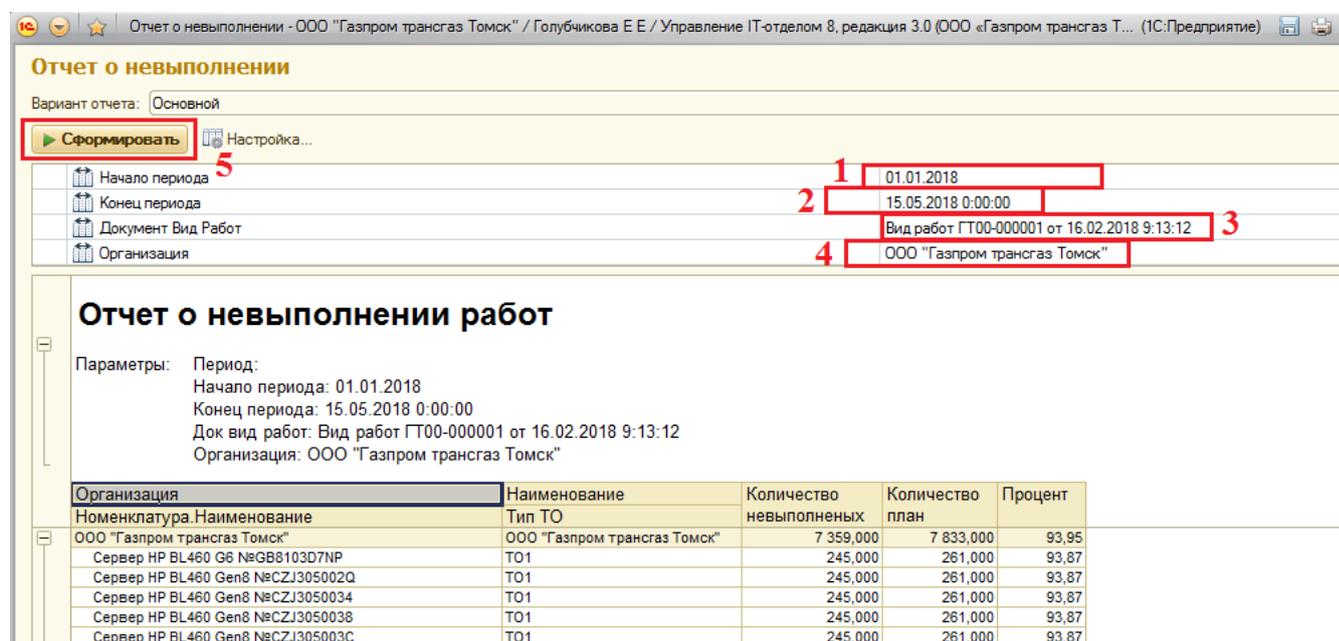


Рисунок 37 – Заполненный отчет

2.4.2.3. Отчет о текущем ТОиР

В поле навигации открыть «Номенклатура и склад» в ИУС «1С: Управление ИТ-отделом». В панели отчеты найти вкладку “Отчет формирование текущего ТОиР” как на рисунке 38.

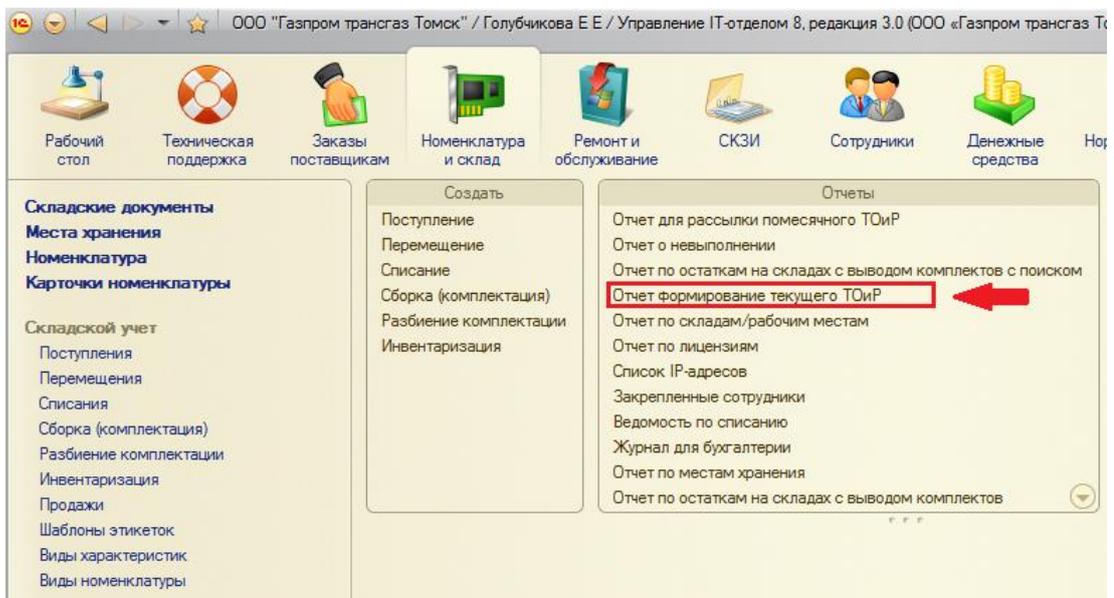


Рисунок 38 – Окно выбора отчета

По инструкции ниже как на рисунке 39 заполнить:

- 1) Наименование филиала, где должны проводиться работы;
- 2) Месяц, в котором должны проводиться работы;
- 3) Выбрать год, в который проводятся работы;

После проверки на правильность заполненных полей нажать на кнопку сформировать в левом верхнем углу.

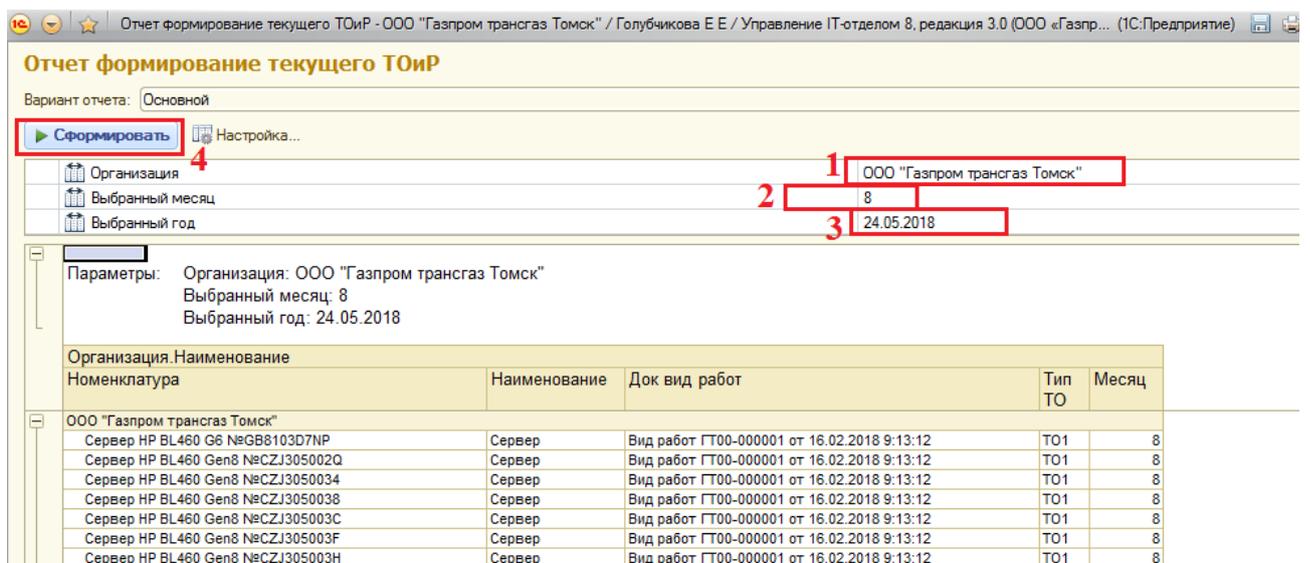


Рисунок 39 – Вывод правильно заполненного отчета

В результате внедрения и доработки системы получена возможность в онлайн режиме просматривать отчетные формы по запланированным графикам

ТОиР и ходу их исполнения. Процесс учета выполнения ТОиР полностью контролируем, доступен для проведения анализа сотрудниками администрации. Использование подсистемы предотвращает человеческие ошибки, дает возможность планировать графики проведения ТОиР. С помощью внедрения этого модуля сотрудники подходят к работе ответственнее и своевременно выполняют ТО.

3. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

3.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

3.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Целевой аудиторией: системы для технического обслуживания и ремонта оборудования информационных технологий являются филиал информационных систем, филиал администрации.

Целевым рынком разработки является рынок систем для технического обслуживания и ремонта оборудования информационных технологий. Один из критериев сегментации – вид потребителей, основанный на целевой аудитории. Второй критерий – версия программного продукта. Он основан на поведенческом принципе сегментирования, который предполагает разделение потребителей на группы в зависимости от характера использования программного продукта. Стандартная версия программного продукта предполагает только получение списка необходимого проведения ТОиР. В расширенной версии программного продукта пользователю доступна вся информация о ТОиР и ее анализ.

Преимущества данной системы заключаются в удобном и простом интерфейсе для пользователя, высокой производительности и возможности анализа проведенного и не проведенного технического обслуживания.

Недостатками являются узкая направленность системы то есть, только для технического обслуживания и ремонта, а также ограниченный функционал.

В таблице 3 представлена карта сегментирования рынка на основе наиболее значимых критериев.

Таблица 3 – Карта сегментирования рынка системы для технического обслуживания и ремонта оборудования информационных технологий

	Виды потребителей
--	--------------------------

		Отдел технического обслуживания и ремонта	Бухгалтерский отдел	Контролирующий отдел
Версия программного продукта	Стандартная версия			
	Расширенная версия			

В результате анализа и сегментирования рынка системы для технического обслуживания и ремонта оборудования информационных технологий получается, что основным сегмента рынка, на который необходимо ориентироваться, является область разработки именно расширенной версии продукта.

3.1.2. Анализ конкурентных технических решений

В данный момент на рынке существуют следующие аналоги разрабатываемой системы:

Программный продукт «1С: ТОиР» (К1);

Программный продукт «TRIM-PMS» (К2);

Программное продукт «АСУ РТО» (К3).

Эти программные продукты, выполняют функцию анализа выполнения технического обслуживания и ремонта. Они имеют очень широкий функционал, как правило, не очень дружелюбный интерфейс для пользователя, а также, высокую цену за внедрение и приобретение системы.

Оценочная карта для сравнения конкурентных программных решений представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Оценочная карта для сравнения конкурентных программных решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы				Конкурентоспособность			
		Бф	Бк1	Бк2	Бк3	Кф	Кк1	Кк2	Кк3
Технические критерии оценки ресурсоэффективности									
Энергоэффективность (Способность обеспечивать продолжение работы после возникновения отклонений)	0,2	5	5	4	4	1	0,6	0,8	0,8
Функциональная мощность	0,2	4	5	4	4	0,8	1	1	1
Уровень защиты	0,1	5	5	5	5	0,5	0,5	0,5	0,5
Качество и простота интерфейса	0,15	5	2	3	3	0,7 5	0,45	0,3	0,45
Экономические критерии оценки ресурсоэффективности									
Цена	0,1	2	5	3	3	0,2	0,3	0,4	0,4
Область применения	0,15	3	4	2	2	0,4 5	0,3	0,3	0,45
Уровень проникновения на рынок	0,05	1	4	2	2	1	0,15	0,15	0,2
Поддержка продукта	0,05	2	5	2	1	0,1	0,1	0,15	0,25
Итого	1					3,8	3,4	3,6	4,05

Экспертная оценка основных технических и экономических характеристик конкурентных программных решений показывает, что разрабатываемая система является конкурентоспособной по сравнению с представленными аналогами.

Основными недостатками конкурентных программных продуктов являются слишком широкий спектр функциональных возможностей и относительно сложный пользовательский интерфейс.

Разрабатываемая система учета технического обслуживания и ремонта предоставляет не такой большой спектр функциональных возможностей и имеет удобный и простой пользовательский интерфейс.

3.1.3. Технология QuaD

Для оценки качества разработки и ее перспективности на рынке была построена оценочная карта конкурентных программных решений по технологии QuaD с учетом технических и экономических особенностей этой разработки. Данная оценочная карта представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Оценочная карта для сравнения конкурентных программных решений по технологии QuaD

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
Показатели оценки качества разработки					
Функциональная мощность	0,15	90	100	0,9	13,5
Надежность	0,1	80	100	0,8	8
Качество интерфейса	0,25	100	100	1	25
Удобство эксплуатации	0,1	85	100	0,85	8,5
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
Цена	0,1	80	100	0,8	8
Уровень проникновения на рынок	0,1	45	100	0,45	4,5
Финансовая эффективность научной разработки	0,05	80	100	0,8	4
Срок выхода на рынок	0,1	90	100	0,9	9
Поддержка продукта	0,05	70	100	0,7	3,5
Итого	1				84

В результате оценки качества и перспективности по технологии QuaD можно сделать вывод, что разработка системы учета технического обслуживания и ремонта будет перспективна на предприятии, так как значение итогового показателя оценки перспективности лежит в диапазоне от 80 до 100.

3.1.4. SWOT-анализ

Для комплексного анализа научно-исследовательского проекта на основе анализа конкурентных решений была составлена матрица SWOT-анализа, содержащая сильные и слабые стороны проекта, а также возможности и угрозы для разработки проекта.

Для того, чтобы разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT, были построены интерактивные матрицы проекта, показывающие соответствия параметров SWOT-анализа.

Интерактивная матрица проекта полей «Сильные стороны и возможности» представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Интерактивная матрица сильных сторон и возможностей проекта

Сильные стороны проекта						
Возможности проекта		C1. Актуальность разработки.	C2. Простой интерфейс пользователя.	C3. Возможность внести изменения в систему	C4. Возможность планирования проведения ТОиР	C5. Ограничение доступа к данным
	V1. Внедрение дополнительных функций анализа данных.	+	+	+	+	-
	V2.	+	+	+	0	-

Расширение списка ремонтируемых устройств.						
В3. Возможность интеграции с бухгалтерией	+	-	0	+	-	
В4. Рост потребностей пользователей.	+	+	+	+	+	
В5. Расширение программного продукта	+	+	+	+	-	

Интерактивная матрица проекта полей «Слабые стороны и возможности» представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Интерактивная матрица слабых сторон и возможностей проекта

Слабые стороны проекта						
Возможности проекта		Сл1. Нестабильная работа при открытии нескольких окон разработки	Сл2. Ограниченная разработка для локального предприятия	Сл3. Сложности при создании и новых отчетов.	Сл4. Небольшой опыт разработки.	Сл5. Незнание разработки на предприятии.
	В1. Внедрение дополнительных функций анализа данных.	+	-	+	-	0
	В2. Расширение списка	-	0	-	+	-

	ремонтируемы х устройств.					
	В3. Возможность интеграции с бухгалтерией	+	-	+	-	+
	В4. Рост потребностей пользователей.	-	+	-	+	-
	В5. Расширение программного продукта	-	+	0	+	+

Интерактивная матрица проекта полей «Сильные стороны и угрозы» представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Интерактивная матрица сильных сторон и угроз проекта

Сильные стороны проекта						
		С1. Актуально сть разработки	С2. Простой интерфейс пользовате ля.	С3. Возможно сть внести изменения в систему	С4. Возможнос ть планирован ия проведения ТОиР	С5. Ограничен ие доступа к данным
Угроз ы проект та	У1. Появление и развитие аналогичных систем.	+	0	0	0	-
	У2. Сложности в разработке	-	+	+	+	+
	У3. Сбои работы в различных средах функционирова ния.	-	+	+	+	+

У4. Конкуренция с уже готовыми продуктами	-	+	+	+	0
У5. Введение дополнительны х требований к принятию системы	-	+	+	+	-

Интерактивная матрица проекта полей «Слабые стороны и угрозы» представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Интерактивная матрица слабых сторон и угроз проекта

Слабые стороны проекта						
		Сл1. Нестабильн ая работа при открытии нескольких окон разработки	Сл2. Ограниченн ая разработка для локального предприяти я	Сл3. Сложнос ти при создании новых отчетов.	Сл4. Небольш ой опыт разработк и.	Сл5. Неизвестнос ть системы на предприяти и.
Угроз ы проект а	У1. Появление и развитие аналогичных систем.	0	-	0	-	0
	У2. Сложности в разработке	-	0	-	-	0
	У3. Сбои работы в различных средах функционирован ия.	+	+	-	-	+
	У4. Конкуренция	+	+	-	+	-

	с уже готовыми продуктами					
	У5. Введение дополнительных требований к принятию системы	+	+	+	+	-

Результаты анализа интерактивных матриц проекта представлены в матрице SWOT-анализа.

Таблица 10 – Матрица SWOT-анализа

	<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1. Актуальность разработки.</p> <p>С2. Простой интерфейс пользователя.</p> <p>С3. Возможность внести изменения в систему</p> <p>С4. Возможность планирования проведения ТОиР</p> <p>С5. Ограничение доступа к данным</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>Сл1. Нестабильная работа при открытии нескольких окон разработки</p> <p>Сл2. Ограниченная разработка для локального предприятия</p> <p>Сл3. Сложности при создании новых отчетов.</p> <p>Сл4. Небольшой опыт разработки.</p> <p>Сл5. Неизвестность разработки на предприятии.</p>
<p>Возможности:</p> <p>В1. Внедрение дополнительных функций анализа данных.</p> <p>В2. Расширение списка ремонтируемых устройств.</p> <p>В3. Возможность интеграции с бухгалтерией</p> <p>В4. Рост потребностей пользователей.</p> <p>В5. Расширение программного продукта.</p>	<p>Направления развития:</p> <p>1. В1В5С1С2С3С4 – разработка отчетов для анализа выполнения ТОиР.</p> <p>2. В3В4С1С3 – возможность в 1С в бухгалтерском отделе контролировать учет ТОиР.</p> <p>3. В4С1С2С5 – Универсальность разграничений прав доступа к данным.</p> <p>4. В1В2В5С1С3 – расширение данных системы</p>	<p>Сдерживающие факторы:</p> <p>1. В1Сл3Сл4 – отсутствие знаний в области технического обслуживания и ремонта.</p> <p>2. В4В5Сл3Сл4 – слишком большие требования пользователей может не удовлетворить разработка.</p> <p>3. В3В5Сл2Сл5 – отсутствие опыта внедрения систем на предприятии.</p>

	не должно обладать сложным интерфейсом при разработке.	
Угрозы: У1. Появление и развитие аналогичных систем. У2. Сложности в разработке У3. Сбои работы в различных средах функционирования. У4. Конкуренция с уже готовыми продуктами У5. Введение дополнительных требований к принятию системы	Угрозы развития: 1. У1У4С3С4С5 – непопулярность продукта на рынке снизит мотивацию разработчика к развитию проекта. 2. У1С1 – развитие конкурентов. 3. У3У5С3С5 – в процессе внедрения из-за недостатка опыта могут возникнуть сложности в развитии.	Уязвимости: 1. У3Сл1Сл5 – сбои работы программы на первых шагах внедрения могут способствовать провалу проекта. 2. У2У3Сл1Сл2Сл4 – нестабильность работы всей системы в целом.

3.2. Определение возможных альтернатив научных исследований

Для определения возможных альтернативных путей проведения научных исследований использовался морфологический подход. Морфологический подход основан на систематическом исследовании всех теоретически возможных вариантов, вытекающих из закономерностей строения (морфологии) объекта исследования.

Морфологическими характеристиками являются:

- интегрированная среда разработки;
- выбор перехода на последующие страницы;
- формат хранения данных;
- графический интерфейс пользователя;
- способ представления анализированных данных.

В таблице 11 представлена морфологическая матрица проекта.

Таблица 11 – Морфологическая матрица проекта

	Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 3
А. Среда разработки	1С:Предприятие, версия 7.7	1С: Предприятие, версия 8, редакция	TRIM-PMS

		3.0	
Б. Выбор перехода	Выпадающий список	Ссылки	Кнопки
В. Формат хранения данных	Список	Документ	Таблица
Г. Графический интерфейс пользователя	Текстовые данные	Формы	Списки
Д. Способ представления анализированных данных	Графики	Отчеты	Текст

Из данной морфологической матрицы проекта было выделено три варианта решения технической задачи:

И1. А2Б1В1Г1Д3;

И2. А1Б2В3Г2Д2;

И3. А3Б3В2Г3Д1.

Эти варианты исполнения будут использованы в дальнейших расчетах.

3.3. Планирование научно-исследовательских работ

3.3.1. Структура работ в рамках научного исследования

Для планирования комплекса предполагаемых работ был составлен перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, определены исполнители проекта и распределено время и этапы работ между исполнителями проекта. Исполнителями проекта являются студент и научный руководитель. Перечень этапов, работ и распределение исполнителей по данным видам работ в рамках проводимого научно-исследовательского проекта представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Постановка задачи	1	Постановка задачи	Бакалавр, научный руководитель
Исследование направления и соответствующей литературы	2	Анализ предметной области	Научный руководитель
	3	Выбор методов и средств разработки	Бакалавр
	4	Анализ бизнес-процессов предметной области	Бакалавр
Практическая часть	5	Написание ТЗ к системе	Бакалавр, научный руководитель
	6	Внедрение системы	Бакалавр
	7	Доработка возможности анализа выполненных работ	Бакалавр
	8	Доработка правильной работы выходных и праздничных дней	Бакалавр
	9	Разработка системы оповещения о необходимости проведения ТОиР	Бакалавр
	10	Тестирование	Бакалавр
	11	Исправление ошибок	Бакалавр
Оформление документации	12	Оформление руководства пользователя	Бакалавр
	13	Оценка полученных результатов	Бакалавр
	14	Оформление отчета по ВКР	Бакалавр

3.3.2. Определение трудоемкости выполнения работ

Определение трудоемкости работ каждого из участников проекта является важным этапом планирования научно-исследовательских работ, так как трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер и рассчитывается с помощью длительности работ в рабочих и календарных днях каждого этапа работ.

По формуле 1, рассчитывается ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения каждой работы $t_{ожі}$ в человеко-днях.

$$T_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}, \quad (1)$$

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоёмкость выполнения i -ой работы, человеко-дни; t_{mini} – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), человеко-дни; t_{maxi} – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), человеко-дни.

По формуле 2, рассчитывается продолжительность каждой работы в рабочих днях T_{pi} , с учетом численности исполнителей на каждом этапе выполнения работ.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (2)$$

где T_{pi} – продолжительность i -ой работы, рабочие дни; $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоёмкость выполнения i -ой работы, человеко-дни; $Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, человек.

Для удобства построения графика проведения научного исследования необходимо перевести длительность каждого из этапов работ из рабочих в календарные дни с помощью формулы 3.

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{кал}, \quad (3)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях; T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях; $k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Для расчёта длительности каждого из этапов работ в календарных днях необходимо рассчитать коэффициент календарности $k_{\text{кал}}$ используя формулу 4.

$$K_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (4)$$

где $k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности; $T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году; $T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году; $T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

В 2018 году количество календарных дней составляет 365 дней, а сумма выходных и праздничных дней равна 118 дням. Из этого следует, что коэффициент календарности для 2018 года равен $k_{\text{кал}} = 1,478$.

Для построения календарного плана-графика необходимо рассчитать временные показатели проведения научного исследования. Все расчеты представлены на страницах 16-17.

Таблица 13 – Временные показатели научного исследования

Название работы	Количество исполнителей	Трудоемкость работ, человеко-дни									Длительность работ					
		tmin			tmax			toжi			Тр, рабочие дни			Тк, календарные дни		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Постановка задачи	2	1	1	1	1	4	6	1	2,2	3	0,5	1,1	1,5	1	2	3
Анализ предметной области	1	4	4	4	4	7	9	4	5,2	6	4	5,2	6	6	8	9
Выбор методов и средств разработки	1	1	1	1	1	4	6	1	2,2	3	1	2,2	3	1	3	4
Анализ бизнес-процессов предметной области	1	10	10	10	10	15	20	10	12	14	10	12	14	15	18	21
Написание ТЗ к системе	2	1	1	1	1	4	6	1	2,2	3	0,5	1,1	1,5	1	2	3
Внедрение системы	1	4	4	4	4	7	9	4	5,2	6	4	5,2	6	6	8	9
Доработка возможности анализа выполненных работ	1	5	5	5	5	10	15	5	7	9	5	7	9	7	10	3
Доработка правильной работы выходных и	1	5	5	5	5	10	15	5	7	9	5	7	9	7	10	3

праздничных дней																	
Разработка системы оповещения о необходимости проведения ТОиР	1	10	10	10	10	15	20	10	12	14	10	12	14	15	18	21	
Тестирование	1	2	2	2	2	5	7	2	3,2	4	2	3,2	4	3	5	6	
Исправление ошибок	1	5	5	5	5	10	15	5	7	9	5	7	9	7	10	3	
Оформление руководства пользователя	1	4	4	4	4	7	9	4	5,2	6	4	5,2	6	6	8	9	
Оценка полученных результатов	1	1	1	1	1	4	6	1	2,2	3	1	2,2	3	1	3	4	
Оформление отчета по ВКР	1	5	5	5	5	10	15	5	7	9	5	7	9	7	0	3	
Итого								58	79,6	98	58	67	78,4	83	107	143	

3.3.3. Разработка графика проведения научного исследования

Для наглядного представления распределения работ участников проекта и затраченного времени была построена диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ. Построенная диаграмма Ганта представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Календарный план-график проведения работ

№	Вид работ	T_{ki}	Продолжительность выполнения работ														
			февр.		март			апрель			май			июнь			
1	Постановка задачи	2	■	■													
2	Анализ предметной области	8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	Выбор методов и средств разработки	3			■	■	■										
4	Анализ бизнес-процессов предметной области	8			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Написание ТЗ к системе	2						■	■								
6	Внедрение системы	8						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Доработка возможности анализа выполненных работ	10							■	■	■	■	■	■	■	■	■
8	Доработка правильной работы выходных и праздничных дней	10								■	■	■	■	■	■	■	■
9	Разработка системы оповещения о необходимости проведения	18									■	■	■	■	■	■	■

	ТОиР													
10	Тестирование	5												
11	Исправление ошибок	10												
12	Оформление руководства пользователя	8												
13	Оценка полученных результатов	3												
14	Оформление отчета по ВКР	0												

Руководитель - ■; Студент - □;

3.3.4. Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При формировании бюджета использовалась группировка затрат по следующим статьям:

1. Материалы и покупные изделия;
2. Основная заработная плата;
3. Отчисления в социальные фонды;
4. Оборудование для выполнения работ;
5. Услуги сторонних организаций;
6. Накладные расходы;
7. Прочие расходы.

3.3.5. Расчет материальных затрат НТИ

Итоговую сумму материальных затрат можно посчитать по формуле:

$$Z_m = (1 + kT) * \sum \Pi_i * N_{расх},$$

где kT - коэффициент, учитывающий транспортно – заготовительные расходы; m – количество потребляемых материалов и покупных изделий, потребляемых при разработке; Π_i – цена приобретения единицы i -го вида

потребляемых материальных ресурсов; $N_{расхi}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при разработке.

Использованные в ходе разработки компонента материальные ресурсы представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Затраты на расходные материалы.

Наименование материалов и покупных изделий	Единицы измерений	Количество единиц	Цена за единицу, руб	Итоговая стоимость
Бумага белая, формат А4	Шт.	100	1,5	150
Скобы для степлера	Шт.	2	1	2
Ручки шариковые	Шт.	2	10	20
Итого				172

Затратные материалы не зависят от варианта исполнения. В результате подсчетов материальные затраты по проекту составляет 172 рубля.

3.3.6. Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

Данная статья учитывает расходы на специальное оборудование, используемое при реализации научно-технического исследования. В качестве специального оборудования выступает ранее оборудованное рабочее место, и для выполнения разработки не было необходимости закупать новое оборудование. Следовательно, данная статья включает амортизационные отчисления. Амортизационные отчисления рассчитываются по формуле:

$$Z_{ам} = \frac{(Ц_i * N_a)}{100\%},$$

где $Z_{ам}$ – ежедневная сумма амортизационных отчислений; C_i – цена (балансовая стоимость) i -го оборудования; N_a – норма амортизационных отчислений (%).

Норма амортизационных отчислений в соответствии с Налоговым кодексом РФ определяется по формуле:

$$N_a = \frac{1}{T} * 100\%,$$

T – срок полезного использования объекта (в днях) определяется в соответствии с классификацией основных средств, включаемых в амортизационные группы.

Полученные расчеты представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Расчет бюджета затрат на приобретение спецоборудования

Наименование оборудования	Кол-во	Цена единицы оборудования, руб.			В день, руб.			В перд, руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Компьютер	1	4556	5010	4300	65,1	61,78	68,49	4365,0	5004,2	6849,3
		0	0	0	5			9	4	1

На основе полученного результата, можно сделать вывод, что в процессе реализации научно-технического исследования величина амортизационных отчислений в первом варианте расчета является наименьшей. В первом варианте расчета наиболее маленькая величина амортизационных отчислений.

3.3.7. Основная заработная плата исполнителей

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИТ, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату:

$$Ззп = Зосн + Здоп ,$$

где Зосн – основная заработная плата; Здоп – дополнительная заработная плата (12-20 % от Зосн).

Основная заработная плата (Зосн) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле:

$$Тр = \cdot Зосн Здн ,$$

где Зосн – основная заработная плата одного работника; Тр – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.; Здн – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$З_{дн} = \frac{З_{м} * М}{F_{д}},$$

где $З_{м}$ – месячный должностной оклад работника, руб.; М – количество месяцев работы без отпуска в течении года, $F_{д}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Месячный должностной оклад работника:

$$З_{м} = З_{тс} * (1 + k_{пр} + k_{д}) * k_{р},$$

где $З_{тс}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.; $k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3; $k_{д}$ – коэффициент доплат и надбавок [15]; $k_{р}$ – районный коэффициент, равный 1,3 для Томска.

Таблица 17 – Расчет основной заработной платы

Исполнители по категориям	Оклад	Средняя з/п руб/дн	Трудоемкость, чел.-дн.			Основная з/п, руб.		
			Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп.1	Исп.2	Исп.3

Руководитель	14583,32	820,83	2	6	13	1641,66	4924,98	10670,79
Выпускник	6393,27	357,47	81	101	130	28955,07	36104,47	46471,10

3.3.8. Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{доп} = k_{доп} Z_{осн},$$

где $k_{доп}$ – коэффициент дополнительной заработной платы.

Таблица 18 – Расчет дополнительной заработной платы

Исполнители по категориям	Основная з/п, руб.			$k_{доп}$	Доп. з/п, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3		Исп.1	Исп.2	Исп.3
Руководитель	1641,66	4924,98	10670,79	0,15	246,25	738,75	1600,61
Выпускник	28955,07	36104,47	46471,10		4343,26	5415,67	6970,67
Итого:					4589,51	6154,35	8571,28

3.3.9. Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$Z_{внеб} = k_{внеб} (Z_{осн} + Z_{доп}),$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.). Для образовательных учреждений это значение равно 27,1 %.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата			Дополнительная заработная плата		
	И1	И2	И3	И1	И2	И3
Руководитель проекта	1641,66	4924,98	10670,79	246,25	738,75	1600,6
Студент-дипломник	28955,07	36104,47	46471,1	4343,26	5415,67	6970,67
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды			27,1 %			
Итого						
Исполнение 1			9500,28			
Исполнение 2			12739,64			
Исполнение 3			17742,55			

3.3.10. Контрагентные расходы

В этой статье учитываются расходы, связанные с полученными в процессе проектирования услугами от сторонних организаций. Затраты приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Расчет оплаты услуг сторонних организаций

Наименование услуги	Единицы измерений	Количество единиц	Цена единицы, руб.	Стоимость услуги, руб.
Доступ в Интернет	Мб	1024	2,5	2560
Итого				2560

3.3.11. Накладные расходы

Накладные расходы – расходы на организацию, управление и обслуживание процесса производства товара, оказания услуги; носят комплексный характер. Накладные расходы вычисляются по формуле:

$$\text{ЗНКЛ} = \text{сумма статей}(1 - 6) * k_{\text{НР}},$$

где $k_{\text{НР}}$ – коэффициент накладных расходов (обычно берут в размере 16% от суммарным затратам).

3.3.12. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Подсчет затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведено в таблице 21.

Таблица 21 – Расчет затрат на НИИ

Наименование статьи	Сумма		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп.3
Материальные затраты	172	172	172
Затраты на основную заработную плату исполнителям проекта	30596,73	41029,45	57141,89
Затраты на отчисления во внебюджетные фонды	9500,28	12739,64	17742,55
Контрагентные затраты	2560	2560	2560
Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	4365,09	5004,24	6849,31
Накладные расходы	1510,21	1968,17	2702,9
Итого:	48704,31	63473,5	87168,65

3.4. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Для определения эффективности используется расчет интегральных показателей эффективности научно-исследовательского проекта.

Интегральный показатель финансовой эффективности получают при оценке бюджета затрат нескольких вариантов использования. Для его расчета наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета, с ним соотносятся финансовые значения по остальным вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки можно определить по формуле:

$$I_{финр}^{испi} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}}$$

где $I_{финр}^{испi}$ – интегральный финансовый показатель разработки, Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения, Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта можно определить по следующей формуле:

$$I_{pi} = \sum a_i b_i$$

Где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания.

Таблица 22 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	И1	И2	И3
1. Способствует росту производительности труда	0,1	4	5	5
2. Удобство в эксплуатации	0,15	5	5	3
3. Помехоустойчивость	0,15	3	3	4
4. Энергосбережение	0,20	4	4	4

5. Надежность	0,25	5	4	5
6. Материалоемкость	0,15	5	5	4
Итого:	1	4,4	4,25	3,95

Интегральный показатель эффективности вариантов использования разработки определяется на основании интегрального показателя по формуле:

$$I_{исп1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр}}, I_{исп2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр}} \text{ и т.д.}$$

Сравнительная эффективность проекта вычисляется как отношение интегральных показателей эффективности вариантов исполнения разработки.

Вычисления, необходимые для определения сравнительной эффективности разработки для поиска наиболее эффективного решения задачи, представленной в бакалаврской работе, приведены в таблице 18.

Таблица 23 – Сравнительная эффективность разработки

п/п	Показатели	Исполнение	Исполнение	Исполнение
		1	2	3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,558	0,728	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,4	4,25	3,95
3	Интегральный показатель эффективности	7,88	5,83	3,95
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,35	1,47	0,5

Исходя из результатов сравнительной эффективности разработки наиболее эффективным решением с позиции финансовой и ресурсной эффективности является вариант исполнения под номером 2.

4. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Целью выпускной бакалаврской работы является внедрение системы учета выполнения технического обслуживания и ремонта для оборудования ИТ на предприятии, для повышения его эффективности. При научном исследовании важно учитывать всё, концентрируя внимание на основных, ключевых вопросах темы. Нельзя не учитывать побочные факты, которые на первый взгляд кажутся малозначимыми.

Для выполнения поставленной задачи, проводились теоретические исследования, анализ и проектирование бизнес-процессов информационных систем с последующим внедрением системы с использованием вычислительной техники: персональный компьютер и периферийные устройства.

Однако, использование средств вычислительной техники, накладывает целый ряд вредных факторов на человека, что впоследствии снижает производительность его труда и может привести к существенным проблемам со здоровьем сотрудника.

Информационная система по техническому обслуживанию и ремонту широко используется на различных предприятиях. С помощью этой системы удобно поддерживать оборудование в работоспособном состоянии в течение всего срока эксплуатации, обеспечивать надёжную работу оборудования, следить за производительностью и качеством выпускаемой продукции, легко выполнять выявление соответствиям требований по охране труда и защите окружающей природной среды. Кроме того система позволяет минимизировать вероятность аварийных отказов и предоставляет лучшие условия для планирования деятельности, связанной с ремонтом.

По этой причине целью данного раздела к работе является исследование условий труда сотрудников работающих в офисных помещениях, влияния вредных факторов и некоторых (возможных) чрезвычайных ситуаций на процесс работы сотрудников.

4.1. Производственная безопасность

4.1.1. Описание рабочего места

Выполнение выпускной квалификационной работы проводилось в помещении организации «Газпром трансгаз Томск» по адресу Крылова 6/2 в кабинете 213. Помещение оснащено персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ), компьютерными столами, стульями, огнетушителями, кондиционером, противопожарной сигнализацией и датчиками дыма.

Помещение относится к классу помещений без повышенной опасности, так как отсутствуют условия, создающие повышенную или особо повышенную опасность.

Согласно требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03, расстояние между рабочими столами оборудованными мониторами, равно 2 м, а расстояние между боковыми поверхностями мониторов примерно 1,2 м. Площадь на одно рабочее место пользователей ПК с монитором на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) — 4,5 м². В рассматриваемом помещении данные требования не выполняются, так как расстояние между рабочими столами порядка 0,5 м или же отсутствует вовсе. Расстояние между боковыми поверхностями также соблюдено не везде и составляет меньше установленного.

Для соблюдения всех требований СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 необходимо в помещении уменьшить количество рабочих мест.

На рисунке 1 представлена схема помещения.

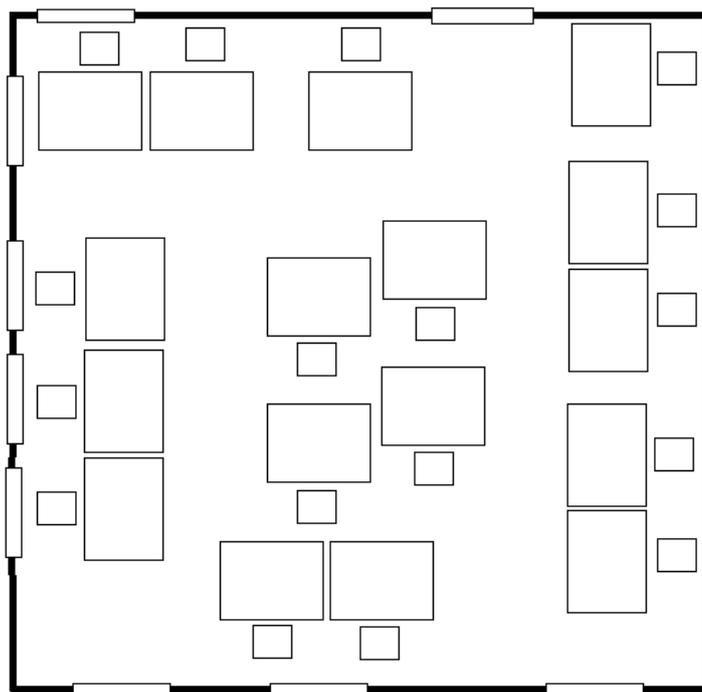


Рисунок 30 – Схема помещения

Для обеспечения безопасности в рабочей зоне необходимо проанализировать влияние вредных и опасных факторов, а также возникновение чрезвычайных ситуаций [16].

4.1.1.1. Микроклимат

Присутствие вредных факторов на рабочем месте неблагоприятно сказываются на здоровье человека. Для предотвращения возникновения неблагоприятных условий труда необходимо учитывать следующие возможные влияния вредных факторов.

Влажность в помещении играет немаловажную роль в продуктивной работе сотрудников. При пониженной влажности воздуха происходит осушение слизистых оболочек человека. Такие условия могут привести к повышенному накоплению вредных бактерий и вирусов в дыхательных путях. Также неблагоприятными условиями является повышенная влажность в офисном помещении, которая способствует размножению грибков, плесени, бактерий. Повышенное содержание таких микроорганизмов способствует возникновению у человека аллергических и хронических заболеваний дыхательных путей.

Повышенная температура поверхностей ПК и воздуха в рабочей зоне оказывает негативное влияние на нервную систему человека, психологическая атмосфера в помещении может дестабилизироваться и стать причиной возникновения конфликтов в коллективе. Высокая температура может послужить причиной роста болезнетворных бактерий, которые влекут за собой риск возникновения разного рода заболеваний.

В санитарных нормах установлены величины параметров микроклимата, создающие комфортные условия. Нормы устанавливаются в зависимости от времени года, характера трудового процесса и характера производственного помещения.

Таблица 24 – Оптимальные нормы параметров микроклимата

Период года	Параметр микроклимата	Величина
Холодный	Температура воздуха в помещении	22...24 °С
	Относительная влажность	40...60 %
	Скорость движения воздуха	до 0,1 м/с
Теплый	Температура воздуха в помещении	23...25 °С
	Относительная влажность	40...60 %
	Скорость движения воздуха	0,1...0,2 м/с

Согласно требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03, в кабинете поддерживается температура равная 19–20 С°, при относительной влажности в 55–58%. Для этого в помещении проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на компьютере [17].

4.1.1.2. Шум

Одной из важных характеристик производственных помещений является уровень шума. Основными источниками шума в офисе являются:

- система охлаждения центральных процессоров;
- система охлаждения блоков питания;
- жесткие диски;

– шум с улицы.

Повышенный уровень шума неблагоприятно воздействует на организм человека в целом, так и на нервную систему и органы слуха в частности, что ведёт к падению производительности труда и может привести к развитию заболеваний нервной системы и снижению слуха.

Для снижения уровня шума, производимого персональными компьютерами, рекомендуются регулярно проводить их техническое обслуживание: очищение от пыли, замена смазывающих веществ. Для снижения уровня шума с улицы рекомендуется установка пластиковых окон, а также посадка зеленых насаждений на прилегающей территории.

Нормативы на шум в офисном помещении при работе с компьютером эквивалентны уровням звука в 50 дБА. В результате анализа шума в офисе был сделан вывод, что все требования и нормы выполняются [18].

4.1.1.3. Электромагнитные излучения

Электрические сигналы цепей при работе компьютера являются источниками электромагнитного излучения.

Нарушения в организме человека при воздействии электромагнитных полей незначительных напряжений носят обратимый характер. При воздействии полей, имеющих напряженность выше предельно допустимого уровня, развиваются нарушения со стороны нервной, сердечно–сосудистой систем, органов пищеварения и некоторых биологических показателей крови.

Согласно технической спецификации монитора, соответствует стандарту ТСО'03. Это значит, что напряженность электромагнитного поля вокруг монитора по электрической составляющей в диапазоне частот 5 Гц–2 кГц составляет не более 10 В/м, что соответствует нормам ТСО'03 и СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Согласно СанПиН 2.4.1340-03 напряженность электромагнитного поля на расстоянии 50 см вокруг ВДТ по электрической составляющей должна быть не более:

- в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц – 25 в/м;
- в диапазоне частот 2 – 400 кГц – 2.5 в/м.

4.1.1.4. Освещение

Естественное освещение создается прямыми солнечными лучами или рассеянным светом небосвода. Его следует предусматривать для всех производственных, складских, санитарно-бытовых и административных помещений.

Спектр естественного освещения наиболее благоприятен для глаз человека. Входящее в состав солнечного спектра ультрафиолетовое излучение имеет важное значение для здоровья человека, однако оно практически полностью задерживается при прохождении сквозь обычное стекло, поэтому не проникает внутрь помещений.

Различают следующие виды производственного освещения: естественное, искусственное и совмещенное. С физиологической точки зрения естественное освещение наиболее благоприятно для человека. Естественное освещение в течение дня меняется в достаточно широких пределах в зависимости от состояния атмосферы (облачность). Для характеристики естественного освещения используется коэффициент естественной освещенности (КЕО). Величины КЕО для различных помещений лежат в пределах 0,1–12%. Уровень естественной освещенности в производственных помещениях с течением времени снижается вследствие загрязнения остекленных поверхностей, стен и потолков. Поэтому следует регулярно чистить стекла, красить или белить стены и потолки. Такие мероприятия необходимо выполнять тем чаще, чем выше концентрация пыли или других взвешенных в воздухе веществ.

Слепящее действие прямых солнечных лучей на работающих и возникающую при этом блёскость предметов устраняют с помощью солнцезащитных козырьков, штор, жалюзи и экранов.

Освещение играет немаловажную роль в рабочем процессе. Часто в офисных помещениях недостаточно естественного света. В таком случае необходимо возмещать его недостаток искусственным освещением.

При нехватке освещенности человек испытывает дискомфорт и вследствие всего могут развиваться психические заболевания, ухудшение зрения, снижение концентрации. В рассматриваемом офисном помещении освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа равна примерно 300 лк. Освещение не создает бликов на поверхности экрана.

Показатели соответствуют нормам СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 [18].

4.1.2. Анализ опасных факторов

Для идентификации опасных и вредных производственных факторов определим работы и операции, связанные с выполнением ВКР. Основная работа велась на рабочем месте с использованием ПК и периферийного оборудования. Выделим опасные и вредные производственные факторы, в соответствии с проведенными работами [17].

Для приведенных работ вредными являются следующие факторы:

- шум на рабочем месте от работы оборудования;
- электромагнитные излучения от мониторов;
- опасность поражения электрическим током.

4.1.2.1. Пожарная безопасность

Пожары приводят к полной потере информации и большим трудностям восстановления всей информации в полном объёме.

Источниками воспламенения могут быть: неисправности электропроводки, розеток и выключателей которые могут привести к короткому замыканию или пробоем изоляции; использование поврежденных (неисправных) электроприборов; использование в помещении электронагревательных приборов с открытыми нагревательными элементами; возникновение пожара, вследствие попадания молнии в здание;

неаккуратное обращение с огнем и несоблюдение мер пожарной безопасности [19].

4.1.2.2. Электробезопасность

В связи с наличием электрооборудования для данного объекта характерным является возможность поражения электрическим током. Для снижения данного риска необходимо соблюдать нормы электробезопасности.

Электробезопасность – это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги и статического электричества

Электрические установки, к которым относится практически все оборудование ЭВМ, представляют для человека большую потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведения профилактических работ человек может коснуться частей, находящихся под напряжением.

К числу опасных и вредных производственных факторов относятся повышенное значение напряжения в электрической цепи, повышенный уровень статического электричества, электромагнитных излучений, повышенную напряженность электрического и магнитного полей.

Помещение без повышенной опасности сухое, хорошо отапливаемое, помещение с токонепроводящими полами, с температурой 18–20 С°, с влажностью 40–50%. Электробезопасность является опасным фактором и обычно она связана со следующими источниками:

- поражение электрическим током;
- статическое электричество;
- молниезащита.

Мероприятия защиты при электробезопасности следующие:

- отключать электрооборудование при его ремонте;
- периодически снимать электростатическое напряжение, касаясь пальцами рук, заземленных поверхностей;

- для безопасности во время гроз необходимо удостовериться о наличие молниеотвода, и того факта, что все розетки в кабинете заземлены.

Следствия воздействия электрического тока на тело человека приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Воздействие электрического тока на тело человека

Вид воздействия	Следствие	Виды электротравм
Термическое	Ожоги отдельных участков тела, нагрев внутренних органов	Электрический ожог, электрический знак, металлизация кожи.
Биологическое	Разложение и возбуждение живых тканей, судорожное сокращение мышц	Механические повреждения
Электролитическое	Разложение крови и других жидкостей, нарушение их физико-химического состава	Электрический удар

Все помещения, в зависимости от условий, делятся на помещения:

- особо опасные;
- с повышенной опасностью поражения электрическим током;
- без повышенной опасности поражения электрическим током.

В помещении, где выполнялась работа, используются приборы, потребляющие напряжение 220 В переменного тока с частотой 50 Гц.

Согласно классификации помещений по опасности поражения электрическим током, разработка ВКР ведется в помещении без повышенной опасности: то есть оно не должно характеризоваться наличием таких условий, как повышенная влажность (относительная влажность воздуха, длительно превышающая 75%); высокая температура (более 35 °С); возможность одновременного соприкосновения к имеющим соединению с землей металлическим элементам и металлическим корпусам электрооборудования.

4.1.3. Рекомендации по минимизации влияния

4.1.3.1. Рекомендации по улучшению микроклимата

К мероприятиям по оздоровлению воздушной среды в производственном помещении относятся правильная организация вентиляции и кондиционирования воздуха, отопление помещений. Вентиляция может осуществляться естественным и механическим путём.

Для обеспечения комфортных условий используются как организационные методы (рациональная организация проведения работ в зависимости от времени года и суток, чередование труда и отдыха), так и технические средства (вентиляция, кондиционирование воздуха, отопительная система).

4.1.3.2. Рекомендации по минимизации влияния шума

Для снижения шума следует:

- ослабить шум самих источников, используя звукоизоляцию;
- снизить эффект суммарного воздействия отраженных звуковых волн;
- использовать архитектурные и технологические решения, направленные на изоляцию источников шума.

4.1.3.3. Рекомендации по минимизации влияния электромагнитных излучений

Делать перерывы в работе с персональным компьютером.

4.1.3.4. Рекомендации по минимизации влияния освещения

Для обеспечения требуемого уровня освещения в помещении используются лампы дневного освещения, равномерно распределенные по всему потолку офиса. Для освещения помещения выбраны наиболее широко применяемые лампы типа ЛБ.

4.1.3.5. Меры по обеспечению пожарной безопасности

Одно из условий обеспечения пожаробезопасности любого производственного процесса – ликвидация возможных источников воспламенения [19].

Для устранения возможности пожара в помещении должны соблюдаться следующие противопожарные меры:

- ограничение количества горючих веществ;
- устранение возможных источников возгорания (электрических искр, нагрева оболочек оборудования);
- применение средств пожаротушения;
- использование пожарной сигнализации;
- содержание электрооборудования в исправном состоянии, использование плавких предохранителей и автоматических выключателей в аппаратуре, по окончании работ все установки должны обесточиваться;
- наличие в помещении средств пожаротушения (огнетушители, пожарный инструмент, песок) и содержание их в исправном состоянии;
- разрешение курения в только отведенных для этого местах;
- содержание путей и проходов эвакуации людей в свободном состоянии;
- проводить раз в год инструктаж по пожарной безопасности;
- назначение ответственного за пожарную безопасность помещения.

4.1.3.6. Рекомендации по защите от электрического тока

Опасное и вредное воздействие на людей электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей проявляется в виде электротравм и профессиональных заболеваний.

Кроме того, при неисправности каких-либо блоков компьютера корпус может оказаться под током, что может привести к электрическим травмам или электрическим ударам. Для устранения этого предлагается обеспечить подсоединение металлических корпусов оборудования к заземляющей жиле.

При возникновении несчастного случая следует немедленно освободить пострадавшего от действия электрического тока и, вызвав врача, оказать ему необходимую помощь.

Для защиты от поражения электрическим током все токоведущие части должны быть защищены от случайных прикосновений кожухами, корпус устройства должен быть заземлен. Питание устройства должно осуществляться от силового щита через автоматический предохранитель, который срабатывает при коротком замыкании нагрузки.

При эксплуатации ЭВМ запрещается:

- включать ЭВМ при неисправной защите электропитания;
- подключать и отключать разъемы кабелей электропитания и блоков вентиляции при поданном напряжении электросети;
- заменять съемные элементы под напряжением;
- производить пайку аппаратуры, находящейся под напряжением;
- снимать щиты, закрывающие доступ к токоведущим частям;
- пользоваться электроинструментами с напряжением 36В и выше с незаземленными корпусами.

При правильной эксплуатации электроустановок и использовании соответствующих средств защиты риск поражения электрическим током сводится к минимуму.

Для предотвращения поражения электрическим током в организации должны проводиться следующие мероприятия:

- компьютеры подключаются к сети с помощью трехполюсных вилок, причем центральный контакт вилки надежно заземляется;
- при эксплуатации электрооборудования рабочее место должно быть оборудовано так, что исключается возможность прикосновения служащих к токоведущим устройствам, шинам заземления, батареям отопления, водопроводным трубам;
- обслуживающий персонал должен пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте;
- осуществляется профилактическая проверка отсутствия напряжения, отключение неисправного оборудования и наложение заземления.

4.2. Экологическая безопасность

4.2.1. Анализ воздействия на окружающую среду

Охрана окружающей среды – деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий. Наиболее активной формой защиты окружающей среды от вредного воздействия выбросов промышленных предприятий является полный переход к безотходным, малоотходным и энергосберегающим технологиям и производствам.

При разработке любых автоматизированных систем возникает необходимость утилизировать производственные отходы, в качестве которых в данном случае выступают бумажные отходы (макулатура) и неисправные детали персональных компьютеров, плат, контроллеров.

4.2.2. Рекомендации по минимизации влияния на окружающую среду

Бумажные отходы должны передаваться в соответствующие организации для дальнейшей переработки во вторичные бумажные изделия. Неисправные комплектующие персональных компьютеров должны передаваться либо государственным организациям, осуществляющим вывоз и уничтожение бытовых и производственных отходов, либо организациям, занимающимся переработкой отходов. Важнейшим этапам обращения с отходами является их сбор, а в дальнейшем переработка, утилизация и захоронение [20].

Еще одним из способов снижения бумажных отходов является хранение данных на электронных носителях. Данное ПО позволяет хранить данные на жестком диске в электронном виде.

4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

4.3.1. Перечень возможных чрезвычайных ситуаций на объекте

При работе в кабинете могут возникнуть следующие классификации чрезвычайных ситуаций:

- преднамеренные/непреднамеренные;
- техногенные: взрывы, пожары, обрушение помещений, аварии на системах жизнеобеспечения/природные – связанные с проявлением стихийных сил природы;
- экологические – это аномальные изменения состояния природной среды, такие как загрязнения биосферы, разрушение озонового слоя, кислотные дожди/ антропогенные – являются следствием ошибочных действий людей;
- биологические – различные эпидемии, эпизоотии, эпифитотии;
- комбинированные.

По скорости развития чрезвычайные ситуации могут быть: взрывные, внезапные, скоротечные, плавные. По масштабам распространения последствий: локальные, местные, территориальные. По возможности предотвращения: неизбежные и предотвращаемые.

Одной из наиболее возможных ЧС в офисном здании является возникновение пожара. Причинами возникновения данного вида ЧС могут являться:

- возникновением короткого замыкания в электропроводке;
- возгоранием устройств ПЭВМ из-за неисправности аппаратуры;
- возгоранием устройств искусственного освещения;

- возгоранием мебели по причине нарушения правил пожарной безопасности, а также неправильного использования дополнительных бытовых электроприборов и электроустановок.

4.3.2. Меры по ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий

Пожарная безопасность подразумевает надлежащее состояние объекта с исключением возможности возникновения очага возгорания (пожара) и его распространения в пространстве. Обеспечение пожарной безопасности — приоритетная задача для любого предприятия. Создание системы защиты регламентировано законом и нормативными документами различных ведомств.

Противопожарный режим для каждого предприятия является индивидуальным. Он должен отвечать общим требованиям, установленным законодательными актами, но с учетом специфики деятельности.

Правила хранения конфиденциальных данных в электронных таблицах. В киберпространстве могут быть использованы различные способы для совершения кибератак:

- получение несанкционированного доступа к государственным секретам, банковской и личной информации;
- нанесение ущерба отдельным физическим элементам информационного пространства, например, разрушение сетей электропитания, создание помех,
- использование специальных программ для разрушения аппаратных средств;
- кража или уничтожение информации, программ и технических ресурсов путем преодоления систем защиты, внедрения вирусов, программных закладок;
- воздействие на программное обеспечение и информацию;
- раскрытие и угроза публикации закрытой информации;

- захват каналов СМИ с целью распространения дезинформации, слухов, демонстрации мощи террористической организации и объявления своих требований;
- уничтожение или активное подавление линий связи, неправильная адресация, перегрузка узлов коммуникации;
- проведение информационно-психологических операций.

Направления для защиты от кибератак:

- мониторинг и реагирование на инциденты (включая поведенческий анализ пользователей);
- анализ исходных кодов ПО;
- сетевая безопасность;
- шифрование.

4.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

4.4.1. Психофизиологические факторы

К психофизиологическим вредным факторам относятся статические физические перегрузки, умственное перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки.

В течение рабочего дня работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается.

Время предоставления перерыва и его конкретная продолжительность устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка или по соглашению между работником и работодателем.

На работах, где по условиям производства (работы) предоставление перерыва для отдыха и питания невозможно, работодатель обязан обеспечить работнику возможность отдыха и приема пищи в рабочее время. Перечень

таких работ, а также места для отдыха и приема пищи устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка.

Организация работы с ПЭВМ должна осуществляться в зависимости от вида и категории трудовой деятельности. Для предупреждения преждевременной утомляемости пользователей ПЭВМ рекомендуется организовывать рабочую смену путем чередования работ с использованием ПЭВМ и без него. Во время регламентированных перерывов с целью снижения нервно-эмоционального напряжения, утомления зрительного анализатора, устранения влияния гиподинамии и гипокинезии, предотвращения утомления целесообразно выполнять комплексы упражнений [22].

4.4.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Большое значение для профилактики статических физических перегрузок имеет правильная организация рабочего места человека, работающего с ПЭВМ. Рабочее место должно быть организовано в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и (или) методических указаний по безопасности труда. Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов (сиденье, органы управления, средства отображения информации и т.д.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы.

Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2,0 м. Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 - 700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

4.4.3. Обеспечение гарантий защиты конфиденциальных данных граждан

При заключении договора о принятии на работу на предприятии «Газпром трансгаз Томск», подписывается «Соглашение о конфиденциальности и неразглашении информации». Его целью является урегулирование вопроса хранения, использования, разглашения и передачи конфиденциальной информации.

В документе «Соглашение о конфиденциальности» можно выделить следующие разделы:

- Общие положения. Включает в себя описание соглашения, документы на основе которых разрабатывалось соглашение, основные термины и определения. Данный документ составлен на основе Федеральных законов [21].
- Предмет соглашения. Содержит принципы и цели персональных данных и предназначение документа.
- Права и обязанности сторон, условия обработки персональных данных, перечень действий, которые могут выполнять субъекты с персональными данными.
- Ответственность сторон. В данном пункте указаны факторы, при которых раскрывающая сторона несет юридическую ответственность за разглашение, использование либо нарушение условий хранения конфиденциальной информации. Учитываются пункты как умышленного, так и непреднамеренного пользования конфиденциальной информацией. А также ряд юридических санкций, в случае нарушения вышеуказанных положений.

Условия раскрытия информации. Указываются строгие критерии и условия, при которых данная информация может быть раскрыта. Первым условием обязано стоять «обоюдное согласие сторон». Без данного фактора информация к разглашению должна быть запрещена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения ВКР было проведено изучение и анализ области учета выполнения ТОиР ИТ-оборудования. Рассмотрен существующий процесс, его преимущества и недостатки. Так же были изучены возможные пути решения недостатков процесса, выбран путь с минимальными затратами на реализацию и с возможностью корректировки системы в случае введения новых стандартов организации.

В результате выполнения ВКР было описано техническое задание на автоматизацию, оптимизацию и стандартизацию всего бизнес-процесса учета ТОиР. На основе этого технического задания в систему «1С: Управление ИТ-отделом» был внедрен модуль по учету выполнения ТОиР ИТ-оборудования. Кроме того, разработана подсистема отчетности и мониторинга, а также разработано руководство пользователя всего бизнес-процесса учета ТОиР.

При проведении оценки эффективности внедрения системы, сделаны выводы, что внедрение в целом эффективно, так как освобождает время сотрудников и снижает риск человеческих ошибок. Кроме этого руководства всех филиалов получили возможность в онлайн режиме просматривать различные отчетные формы: по запланированным графикам ТОиР и ходу их исполнения, а также просматривать эффективность работы сотрудников. Процесс учета выполнения ТОиР стал полностью контролируемым, доступен для проведения анализа и введения дальнейших улучшений. Использование этой системы дает возможность планировать графики проведения ТОиР, экономить время сотрудников на сведениях всех графиков филиалов и поиска места нахождения оборудования. С помощью внедрения этого модуля сотрудники подходят к работе ответственнее – своевременно выполняют ТО и заполняют надлежащую документацию.

CONCLUSION

During the execution, the study and analysis of the accounting for the implementation of it equipment maintenance. The existing process, its advantages and disadvantages are considered. Also, possible ways of solving the shortcomings of the process were studied, the path with the minimum cost of implementation and with the possibility of adjusting the system in the case of the introduction of new standards of the organization was chosen.

As a result of the implementation, the technical task for automation, optimization and standardization of the entire business process of MRO accounting was described. Based on this specification in the system "1C: IT-Department Management" was introduced a module on accounting for the implementation of it equipment maintenance. In addition, the reporting and monitoring subsystem has been developed, as well as the user guide for the entire business process of accounting of MRO has been developed.

When assessing the effectiveness of the implementation of the system, it was concluded that the implementation is generally effective, as it frees up the time of employees and reduces the risk of human errors. In addition to this guide, all branches have the opportunity to get online to view the different reporting forms: scheduled Maintenance, repair, and chart the course of their execution, and view the work efficiency of employees. The process of accounting for the implementation of MRO has become fully controlled, available for analysis and introduction of further improvements. The use of this system makes it possible to plan the schedules of maintenance, save time for employees to bring together all the schedules of branches and search for the location of the equipment. With the introduction of this module, employees are more responsible – they perform maintenance in a timely manner and fill in the appropriate documentation.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) СТО ГТТ 01-33-262-2018 «Порядок использования ИТ-оборудования и копировальной техники в автоматизированной системе ООО «Газпром трансгаз Томск»». – Томск: «Газпром трансгаз Томск», 2018. – 37 с. (Дата обращения: 04.04.2018).
- 2) ГОСТ 18322-2016 «Межгосударственный стандарт. Система технического обслуживания и ремонта техники.» – Межгосударственный стандарт, 2016. – 14 с. (Дата обращения: 04.04.2018).
- 3) Виды технического обслуживания. Техническое обслуживание и ремонт оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/167834/vidyi-tehnicheskogo-obslujivaniya-tehnicheskoe-obslujivanie-i-remont-oborudovaniya>, свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 05.04.2018).
- 4) Для чего автоматизировать бизнес-процесс процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hr-portal.ru/article/dlya-chego-avtomatizirovat-biznes-process/>, свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 01.05.2018).
- 5) ООО “Газпром трансгаз Томск”: О компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tomsk-tr.gazprom.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 05.04.2018).
- 6) Об опыте реализации методик ТОиР при внедрении информационных систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.up-pro.ru/library/information_systems/toir/ob-opite-realiz.html, свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 20.04.2018).
- 7) CMMS и EAM системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.su/10_77808_CMMS-i-EAM-sistemi.html/, свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 09.04.2018).
- 8) Внедрение информационной системы ТОиР: начало пути [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.up-pro.ru/library/information_systems/toir/vnedrenie_toir.html, свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 20.04.2018).
- 9) Сравнение 1С и SAP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://erp-project.com.ua/index.php/ru/poleznye-materialy/publikatsii/razrabotat/81-1s-ili-sap>, свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 26.04.2018).
- 10) 1С: Предприятие 8.3. Цены и порядок поставки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://v8.1c.ru/price/>, свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 23.04.2018).
- 11) Trim: Система управления техническим обслуживанием и ремонтами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://trim.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 24.04.2018).
- 12) Программное обеспечение для систем ТОиР: особенности выбора [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://www.transform.ru/articles/html/10it/it000014.article>, свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 23.04.2018).

13) Оптимизация бизнес-процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sales-generator.ru/blog/optimizatsiya-biznes-protsessov/>, свободный. – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 30.04.2018).

14) Руководство по улучшению бизнес-процессов – Harvard Business School Press, 2018. – 130 с. (Дата обращения: 18.05.2018).

15) Федеральный закон от 24.07.2009 №212-ФЗ «О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_89925/– (Дата обращения: 28.04.2018).

16) СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – М.: Информационно-издательский центр Минздрав России, 2003. – (Дата обращения: 24.04.2018).

17) ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – М.: Издательство стандартов, 1998. – (Дата обращения: 24.04.2018).

18) СНиП 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. – М.: Информационно-издательский центр Минздрав России, 1996. – (Дата обращения: 19.04.2018).

19) СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. – М.: Информационно-издательский центр Минздрав России, 2008. – (Дата обращения: 17.04.2018).

20) Федеральный закон от 29.07.2004 №98-ФЗ (ред. от 11.07.2011) «О коммерческой тайне». Федеральный закон «О защите персональных данных» ФЗ-152. – (Дата обращения: 20.04.2018).

21) Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». – (Дата обращения: 26.04.2018).

22) "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 30.12.2015). – (Дата обращения: 23.04.2018).

ПРИЛОЖЕНИЕ А



Общество с ограниченной ответственностью «Газпром трансгаз Томск»
(ООО «Газпром трансгаз Томск»)

Отдел развития локальных ИУС

«Утверждаю»
ООО «Газпром трансгаз Томск»
_____ С.В. Пронин
«___» _____ 2018 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ на систему учета выполнения технического обслуживания и ремонта оборудования ИТ

Согласовано

Руководитель

_____ (Е. А. Козлов)
(подпись, дата)

Разработчик

_____ (Е. Е. Голубчикова)
(подпись, дата)

Томск – 2018

Введение

1.1. Наименование продукта

Система учета выполнения технического обслуживания и ремонта оборудования информационных технологий.

1.2. Краткая характеристика области применения

Программный продукт применяется для установления порядка учета выполнения технического обслуживания и ремонта оборудования информационных технологий и копировальной техники в автоматизированной системе ООО «Газпром трансгаз Томск».

2. Основание для разработки

2.1. Документ, на основании которого ведется разработка

Разработка ТЗ и программы должна соответствовать следующим документам:

- СТО ГТТ 01-33-262-2018 «Порядок использования ИТ-оборудования и копировальной техники в автоматизированной системе ООО «Газпром трансгаз Томск»»,
- ГОСТ 18322-2016 «Межгосударственный стандарт. Система технического обслуживания и ремонта техники.»,
- СТО Газпром 4.2-1-001-2009 «Система обеспечения информационной безопасности ОАО «Газпром»»,
- СТО ГТТ 0300-031-2010 «Политика информационной безопасности ООО «Газпром трансгаз Томск»»,
- СТО ГТТ 0103-062-2011 «Порядок ликвидации основных средств ООО «Газпром трансгаз Томск»»,
- СТО ГТТ 0133-170-2013 «Порядок управления жизненным циклом программного обеспечения ООО «Газпром трансгаз Томск»»,
- СТО ГТТ 0133-271-2015 «Положение о порядке доступа работников к файловой подсистеме автоматизированной системы ООО «Газпром трансгаз Томск»».

2.2. Организация, утвердившая документ

Общество с ограниченной ответственностью «Газпром трансгаз Томск», далее Общество.

3. Назначение разработки

В целях этой разработки – оптимизация процесса планирования и учета выполнения технического обслуживания и ремонта оборудования информационных технологий и копировальной техники.

4. Требования к разработке

4.1. Требования к функциональным характеристикам

Для разработки системы учета выполнения ТОиР необходимо создать справочники и документы, а также определить связи между ними. Все поля и их типы, которые должны в них присутствовать приведены на рисунке 1.

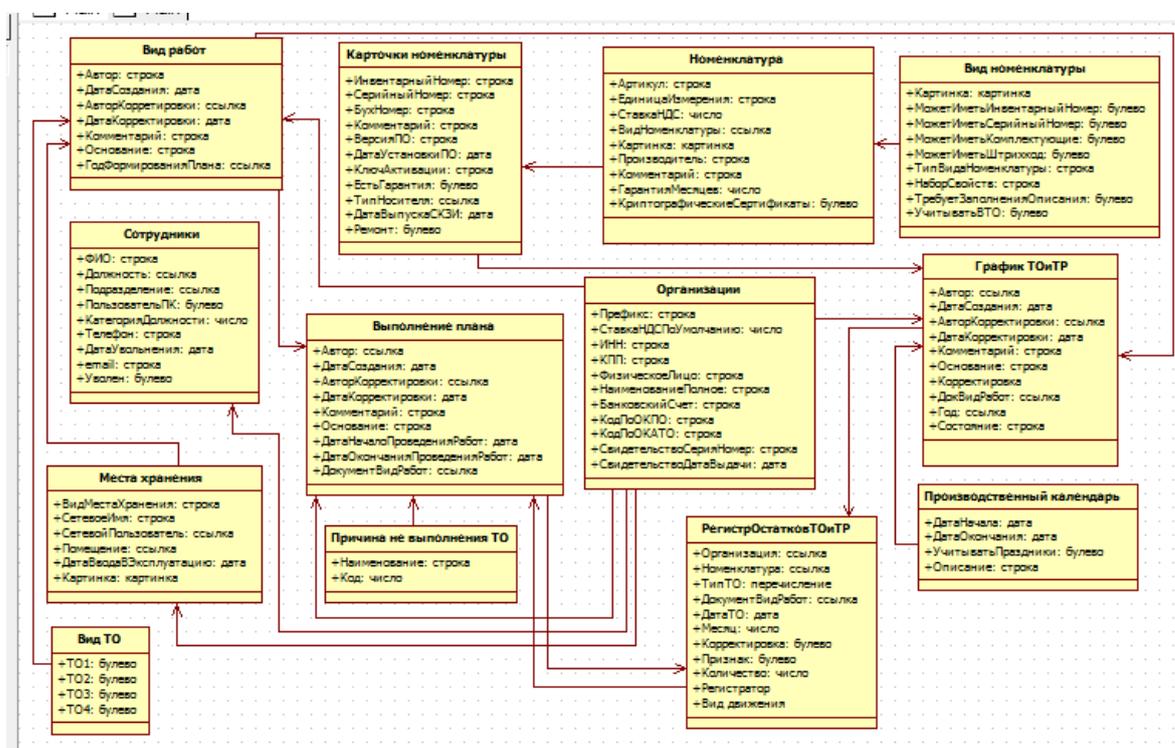


Рисунок 1 – Связи между документами и справочниками

4.1.1. Справочники

Для работы системы нужно создать следующие справочники.

- Номенклатура. Этот справочник должен хранить в себе данные о моделях оборудования. Учувствует в подсистемах: “номенклатура и склад”, “заказыПоставщикам”. Является иерархическим справочником. Длина кода и наименования 11 и 150.

- Карточки номенклатуры. Предназначен для хранения данных о конкретном оборудовании. Учувствует в подсистеме: “НоменклатураИСклад”. Длина кода и наименования: 11 и 150.
- Места хранения. Предназначен для хранения данных о местах хранения оборудования. Учувствует в подсистемах: “НСИ”, “НоменклатураИСклад”. Является иерархическим справочником. Длина кода и наименования: 11 и 150.
- Вид номенклатуры. Предназначен для хранения информации о виде оборудования. Длина кода и наименования: 9 и 100.
- Производственный календарь. Этот справочник должен хранить в себе расписание на год праздничных, выходных и рабочих дней. Длина кода и наименования 3 и 100.
- Причина не выполнения ТО. В данном справочнике описывается причина, по которой не было проведено техническое обслуживание в нужные сроки.
- Сотрудники. Уже имеющийся справочник. Является иерархическим справочником. В подчинении справочник “СотрудникиИМестаХранения”. Длина кода и наименования 9 и 100.
- Вид ТО. Согласно СТО ГТТ 0133-262-2018 вид ТО делится на 4 вида: ТО1 – проводится ежедневно, ТО2 – проводится раз в квартал, ТО3 – проводится раз в полгода, ТО4 – проводится раз в год. Соответственно перечисление ВидТО должно содержать в себе эти четыре значения.
- Организации. Уже имеющийся справочник. Участвует в подсистемах: “ЗаказыПоставщикам”, “Сотрудники”, “НастройкаИАдминистрирование”. Имеет табличную часть: “КонтактнаяИнформация”. Длина кода и наименования: 9 и 150.

4.1.2. Документы

Документы, которые должны быть созданы в системе:

- Вид работ

В данном документе в табличной части вид работ сотрудником отдела ИТ каждой номенклатуре должно ставиться в соответствие проводимый вид ТО. Документ имеет списки значений “СкладДляВключенияНоменклатуры”, “СкладДляИсключенияНоменклатуры”.

- График ТОиР

Согласно СТО ГТТ 0133-262-2018 график ТОиР на предстоящий год должен быть утвержден до 30 ноября текущего года. Данный документ должен быть предназначен для планирования ТО по производственному календарю. В случае необходимости внести изменения в этот график ответственный работник ИТ должен иметь возможность подать заявку на корректировку. После этого должно пройти согласование графика заново в течении 7ми дней. У Графика ТОиР должна быть печатная форма, предназначенная для всех филиалов. Документ должен иметь табличные части: таблица ТОиР, списки значений “СкладДляВключенияНоменклатуры”, “СкладДляИсключенияНоменклатуры”.

Команды:

- “график ТОиР” для автоматического формирования графика ТОиР с выбором номенклатуры
- “создатьКорректировку” для исправления документа при изменении состава номенклатуры и переноса даты проведения ТОиР.

- Выполнение плана

Согласно п.11.8 СТО ГТТ 0133-262-2018 сотрудники, ответственные за выполнение ТОиР обязаны вносить в ИУС информацию непосредственно сразу после выполнения ТО для каждой единицы оборудования. Для данных целей должен предназначаться этот документ. Документ должен иметь табличную часть: номенклатура.

4.1.3. Отчеты

Рассмотрим отчеты, которые должны формироваться в системе.

- Журнал выполнения плана

Данный отчет должен быть необходим для отслеживания последовательности всех изменений. С возможностью отбора информации по филиалам, датам выполнения и исполнителю.

- Журнал не выполнения плана

Должен быть нужен для просмотра статистики о невыполненном ТО за заданный период. Должно выводиться плановое количество работ за период и не выполненное, считаться процентное соотношение невыполненных работ по организации.

- Отчет о текущем ТОиР

Данный отчет должен выводить ТО на заданный месяц и год. Отчет необходим как для пользователя, так и для email-рассылки филиалам о предстоящих работах.

4.2. Требования к графическому представлению

На рисунке 2 представлен вид подпрограммы, который должен быть реализован в системе.

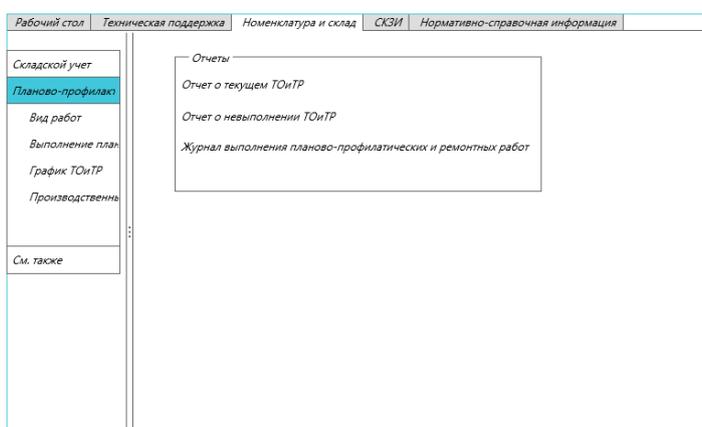


Рисунок 2 – Области работы с программой

На рисунках 3-6 приведены формы, которые должны быть реализованы в системе для описанных документов и отчетов.

Наименование документа

Провести и закрыть Сохранить Провести

Номер: от: Состояние:

Организация:

Док вид работ:

Год: Производственный календарь:

Места хранения, которые попадут в ТОиТР: Места хранения, которые не попадут в ТОиТР:

Добавить Сформировать новый план

Вид номенк.	Номенклатура	Карточка но.	Серийный н.	№ Т	Январь	Февраль	Мар	Дек

Основание:

Комментарий:

Изменен: время, ФИО изменяющего документ Статус

Рисунок 3 – Документ “График ТОиР”

Наименование документа

Провести и закрыть Сохранить Провести

Номер: от: Организация:

Документ вид работ:

Выполнение плана

Подбор

№	Каточка номенклат.	Месяц пла.	Вид ТО	Серийный	Дата пров.	Причина н.	Исполнит

Основание:

Комментарий:

Изменен: время, ФИО изменяющего документ Статус

Рисунок 4 – Документ “Выполнение плана”

Наименование документа

Провести и закрыть Сохранить Провести

Номер: от: Организация:

Год формирования ТОиТР:

Места, которые войдут в ТОиТР: Места хранения, которые не войдут в ТОиТР:

Виды работ

Добавить Заполнить таблицу

№	Номенклатура	ТО1	ТО2	ТО3	ТО4

Основание:

Комментарий:

Изменен: время, ФИО изменяющего документ Статус

Рисунок 5 – Документ “Вид работ”

Наименование	Код
Производственный календарь на 2015 год	1
Производственный календарь на 2016 год	2
Производственный календарь на 2017 год	3
Производственный календарь на 2018 год	4

Рисунок 6 – Справочник “Производственный календарь”

4.3. Требования к надежности

- При входе в систему “1С: Предприятие” авторизация пользователя выполняется средствами Windows.
- Каждый сотрудник может создавать документы только по своей организации за исключением, если у пользователя нет специальных прав доступа.
- Каждый сотрудник может редактировать и просматривать документы только по своей организации за исключением, если у пользователя нет для этого специальных прав.
- Организации, документы, сотрудники и типы номенклатуры должны выбираться пользователем из списка данных соответствующих справочников.
- Ввод даты в документе «График ТОиР» должен производиться двумя путями: через клавиатуру и выбором даты через календарь.
- При проведении документа у пользователя должно всплывать диалоговое окно с подтверждением действия.
- Документы не должны проводиться с отсутствием заполненных полей, при этом необходимо сообщить пользователю о том, какие поля необходимо до заполнять.
- Для корректной работы пользователей в системе должны быть созданы три роли: “Формирование ТОиР по любой организации”, “Формирование ТОиР”, “Утверждать ТОиР”.

4.4. Требования к составу и параметрам технических средств

Для функционирования программы необходим компьютер соответствующий следующим минимальным требованиям:

- Процессор с архитектурой x86-64 (Intel с поддержкой EM64T или AMD с поддержкой AMD64);
- ОЗУ – 2048 Мб и более;
- Объем памяти на жестком диске 40 Гб и выше;

- USB-порт;
- Монитор;
- Клавиатура и мышь.

4.5. Требования к информационной и программной совместимости

Для функционирования системы учета технического обслуживания и ремонта необходимо наличие операционной системы Microsoft Windows Server 2008 или более новой версии, Linux Astra Special Edition 1.4 или более новые версии, Mac OS X 10.8 или более новые версии. Язык интерфейса программы – русский.

5. Требования к программной документации

Состав программной документации:

- Техническое задание
- Проектирование программы
- Руководство пользователя

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Общество с ограниченной ответственностью «Газпром трансгаз Томск»
(ООО «Газпром трансгаз Томск»)

АКТ КОМИССИИ

о внедрении в промышленную эксплуатацию подсистемы формирования отчетности бизнес-процесса по учету выполнения технического обслуживания и ремонтов оборудования ИТ программного комплекса «ИС-Управление ИТ-отделом» ООО «Газпром трансгаз Томск».

Комиссия в составе:

Председателя:

Сафонов М.А. – заместитель начальника службы ИУС

Членов комиссии:

Елесеев С.В. – начальник отдела системно-технической поддержки пользователей службы ИУС

Поляков Д.А. – начальник отдела развития локальных ИУС службы ИУС

Козлов Е.А. – инженер отдела развития локальных ИУС службы ИУС

составила настоящий акт о нижеследующем:

1. Комиссия проводила в период с 29.05.2018г. по 05.06.2018г. приемку работ по теме «Внедрение системы учета выполнения технического обслуживания и ремонта для оборудования ИТ на предприятии», выполненной студентом-практикантом направления информационные системы и технологии отделения информационных технологий инженерной школы информационных технологий и робототехники Национального исследовательского Томского политехнического университета в соответствии с заданием на дипломную практику.

2. Комиссии предъявлены следующие материалы и образцы, предусмотренные рабочей программой:

- Техническое задание
- Программный комплекс по учету выполнения технического обслуживания и ремонта оборудования ИТ
- Модуль формирования отчетности и мониторинга состояний оборудования ИТ
- Руководство пользователя при работе в системе
- Отчет о выполненной работе
- Презентация итогов работы

3. Ознакомившись с предъявленными материалами, комиссия признала их достаточными и сочла возможным приступить к приемке.

4. Комиссия ознакомилась с результатами тестирования подсистемы и признала их достаточными для ввода системы в промышленную эксплуатацию на реальных данных.
5. Комиссия заслушала руководителя работы по полученным в ходе выполнения результатам, изучила предъявленные материалы и установила, что полученные результаты работы соответствуют требованиям рабочей программы.
6. В процессе выполнения работы получены следующие основные результаты:
- Изучен бизнес-процесс выполнения ТОиР
 - Оптимизирован бизнес-процесс учета выполнения ТОиР
 - Разработано техническое задание на оптимизацию процесса ТОиР
 - Разработан модуль формирования отчетности для анализа ТОиР
 - Разработан механизм рассылки email-уведомлений
 - Написано руководство пользователя
7. На основании проведенной приемки комиссия УСТАНОВИЛА, что разработанное программное обеспечение пригодно для ввода в постоянную промышленную эксплуатацию.

Председатель комиссии


_____ М.А. Сафонов.

Члены комиссии


_____ С.В. Елесеев


_____ Д.А. Поляков


_____ Е.А. Козлов



ОЗНАКОМЛЕН

_____ Е.Е. Голубчикова

«__» _____ 2018 г.