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

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 27.03.02 Управление качеством
Отделение Контроля и диагностики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Архитектура бизнес-процессов с использованием Business Studio

УДК: 005.511:005.83:004.94

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Г61	Бадалова Фирангиз Ибрагимжоновна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова И.В.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Рыжакина Т. Г.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ООД	Гуляев М. В.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Чичерина Н.В.	к.п.н.		

Томск – 2020 г.

Запланированные результаты обучения по программе

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требование ФГОС ВО, критериев и/или заинтересованных сторон
	Обще профессиональные и профессиональные компетенции	
Р1	Способность применять современные базовые естественнонаучные, математические инженерные знания, научные принципы, лежащие в основе профессиональной деятельности для разработки, внедрения и совершенствования систем менеджмента качества организации, учитывая экономические, экологические аспекты.	Требования ФГОС (ОК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-13). Критерий 5 АИОР (п.5.2.1, 5.2.2, 5.2.8), согласованный с требованиями международных стандартов *EURACE* и *FEANI*
Р2	Способность принимать организационно-управленческие решения, выбирать, использовать, внедрять инструменты, средства и методы управления качеством на основе анализа экономической целесообразности.	Требования ФГОС (ОПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-19). Критерий 5 АИОР (п.5.2.3, 5.2.7), согласованный с требованиями международных стандартов *EURACE* и *FEANI*
Р3	Способность осуществлять идентификацию основных, вспомогательных процессов и процессов управления организацией, участвовать в разработке их моделей, проводить регламентацию, мониторинг, оценку результативности, оптимизацию, аудит качества.	Требования ФГОС (ПК-2, ПК-4, ПК-14, ПК-17, ПК-18, ПК-20). Критерий 5 АИОР (п.5.2.6), согласованный с требованиями международных стандартов *EURACE* и *FEANI*
Р4	Способность проектировать системы управления качеством производства на основе современных подходов к управлению качеством, знаниями, рисками, изменениями, разработке стратегии с использованием информационных технологий; учитывая требования защиты информации и правовые основы в области обеспечения качества.	Требования ФГОС (ОПК-1, ОПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-15, ПК-22). Критерий 5 АИОР (п.5.2.1), согласованный с требованиями международных стандартов *EURACE* и *FEANI*
Р5	Способность использовать базовые знания в области системного подхода для управления деятельностью организации на основе качества с учетом методологии и мирового опыта применения современных концепций повышения конкурентоспособности продукции.	Требования ФГОС (ПК-10, ПК-11, ПК-16, ПК-21, ПК-23). Критерий 5 АИОР (п.5.2.4), согласованный с требованиями международных стандартов *EURACE* и

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требование ФГОС ВО, критериев и/или заинтересованных сторон
		FEANI
	Общекультурные компетенции	
Р6	Способность самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности, находить, интерпретировать, критически оценивать необходимую информацию, соблюдать основные требования информационной безопасности.	Требования ФГОС (ОК-1,7,8). Критерий 5 АИОР (п.5.2.5,5.2.14), согласованный с требованиями международных стандартов *EURACE* и *FEANI*
Р7	Способность результативно работать индивидуально, в качестве члена команды, в том числе интернациональной, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, а также руководить малым коллективом, демонстрировать ответственность за результаты работы.	Требования ФГОС (ОК-5,6, ПК-7, ПК-12, ПК-25). Критерий 5 АИОР (п.5.2.9), согласованный с требованиями международных стандартов *EURACE* и *FEANI*
Р8	Способность ориентироваться в вопросах социального устройства, истории развития современного общества, аспектах устойчивого развития, социальной ответственности.	Требования ФГОС (ОК-2,4,9). Критерий 5 АИОР (п.5.2.12), согласованный с требованиями международных стандартов *EURACE* и *FEANI*

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

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 27.03.02 Управление качеством
Отделение Контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
27.03.02 Управление качеством
_____ _____Чичерина Н.В.
(подпись) (дата)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Г61	Бадалова Фирангиз Ибрагимжоновна		

Тема работы:

Архитектура бизнес-процессов с использованием Business Studio	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	28.02.2020, № 59-45/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:	08.06.2020

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе *(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).*	*Объект исследования – архитектура бизнес-процессов на примере ООО «Газпром трансгаз Томск»* *Исходной информации для выполнения работы являются научные журналы и статьи, статистические данные и внутренняя документация предприятия, справочные данные сети, материалы преддипломной практики, справочная, научная, методическая литература.*
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов *(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).*	*Цель работы – создание архитектуры бизнес-процессов на предприятии нефтегазовой отрасли с использованием Business Studio.* *В соответствии с целью были выделены следующие задачи:* *1. Изучение понятие процессного подхода и принципами;* *2. Обозначить основные методы описания бизнес-процессов;* *3. Выделить «основные» графические нотации описания бизнес-процессов;* *4. Рассмотреть понятие архитектуры бизнес-процессов;* *5. Проанализировать инструменты графического моделирования бизнес-процессов;*

	6. Смоделировать процесс «Анализ внутренних и внешних факторов функционирования организации.
Перечень графического материала	Презентация PowerPoint

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Рыжакина Т. Г.
Социальная ответственность	Гуляев М. В.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	28.02.2020

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Плотникова И.В.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Г61	Бадалова Фирангиз Ибрагимжоновна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
1Г61	Бадалова Фирангиз Ибрагимжоновна

Школа	**ИШНКБ**	**Отделение школы (НОЦ)**	**ОКД**
Уровень образования	Бакалавриат	**Направление/специальность**	Управление качеством

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. *Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих*	*Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах; анкетирование; опрос.*
2. *Нормы и нормативы расходования ресурсов*	
3. *Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования*	
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. *Оценка коммерческого потенциала,перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения*	*Проведение предпроектного анализа. Определение целевого рынка и проведение его сегментирования. Выполнение SWOT-анализа проекта.*
2. *Определение возможных альтернатив проведения научных исследований*	*Определение целей и ожиданий, требований проекта. Определение заинтересованных сторон и их ожиданий.*
3. *Планирование и формирование бюджета научных исследований*	*Составление календарного плана проекта. Определение бюджета НТИ.*
4. *Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой и экономической эффективности исследования*	*Проведение оценки экономической эффективности исследования, связанного с созданием архитектуры бизнес-процессов организации*
Перечень графического материала *(с точным указанием обязательных чертежей)*:	
1. *Оценка конкурентоспособности технических решений* 2. *Матрица SWOT* 3. *Альтернативы проведения НИ* 4. *График проведения и бюджет НИ* 5. *Определение бюджета НТИ* 6. *Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ*	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Рыжакина Татьяна Гавриловна	Кандидат экономических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Г61	Бадалова Фирангиз Ибрагимжоновна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
1Г61	Бадалова Фирангиз Ибрагимжоновна

Школа	ИШНКБ	Отделение (НОЦ)	ОКД
Уровень образования	Бакалавриат	**Направление/специальность**	Управление качеством

Тема ВКР:

Архитектура бизнес-процессов с использованием Business Studio	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	*Объектом исследования является деятельность по созданию архитектуры бизнес-процессов организации. Рабочим местом является 309 аудитория 18 корпуса ТПУ. Исследованием выполняется с использование ПЭВМ*
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	*Рассмотреть специальные правовые нормы трудового законодательства организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны*
2. Производственная безопасность:	*Анализ потенциально возможных вредных и опасных факторов проектируемой производственной среды.* *Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов:* *- неудовлетворительный микроклимат;* *- повышенный уровень шума на рабочем месте;* *- неудовлетворительное освещение рабочей зоны ;* *- электроопасность (в т. ч. статическое электричество, средства защиты);* *- пожаровзывоопасность.*
3. Экологическая безопасность:	*- анализ воздействия объекта на литосферу, гидросферу, атмосферу;* *- решение по обеспечению экологической безопасности.*
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	*- анализ возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;* *- выбор наиболее типичной ЧС;* *- разработка мер по предупреждению ЧС;* *- разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий;* *- пожаровзрывоопастность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)*

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ООД	Гуляев Милий Всеволодович			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Г61	Бадалова Фирангиз Ибрагимжоновна		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 131 страницу, 29 таблиц, 13 рисунков, 43 источника.

Ключевые слова: процесс, процессный подход, архитектура бизнес-процессов, анализ внутренних и внешних факторов.

Объект исследования - архитектура бизнес-процессов на примере ООО «Газпром трансгаз Томск».

Целью работы является создание архитектуры бизнес-процессов организации нефтегазовой отрасли с использованием Business Studio.

Одной из наиболее важных задач на сегодняшний день перед владельцами предприятий можно выделить повышение эффективности работы. Создание архитектуры бизнес-процессов организации позволяет руководителям не только определить процессы, но и повысить качество, организовав каждый процесс и управление им так, чтобы его результаты приводили к достижению поставленных целей.

Работа представлена ведением, пятью разделами (главами) и заключением, приведен список использованных источников.

В первом разделе работы представлен теоретический обзор темы. Рассмотрены основные подходы к управлению: функциональный и процессный подходы. Во втором разделе подробно изучено понятие «бизнес-процесс», методы описания процессов, а также понятие архитектуры бизнес-процессов. В третьем разделе рассмотрены основные инструменты графического моделирования бизнес-процессов, а также смоделирован процесс «Анализ внутренних и внешних факторов функционирования организации». В четвертом разделе определены потенциальные потребители исследования и определена экономическая эффективность исследования. Пятый раздел посвящен выполнению анализа и разработке мер по обеспечению благоприятных условий труда при ее выполнении. В заключении проведен анализ результатов выполнения исследовательской работы.

Определения, обозначения, сокращения нормативные ссылки

Определения

Архитектура бизнес-процессов: совокупность определенных в компании взаимосвязанных бизнес-процессов различного уровня, представленных в виде моделей, созданных с использованием программного продукта Business Studio (ARIS, iGrafx, Elma и т.п.).

Потребитель: лицо или организация, которые могут получать или получают продукцию или услугу, предназначенные или требуемые этим лицом или организацией.

Процесс: совокупность взаимосвязанных и (или) взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата.

Стратегия: план достижения долгосрочной или общей цели.

Эффективность: соотношение между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

Обозначения и сокращения:

ПО – программное обеспечение.

ИТ – информационные технологии.

ПАО – публичное акционерное общество.

ООО – общество с ограниченной ответственностью.

СМК – система менеджмента качества.

Нормативные ссылки:

ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь».

ГОСТ Р ИСО 9001–2015 «Системы менеджмента качества. Требования».

Оглавление

Реферат 1

Введение 13

1 Подходы к управлению в организации p14

2 Бизнес-процессы, их применение и использование в организациях 19

2.1 Понятие бизнес-процесса 19

2.2 Методы описания бизнес-процессов 22

2.3 Моделирование бизнес-процессов 31

2.4 Нотации моделирования бизнес-процессов 33

2.5 Архитектура бизнес-процессов организации 40

3 Практическая часть ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

3.1 Характеристика организации 48

3.2 Сравнительный анализ программных обеспечений 50

3.2.1 Программное обеспечение Business Studio 50

3.2.2 Программное обеспечение Elma 52

3.2.3 Программное обеспечение BP-Win 53

3.3 Моделирование процесса 57

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 67

4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения 67

4.2 Определение возможных альтернатив проведения НИП 72

4.3 Планирование научно-исследовательских работ 74

4.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования91

Заключение по разделу 93

5 Социальная ответственность 95

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности ... 96

5.2 Производственная безопасность 98

5.3 Экологическая безопасность 107

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуация 109

Заключение по разделу социальная ответственность 113
Заключение 115
Приложение А. Контекстная диаграмма процесса «Анализ внутренних и внешних факторов функционирования организации» 122
Приложение Б. Структурная диаграмма процесса «Анализ внутренних и внешних факторов функционирования организации» 123
Приложение В. Анкета 124
Приложение Г. SWOT-анализ 130

Введение

Развитие новых технологий в современном мире дает много возможностей предприятиям, но вместе с этим выдвигает все большие требования к конкурентоспособности организаций. В связи с этим, руководству предприятий необходимо искать инновационные решения, которые помогут повысить эффективность управления бизнесом.

Одна из проблем, выдвигающихся перед владельцем бизнеса, является создание эффективной системы управления бизнес-процессами. Как известно, общего шаблона или универсального алгоритма создания таких систем не существует, однако возможна разработка общих принципов построения систем управления процессами. Наиболее популярным методом построения системы управления является процессный подход к управлению. В данном случае процесс — это устойчивая, целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы в выходы, представляющие ценность для потребителя.

Целями работы является создание архитектуры бизнес-процессов организации нефтегазовой отрасли с использованием Business Studio.

В ходе данной работы решаются следующие задачи:

1. Изучение понятие процессного подхода и принципами;
2. Обозначить основные методы описания бизнес-процессов;
3. Выделить «основные» графические нотации описания бизнес-процессов;
4. Рассмотреть понятие архитектуры бизнес-процессов;
5. Проанализировать инструменты графического моделирования бизнес-процессов;
6. Смоделировать процесс «Анализ внутренних и внешних факторов функционирования организации.

1 Подходы к управлению в организации

1.1 Функциональный подход

В начале двадцатого века впервые были описаны основные теоретические аспекты управления организациями, которые получили название функционального подхода к управлению. Особенностью данного подхода выделялось делегирование полномочий и ответственности сотрудников через функции. Функция – подсистема предприятия, которая выделяется по критерию схожести работ, выполняемых работниками организации. Иначе говоря, в организации (системе) выделяются конкретные функции, за каждой из которых назначается руководитель. Каждый руководитель наделяется определенными полномочиями, а также ответственностью за результат выполнения [1].

После определения функций в организации их разделяют на более мелкие подфункции. За каждой подфункцией аналогично закрепляется руководитель, наделенный определенными полномочиями и ответственностью по управлению своим подразделением.

В результате разбиения организации на функции и подфункции создается четкая структура организации. Данная структура отображает систему распределения полномочий и ответственных, охватывая всю организацию в целом. Такой метод чаще всего используется для управления многократно повторяющейся, регулярной деятельностью.

Совокупность ряда функций, которые необходимо выполнить для удовлетворения желаний клиента, в функциональном подходе определяется как потребность потребителей.

Ниже в таблице 1 определены преимущества и недостатки функционально-ориентированного подхода.

Таблица 1 – Достоинства и недостатки функционального подхода

Достоинства	Недостатки

- специализация сотрудников в определенной сфере деятельности, что дает возможность выработать высокие профессиональные навыки, таким образом повышая качество продукции или предоставляемых услуг;	- каждое подразделение заинтересовано в решении своих проблем, обособляясь от других подразделений организации;
- централизация функций позволяет снизить затраты организации;	- отсутствие взаимного сотрудничества подразделений в интересах организации;
- безопасность труда, так как сотрудник знает свое рабочее место, а также четкий перечень работ, который он должен выполнить;	- сотрудники не способны видеть проблемы организации в целом;
- понятная и наглядная организационная структура и т.д.	- вместо улучшения деятельности, оптимизации производства подразделения ориентированы на оптимизацию функциональных решений;
	- отсутствие ориентации на внешнего потребителя и др.

Повышение эффективности предприятий с каждым годом, в условиях рыночной экономики, когда количество конкурентов непрерывно растет, становится все более острой проблемой для владельцев бизнеса. Функциональный подход становится менее эффективным для организаций. Поэтому на смену функционально-ориентированному подходы приходит процессно-ориентированное управление.

1.2 Процессный подход

С точки зрения процессного подхода к управлению, основу управления организацией составляет разделение прав, полномочий и ответственности с помощью бизнес-процессов. Где бизнес-процесс - это устойчивая целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определённой технологии преобразует входы в выходы [2]. То есть, в таком случае организацию можно описать как набор разнообразных процессов, направленных на достижение общей цели. Базисом или, иными словами, основой процессного подхода выделяют определение ряда бизнес-процессов, действующих лиц, то есть участников, к тому же один из участников обязательно должен быть владельцем процесса.

Фактором успешного внедрения процессного подхода в организации является понимание руководителей сути подхода и причин его эффективности. Необходимо четко осознавать, как будут определяться процессы, каким образом будет осуществляться управление процессами. Также руководству важно не только самому осознать сущность подхода, но и корректно донести принципы процессного подхода до сотрудников организации.

Основные принципы процессного подхода.

Как уже упоминалось выше, любая организация может быть описана как сеть различных бизнес-процессов, в которой все процессы взаимосвязаны между собой. Основываясь на данном факте, поясняется принцип взаимосвязи процессов в организации.

Следующим принципом выделяют принцип востребованности процесса. Процесс – целенаправленная деятельность, которая преобразовывает входы в выходы. Таким образом, любой бизнес-процесс имеет конечную цель, а результаты выполнения должны быть необходимы для потребителей. Следует отметить, что потребитель может быт как внутренним, так и внешним.

В соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [4], организация должна документировать всю информацию для обеспечения стабильного

функционирования бизнес-процессов. Документирование деятельности по процессам стандартизирует процесс и позволяет создать базу для дальнейшего улучшения и совершенствования бизнес-процессов организации. Таким образом, описывается принцип документирования процессов.

Следующим принципом процессного подхода выделяют принцип контролирования процесса. Исходя из определения процесса, процесс имеет границы, то есть начало и конец. Для контроля процесса должны быть определены показатели, характеризующие деятельность процесса и результаты его выполнения.

Последним принципом является принцип выделения ответственного за процесс. Каждый процесс выполняется сотрудниками организации, зачастую в деятельности может участвовать большое количество специалистов, именно поэтому необходимо определить одного конкретного человека, который будет отвечать за результаты выполнения процесса. В таблице 2 приведены достоинства и недостатки рассматриваемого подхода.

Таблица 2 – Преимущества и недостатки процессного подхода

Преимущества	Недостатки
– понятная и четкая система взаимосвязи между процессами и в соответствующих им подразделениях;	– повышенная зависимость результатов работы организации от квалификации, личных и деловых качеств рядовых работников и исполнителей;
– один руководитель сосредотачивает в своих руках руководство всей совокупностью операций и действий, направленных на достижение поставленной цели и получение заданного результата;	– управление смешанными в функциональном смысле рабочими командами – более сложная задача, нежели управление функциональными подразделениями;

– наделение сотрудников большими полномочиями и увеличение роли каждого из них в работе компании приводит к значительному повышению их отдачи;	– наличие в команде нескольких человек различной функциональной квалификации неизбежно приводит к некоторым задержкам и ошибкам, возникающим при передаче работы между членами команды, однако потери здесь значительно меньше, чем при традиционной организации работ, когда исполнители подчиняются различным подразделениям компании
– быстрая реакция исполнительных процессных подразделений на изменение внешних условий;	
– в работе руководителей стратегические проблемы доминируют над оперативными;	
– критерии эффективности и качества работы подразделений и организации в целом согласованны и сонаправленны.	

Основные элементы процессного подхода.

Внедрение процессного подхода подразумевает определение основных его элементов. К таким элементам относятся:

—Вход процесса. К входу процесса относятся все факторы, которые будут изменяться с течением хода процесса. Например, это может быть различные материалы, документация, информация и другое.

—Выход процесса. В качестве выхода процесса определяют результат, который ожидается в результате выполнения всех операций процесса. Различная продукция, услуги или информация может быть выходом процесса.

—Владелец процесса. Важным элементом процесса является его владелец, который отвечает за финальный результат выполнения процесса. Каждый процесс должен иметь конкретного владельца.

—Ресурсы. К ресурсам относят все необходимые для успешного выполнения процесса элемента. Но важным отличием ресурсов от выходов является их неизменность, то есть ресурсы процесса не претерпевают никаких изменений в ходе процесса. Как пример ресурса процесса можно привести оборудование, персонал, среду или инфраструктуру и другое.

—Показатели процесса. В качестве показателей процесса выделяют качественных или количественных характеристик, определяющих результат выполнения процесса и ход его выполнения. Показатели процесса являются важным элементом процесса, так как они нужны для получения данных о процессе и в необходимых моментах способствуют принятию решений.

—Потребители и поставщики процесса. Первые должны обеспечивать входы процесса, а вторые заинтересованы в выходах процессах. Стоит отметить, что и поставщики и потребители могут быть как внутренние, так и внешние. Если у процесса не определены поставщики, то он не может быть выполнен, также если не определены потребители, то процесс не востребован [2].

2 Бизнес-процессы, их применение и использование в организациях

2.1 Понятие бизнес-процесса

Понятие «бизнес-процесс» в различных литературных источниках трактуется по-разному, например, в стандарте ГОСТ Р ИСО 9000-2015 процесс определяется как «совокупность взаимосвязанных или

взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы» [3]. Также существуют следующие определения данного понятия:

– Бизнес-процесс — это система последовательных, целенаправленных и регламентированных видов деятельности, в которой посредством управляющего воздействия и с помощью ресурсов входы процесса преобразуются в выходы, результаты процесса, представляющие ценность для потребителей [2].

– Бизнес-процесс — это любая организованная и устойчивая деятельность внутри предприятия, которая преобразует какие-либо объекты по каким-либо правилам [4].

– Бизнес-процесс — это ряд определенных, поддающихся измерению задач, выполняемых людьми и системами, которые направлены на достижение заранее запланированного результата [5].

– Бизнес-процесс — это совокупность различных видов деятельности, в рамках которой «на входе» используется один или более видов ресурсов и в результате этой деятельности «на выходе» создается продукт, представляющий ценность для потребителя [6].

Существует несколько классификаций бизнес-процессов. В основном, бизнес-процессы различают на основные, вспомогательные, сопутствующие, обеспечивающие, процессы развития и процессы управления. На рисунке 1 приведена взаимосвязь бизнес-процессов организации.

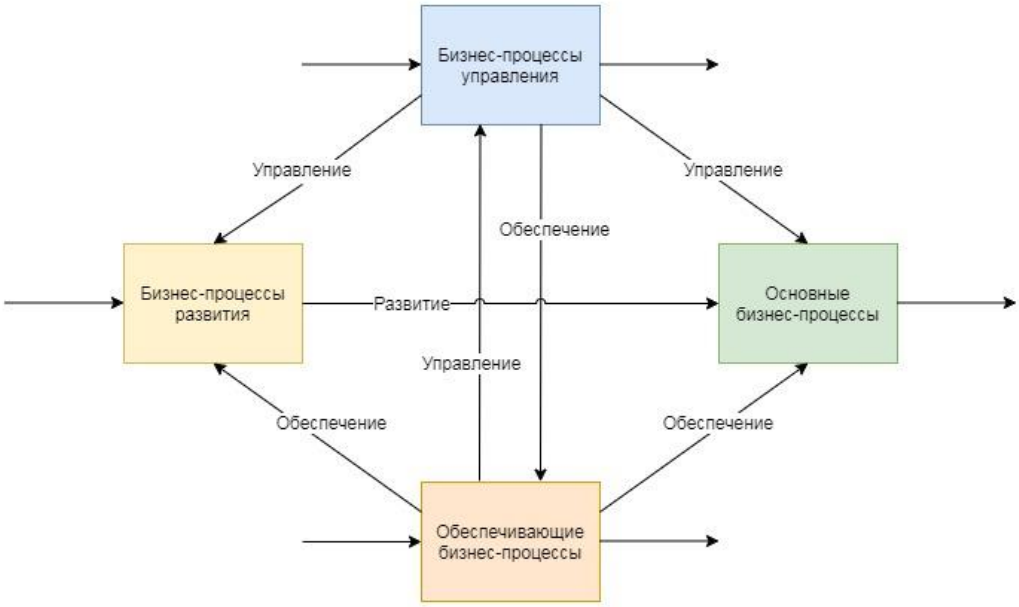

Рисунок - 1 Связь бизнес-процессов организации

Процессы, которые задействованы в основном производстве или оказании услуг, называют основными. К основным процессам относятся процессы, которые создают добавленную ценность производимой продукции или услуг, а также направлены на получение дохода организации. Иными словами, данные процессы формируют конечный результат. Например, одним из основных процессов для банка может быть обслуживание физических или юридических лиц.

Следующим видом процессов выделяют сопутствующие процессы. К ним относятся процессы, результат которых является продукцией или услугой параллельно-произведенной основному производству. Однако результаты данного типа процесса также генерируют дополнительный доход компании. Например, ремонт транспортных средств на собственных производственных площадях других организаций будет сопутствующим процессом для автотранспортной организации.

Несомненно, необходимо также выделить процессы, которые отвечают за жизнеобеспечение основных и вспомогательных процессов. Таким видом процессов будет являться вспомогательный процесс. Для предприятий, занимающихся производством товаров, примером вспомогательных

процессов может быть процесс ремонта оборудования оснастки или инструментов.

Одним из самых важных видов процессов являются обеспечивающие процессы. Такой тип процессов ориентирован на поддержание жизнедеятельности всех остальных процессов в организации, а также на поддержание инфраструктуры компании. Примером таких процессов может быть, например, ИТ-обеспечение и связь или административно-хозяйственное обеспечение.

Фактором успешности предприятия является его эффективная система управления. Соответственно, в организации определяют процессы управления. Они задействованы в управлении на уровне и всей организации в целом, и на уровне каждого бизнес-процесса. К таким процессам относятся процессы оперативного, текущего и стратегического планирования.

И наконец, последним из типов процессов являются бизнес-процессы развития. К ним относятся процессы, направленные на развитие технологии, совершенствование и модификации оборудования, а также процессы инновации. Процесс технического перевооружения на производстве или внедрение новых технологий, улучшающих качество производимой продукции или оказываемых услуг – процессы развития в организации [7].

2.2 Методы описания бизнес-процессов

Глобальный тренд на интенсивное развитие производства заставляет компании все больше времени уделять работе с бизнес-процессами. Организации, которые решили перейти к процессному подходу управления необходимо определить способы описания бизнес-процессов, которыми они будут реализовывать разработанную стратегию развития.

Для того чтобы получить описание реально действующих бизнес-процессов, достаточно просто внимательно изучить последовательность действий каждого сотрудника. Т.е. необходимо получить информацию о входящих данных для запуска определенного процесса, исходящих – т.е.

результата действий сотрудника, а также пошагово зафиксировать действия, которые потребовались. После того, как вся информация собрана, ее необходимо структурировать, применяя одним из способов описания бизнес-процессов.

Способы описания бизнес-процессов – представление информации о бизнес-процессах компании в том или ином виде. Разнообразие подходов к описанию бизнес-процессов довольно велико. Каждый имеет как плюсы, так и минусы. Некоторые организации используют уже существующие методы и стандарты описание процессов, некоторые разрабатывают свои, уникальные методики, отражающие специфические характеристики организации.

Можно выделить три базовых способа описания – текстовый, табличный и графический. Естественно, в чистом виде они встречаются редко, в большинстве случаев комбинируем в том или ином виде. Следует обратите внимание, что описание бизнес-процессов может осуществляться двумя неформальными подходами — «как есть» и «как должно быть».

2.2.1 Текстовый способ описания

Описание бизнес-процессов текстовым способом – это создание регламентирующих документов и стандартов предприятия, в которых обычном текстовом формате словами последовательно описываются процессы предприятия. Данный способ описания подразумевает использование уже подготовленных заранее словесных конструкций. Для обеспечения большего понимания и отражения логики процесс описывают подобно описанию алгоритма (ЕСЛИ…, ИНАЧЕ…, ТО). Специалисты в области описания бизнес-процессов уже разработали определенный словарь, или, другими словами, глоссарий, терминов предметной области.

Описание процессов текстовым способом закрепляется в виде определенного документа. Например, стандарта, регламента или инструкции по выполнению процесса.

Регламент бизнес-процесса является одним из наиболее распространённых видов документов. Это обязательный к исполнению организационно-распорядительный документ. В регламенте отражается весь порядок, ход процесса, а также правила его реализации. Большинство российских организаций используют именно этот тип документа.

Следующим видом описания процесса в текстовом формате является инструкция. Это также письменный документ, в котором описывается порядок применения законодательных актов или логика выполнения какой-либо деятельности. Например, это может быть инструкция по делопроизводству, такая инструкция есть почти на любом предприятии. Также довольно распространённым видом инструкции в организациях является инструкция по работе с обращениями граждан.

Несомненный преимуществом данного способа является то, что он позволяет наиболее полно и подробно описать «протекание» процесса способом. Метод является самым распространённым и простым в реализации, т.к. не требует наличия специальных знаний и программного обеспечения, и подходит малым компаниям, которые хотят описать имеющиеся процессы «как есть», но не располагают большим количеством свободных ресурсов [7].

Текстовое описание обладает большим количеством недостатков. Построение бизнес-процессов требует описания довольно-таки большого количества элементов и вариантов развития бизнес-процесса, текст может получиться весьма громоздким, структурировать такой документ практически невозможно. Работа с массивами текста весьма трудоемка, т.к. нужно найти суть, скрытую за словами. С целью оптимизировать процессы «как должно быть» текстовый способ описания не подходит. Человеческое сознание может эффективно работать только с образами. Сплошной текст, написанный «профессиональным языком», затрудняет понимание и целостное восприятие процесса, что не позволяет посмотреть на бизнес-процессы компании системно и провести их анализ. Человеческий мозг устроен так, что при прочтении теста он старается представить образы, на это тратится достаточное

количество времени и усилий человека. Человек, читая текст, способен воспринимать его только последовательно. В связи с этим, во время чтения регламента процесса, в большей части случаев, доходя до конца документа, он уже забывает о том, что было написано на первых страницах. Еще одним недостатком текстового метода является практически полное отсутствие возможности внесения изменений в регламентирующие документы. При любом изменении необходимо переписывать всю документацию. В таблице 3 приведены основные преимущества и недостатки данного способа.

Таблица 3 – Преимущества и недостатки текстового способа

Преимущества	Недостатки
Не требует специализированного программного обеспечения для работы.	Сложность с изменениями в работе, высокие трудозатраты.
Подходит для регламентированных процедур, изменение в которых происходят крайне редко.	Невозможно осуществить быстрый и системный анализ работы.
	Длительный поиск необходимого описания этапов процесса.

2.2.2 Табличный способ описания

Следующий способ описания бизнес-процессов – табличный. Основное отличие данного способа заключается в разделении каждого этапа бизнес-процесса по собственным ячейкам таблицы, в которой каждый столбец и строка имеют определенное назначение.

Данный способ является более наглядным и структурированным, чем предыдущий и подходит также для небольших компаний, т. к. отсутствует необходимость покупать специальные инструменты для описания бизнес-процессов. Эффективность табличного способа описания процесса зависит от сложности процесса и количества подпроцессов, операций, которые

выполняются в ходе выполнения процесса. Такая форма представления бизнес-процессов позволяет видеть их более структурно. Целесообразно применять описания бизнес-процессов в приложении к задачам автоматизации, а иногда и для задач анализа и оптимизации.

К плюсам описания бизнес-процессов текстом в виде таблиц можно отнести то, что процесс заполнения заранее разработанного шаблона таблицы не доставляет особых трудностей. Данную работу может выполнить любой квалифицированный сотрудник. Сама по себе таблица уже предполагает некую структуру. Данные, представленные в таблице, даже текстовые, воспринимаются гораздо проще и быстрее. Табличный формат нагляднее отображает ответственных, последовательность выполнения работ. Следовательно, человеку, впервые изучающему процесс, легче сориентироваться в ходе процесса, а также такой способ позволяет анализировать процесс, то есть находить новые пути улучшения и совершенствования процесса.

Самая большая сложность заключается в том, чтобы подготовить «хороший» шаблон таблицы, в которую, собственно, потом уже вносятся имеющиеся данные. Применяя данный метод описания, нужно оптимально распределять поля таблицы, включая: описание функций, исполнителей бизнес-процесса, его входы и выходы, владельца и т.д.

Табличного способ описания бизнес-процессов обладает следующими недостатками:

— Некомпактность – описание больших процессов со всем множеством подпроцессов и элементов будет занимать большой объем.

— Отсутствие необходимая детализация – для того чтобы таблица имела более компактный вид, количество данных должно быть ограничено, что негативно влияет на степень детализации.

— Большое количество данных способствует снижению целостности восприятия.

— Большое количество ветвлений и, что важно, развитие процесса исходя из условий ветвления довольно сложно отобразить структурно и наглядно.

— Основательные затраты времени на подготовку «хорошего» шаблона.

Данный вид описание имеет сходный с текстовым недостаток - это линейное, одномерное описание, в отличии от графического. Кроме того, таблица не способствует образному пониманию и запоминанию, которые так важны для человека. Чтобы облегчить восприятие табличного метода описания бизнес-процессов, лучше всего располагать подпроцессы и операции в строках, а данные в столбиках. Вместо одной большой таблицы рекомендуется делать несколько связанных. В любом случае для крупных компаний этот метод описания будет слишком громоздким и неэффективным [8]. В таблице 4 приведены преимущества и недостатки табличного способа.

Таблица 4 – Преимущества и недостатки табличного способа

Преимущества	Недостатки
Структурирование бизнес-процессов, быстрый анализ и изменение. Для работы достаточно табличного редактора.	Не подходит для автоматизированных динамических процессов.

2.2.3 Графический способ описания

Последний и наиболее эффективный способ описания бизнес-процессов – графический, который заключается в построении моделей взаимосвязанных бизнес-процессов.

Графическая картина проще воспринимается в целом. У большинства людей более развита правое полушарие мозга, отвечающее за мышление в виде образов. Функционирование человеческого мозга устроено так, что информация, представленная образами, воспринимается лучше, чем текст, даже структурированный в таблицу, т. к. любую текстовую информацию он

переводит в образы. В том случае, когда ему представляется информация сразу в виде графических моделей, значительно возрастают его возможности анализа и принятия решений. Специалистами установлен факт, что наибольшей эффективностью обладают графические способы решения задач по анализ и совершенствованию деятельности предприятия. Графический способ используют большинство средних и крупных предприятий [9].

К плюсам описания бизнес-процессов в виде модели можно отнести следующее:

— Простота восприятия – информация, представленная в виде графической модели, воспринимается быстрее, чем что-либо другое, т. к. человеческий мозг «сканирует» схему и обрабатывает ее на бессознательном уровне в разы быстрее сознательного человеческого мышления. При информация, которая находится в поле зрения человека, воспринимается мозгом в равной степени.

— Целостность восприятия – одна схема представляет из себя модель процесса на определенном уровне, т. о. она сразу дает представление о процессе в целом. В частности, о его границах, основных элементах и т.д. Если процесс детализируется на нескольких уровнях, то схемы все равно остаются связанными. Схема воспринимается проще, т. к. даже при первом взгляде на нее сразу видны все взаимосвязи элементов.

— Необходимая и достаточная детализация – схема позволяет отобразить относительно большое количество деталей без потери качества восприятия.

— Наглядное отображение ветвлений и путей развития процесса – правильно построенная схема сразу дает представление о том, каким путем должен развиваться процесс в правильном варианте. А также другие варианты развития событий.

— Описание бизнес-процессов с использованием специальных инструментов позволяет автоматизировано формировать регламентную документацию по процессам, оперативно вносить в нее необходимые

изменения, и проверять правильность построенных моделей в автоматическом режиме. При этом одна и та же информация может быть представлена разными способами, в зависимости от целей ее использования.

Графический способ описания наиболее удобный для использования информации во время анализа и оптимизации. Данный способ отражает весь процесс наглядно, компактно описывает логику хода процесса. а также структурно взглянуть на деятельность предприятия, изучить бизнес-процессы на разных уровнях детализации осуществить их логический анализ. Таким образом, четкое и однозначное представление процессов в организации способствует улучшению качества управленческих решений руководства организации.

У графических способов представления информации о бизнес-процессе также есть и недостатки.

— Необходимость специализированного программного обеспечения и навыков работы с ним. Такие программы, чаще всего, требуют больших финансовых вложений в виде подписок и покупок лицензий.

— Потребность в квалифицированных специалистах, обладающих знаниями в области методологий моделирования бизнес-процессов. Для эффективного описания процесса графическим способом требуется проводить обучение специалистов, которые будут заняты непосредственно в графическом описании процессов. Необходимо будет провести небольшое обучение и будущих пользователей схем, так как рядовые сотрудники, например, бухгалтера, менеджеры по логистике, сотрудники отдела кадров и другие, могут не понимать как пользоваться программным обеспечением или что именно, в каком порядке отображено на схеме.

— Зачастую, на диаграмме бывает довольно сложно отобразить отдельные характеристики процедур, однако, в этом может помочь дополнительный текстовый комментарий к диаграмме [9]. В таблице 5 приведена сравнительная характеристика преимуществ и недостатков графического способа.

Таблица 5 – Преимущества и недостатки графического способа

Преимущества	Недостатки
Лучший способ для работы по принципу «как должно быть». • Автоматизация любых по сложности процессов (в том числе динамических). • Простота в работе – построением может заниматься человек без опыта работы с ПО. • Быстрый анализ и готовность к масштабированию. Бизнес-процессы, построенные таким способом, очень быстро могут быть изменены и улучшены.	Необходимо специализированное платное программное обеспечение.

Графический способ требует от специалистов, задействованных в описании, требует вдумчивого подхода к анализу бизнес-процессов. Что объясняет наибольшие трудозатраты и затраты рабочего времени на данном этапе. Процессы можно описывать различными способами, главным критерием их оценки является их понятность, доступность для специалиста, а также отражение в схема сути процесса.

Рассматривая способы описания бизнес-процессов, необходимо обязательно отталкиваться от сложности самих процессов и ожидаемого результата. Если необходимо просто описать регламенты можно использовать текстовый или табличный способ. Если же цель стоит максимально автоматизировать и улучшить работу текущих бизнес-процессов, тогда следует приобрести специализированное программное обеспечение и использовать графический способ.

Многие компании в мире уже активно занимаются описанием процессов. И их опыт показал, что выбор способа описания процесса зависит

от размера организаций. Небольшие компании зачастую не хотят тратиться на дорогостоящие программные обеспечения и выбирают текстовый способ описание, руководствуясь его простотой и наименьшими затратами. А текст описания процессов будет понятен для всех сотрудников, что не повлечет за собой дополнительные затраты на обучение сотрудников. В таких небольших организациях и процессы несложные и небольшие. Следовательно, затраченного времени на выполнение процесса требуется гораздо меньше, чем на трудоемкое создание структурированных таблиц и графических схем.

В организациях, относящихся к среднему бизнесу, наиболее распространены текстовый и графический способ описания процессов. Чаще всего это регламенты или инструкции, в которых с помощью схем отражаются в каком порядке необходимо выполнить все операции и подпроцессы, а также с кем в ходе выполнения процесса взаимодействовать. Очень редко такие компании используют табличный способ, поскольку нет никакой необходимости в детальном описании процесса.

Все три способа очень часто используются в больших компаниях, где требуется полное, детализированное описание бизнес-процессов. Крупные компании чаще всего владеют необходимыми средствами для покупки программных обеспечений, в которых можно структурно описать все сложные процессы.

Подводя итог, можно заметить тенденцию, что с увеличением размеров компании количество бизнес-процессов также растет, что требует формализации ее деятельности. И, несомненно, растет потребность в определении способа, методологии, периодичности и тех, кто будет задействован в описании и анализе процессов компании.

2.3 Моделирование бизнес-процессов

Метод создания модели процесса позволяет не только улучшить эффективность бизнес-процесса, но и качество работы организации в целом. Данный метод используется чаще всего для последующего проведения

анализа и улучшения процесса. Среди целей реорганизации бизнес-процессов можно выделить следующие: сокращение затрат, создание должностных и рабочих инструкций, внедрение информационных технологий в организации и так далее. Для владельцев бизнеса полное, подетальное описание бизнес-процессов само по себе не несет никакой ценности.

Моделирование бизнес-процессов помогает решить сразу две задачи:

— Изучение бизнеса. Графическое изображение в виде схем, т.е. моделирование бизнес-процессов позволяет быстрее понять особенности работы компании и выявить возможные «узкие места».

— Обеспечение наглядности. Схематическое изображение работы компании помогает руководителю и владельцу бизнеса намного быстрее понять суть проблемы и оценить предложенные варианты решения. В работе бизнес-консультанта очень важно, чтобы клиент понимал все преимущества решения [10].

Работа над созданием моделей бизнес-процессов в организации, которая ранее не управлялась современными аналитическими методами, выглядит следующим образом:

1. Построение модели каждого набора действий в том виде, в котором он существует, определение их места в общей структуре деятельности компании;
2. Разработка схемы в том виде, в каком ее хотелось бы видеть – то есть устранение замеченных недостатков, развитие достоинств, внедрение новшеств, применение проверенных стандартов;
3. Тестовый этап применения новых наработок – необходимо оценить, как теория увязывается с практикой и понять, не стоит ли что-то еще отредактировать;
4. Повседневное использование улучшенных моделей;
5. Регулярное бесперебойное совершенствование внедренных механизмов с учетом как внутренних перемен в компании, так и новых вызовов рынка.

2.4 Нотации моделирования бизнес-процессов

Существует множество различных нотаций моделирования процессов. Каждая из нотаций целесообразна в той или иной ситуации. Но чаще всего применяются нотации, описанные ниже.

Диаграмма потока работ (Flow Chart Diagram) – это графический метод моделирования процесса, в котором операции, данные, оборудование процесса и пр. отображаются специальными символами. Данную нотацию целесообразно применять, если важно представить саму логику последовательности процесса. Важным преимуществом такой нотации специалисты выделяют ее гибкость, так как процесс может быть представлен множеством способов и вариаций [11].

Диаграмма читается сверху вниз, по направлению, которое указывается стрелочками. Дополнительно над каждой линией может писаться комментарий, поясняющий выполнение следующего действия, или объект, который задействован при выполнении данной функции. В нотации FlowChart можно отобразить не только последовательность выполнения функций, но и их цикличность, для чего используется блок в виде ромба с несколькими выходами. В случае если возникает неоднозначность выполнения следующей функции, например, когда из блока выходит сразу несколько стрелочек, принято над линией писать условие, при котором выполняется следующая функция.

Существуют различные варианты реализации нотации FlowChart в современных системах для бизнес-моделирования. В программе Business Studio используется тип нотации Cross Functional Flowchart, отображающий ответственных за выполнение функций в верхней части диаграммы. Недостатком такой диаграммы можно считать неудобство отображения большого количества участвующих в процессе должностей. На рисунке 2 представлен пример диаграммы процесса, описанный в нотации FlowChart.

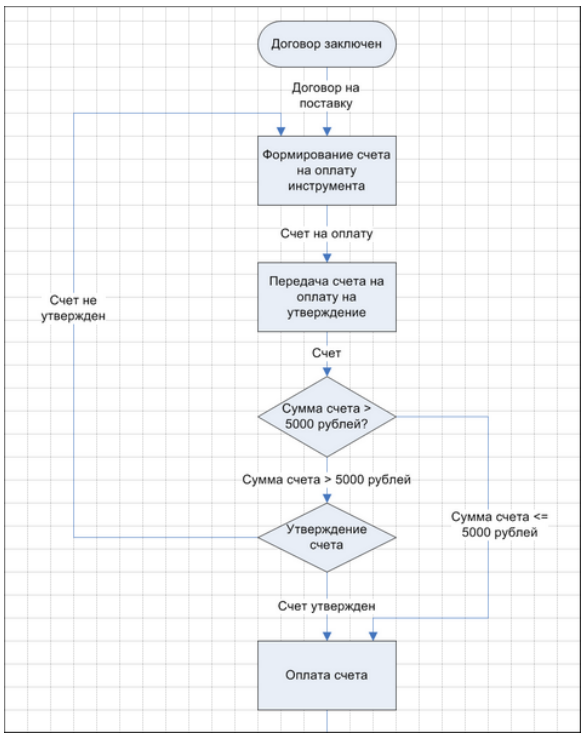

Рисунок 2 - Пример диаграммы процесса (нотация Flowchart)

Следующим видом популярных диаграмм является диаграмма потока данных или DFD (Data Flow Diagram). Для данной методологии информационные и материальные ресурсы являются входными и выходными данными. В данной методологии последовательно отображается ряд работ, совершаемых по ходу процесса, а также потоки информации, необходимые для их выполнения. Данную методологию целесообразно применять для описания более сложных, глобальных бизнес-процессов. Стоит также указать, что применение данного метода позволяет представить только поток информации, а не поток материалов. Нотация показывает, как информация входит и выходит из процесса, какие действия изменяют информацию, где информация хранится в процессе и т. д. Этот метод является основой структурного анализа процессов, поскольку он позволяет разбить процесс на логические уровни [11].

Как и большинство других структурных моделей, нотация DFD – иерархическая модель. Каждый процесс может быть разложен, то есть декомпозирован на структурные компоненты, отношения между которыми в одной и той же записи могут быть представлены на отдельной диаграмме.

После достижения необходимой глубины декомпозиции процесс нижнего уровня сопровождается мини-спецификацией (текстовое описание). На рисунке 3 представлен пример описания процесса в нотации DFD.

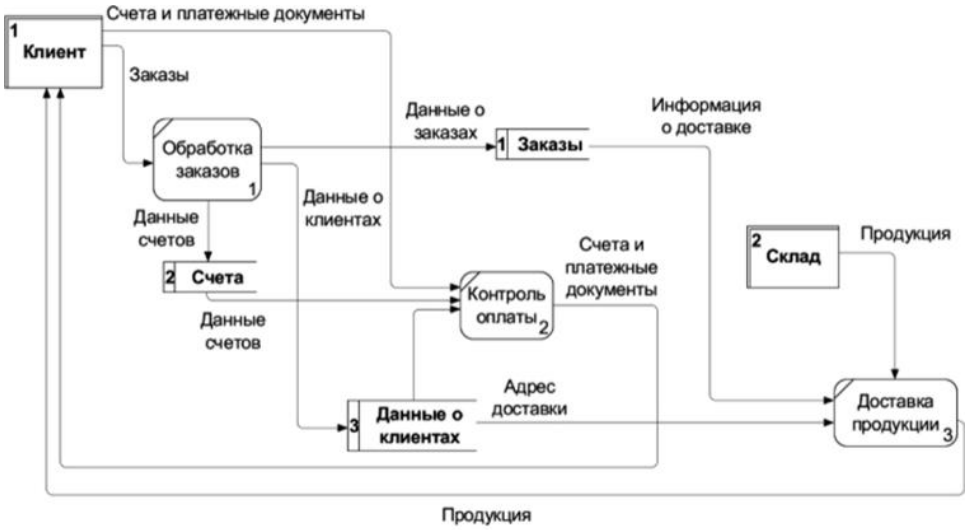

Рисунок 3 - Пример диаграммы процесса (нотация DFD)

Наиболее популярным методом графического моделирования является методология IDEF0, которая входит в семейство IDEF (Integrated Definition for Function Modeling). Данный ряд методологий состоит из следующих нотаций: IDEF0, IDEF1, IDEF1X , IDEF2, IDEF3, IDEF4, IDEF5, все они основаны на базе методологии SADT (Structured Analysis and Design Technique) [12].

IDEF0 – методология, которая четко отображает не только взаимосвязь функций производственной системы или среды, но и информацию связывающую эти функции. Впервые нотация моделирования бизнес-процессов IDEF0 был представлен как Федеральный стандарт обработки информации в США в 1993 году. Позже, в 2000 году, в Российской Федерации его представили как руководящий документ, но в качестве стандарта все еще не определен.

Модель, полученная в результате применения данной нотации, наглядно показывает, что является сутью описываемой системы, как она действует, а также с какими объектами взаимодействует. Как правило, наиболее удобно и целесообразно применять методологию IDEF0 при описании локальных бизнес-процессов. Также целесообразно воспользоваться

таким типом методологии в небольших проектах, где участвуют не руководители высшего уровня, а специалисты предметных областей.

К особенностям нотации IDEF0 можно отнести:

—использование контекстной диаграммы;

—поддержка декомпозиции;

—доминирование;

—выделение 4 типов стрелок.

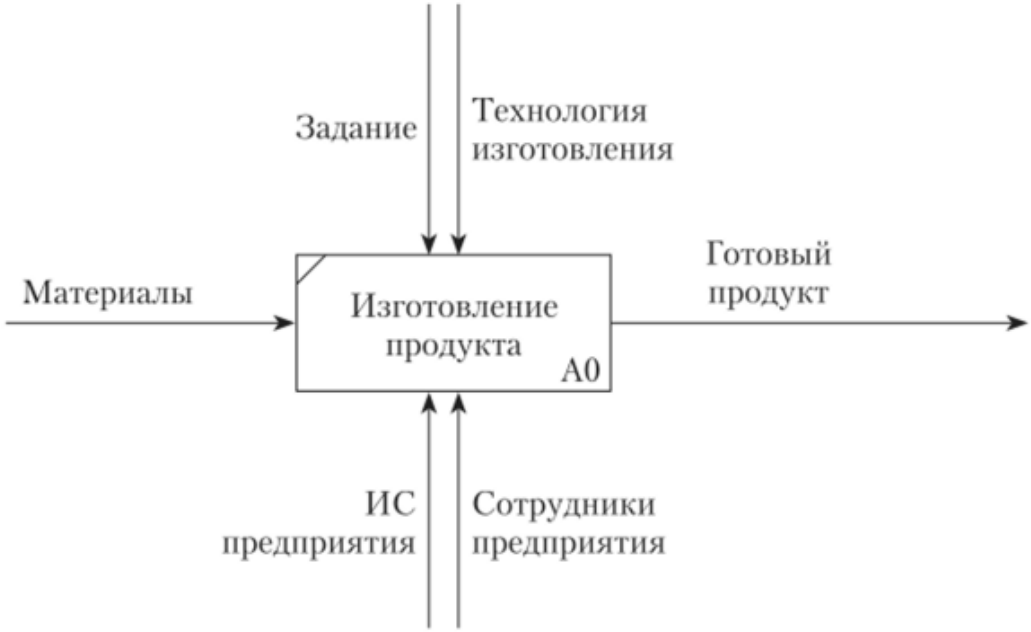

Рисунок 4 - Пример диаграммы процесса (нотация IDEF0)

Контекстная диаграмма. Самая верхняя диаграмма, на которой объект моделирования представлен единственным блоком с граничными стрелками. Эта диаграмма называется А-0. Стрелки на этой диаграмме отображают связи объекта моделирования с окружающей средой. Диаграмма А-0 устанавливает область моделирования и ее границу. На рисунке 4 показан пример контекстной диаграммы с применением IDEF0.

Поддержка декомпозиции. Нотация IDEF0 поддерживает последовательную декомпозицию процесса до требуемого уровня детализации. Дочерняя диаграмма, создаваемая при декомпозиции, охватывает ту же область, что и родительский процесс, но описывает ее более подробно. Согласно методологии IDEF0 при декомпозиции стрелки

родительского процесса переносятся на дочернюю диаграмму в виде граничных стрелок.

Доминирование. Блоки модели IDEF0 на неконтекстной диаграмме должны располагаться по диагонали - от левого верхнего угла диаграммы до правого нижнего в порядке присвоенных номеров. Блоки на диаграмме, расположенные вверху слева, "доминируют" над блоками, расположенными внизу справа. "Доминирование" понимается как влияние, которое блок оказывает на другие блоки диаграммы. Расположение блоков на листе диаграммы отражает авторское понимание доминирования. Таким образом, топология диаграммы показывает, какие функции оказывают большее влияние на остальные.

Выделение 4 типов стрелок. Выделяются следующие типы стрелок: "Вход", "Выход", "Механизм", "Управление". Входы преобразуются или расходуются процессом, чтобы создать то, что появится на его выходе. Управления определяют условия, необходимые процессу, чтобы произвести правильный выход. Выходы - данные или материальные объекты, произведенные процессом. Механизмы идентифицируют средства, поддерживающие выполнение процесса. Таким образом, блок IDEF0 показывает преобразование входа в выход с помощью механизмов с учетом управляющих воздействий [12].

Нотация IDEF3 позволяет описать процессы в хронологическом порядке, а также показать логику взаимодействия составляющих системы. Такая нотация наглядно отображает информационные потоки, характер взаимоотношений между процессами обработки данных и объектов, которые являются частью описываемых бизнес-процессов. Наиболее часто данная методология используется при описании и моделировании процессов нижнего уровня, а также популярна при декомпозировании блоков процесса модели IDEF3. Нотация включает в себя два вида моделей: описание потока работ и описание перехода объектов. состоит из двух видов моделей.

Средства документирования и моделирования IDEF3 позволяют выполнять следующие задачи:

— Структурировать данные о процессе, о технологии его выполнения. Данные могут получены, например, интервьюированием сотрудников, задействованных в рассматриваемом процессе.

— Выделять и анализировать точки влияния потоков сопутствующего документооборота на последовательность технологических процессов.

— Конструировать имитационные модели, которые покажут последовательность процесса по принципу «Как будет, если ...».

— Выделять особые точки, в которых принятие решения влияет на жизненный цикл процесса. Например, изменение конструктивных, технологических или эксплуатационных свойств конечного продукта.

— Реорганизовать процессы так, чтобы их изменения способствовало принятию оптимальных решений [13].

На рисунке 5 представлен пример диаграммы процесса, смоделированный в нотации IDEF3.

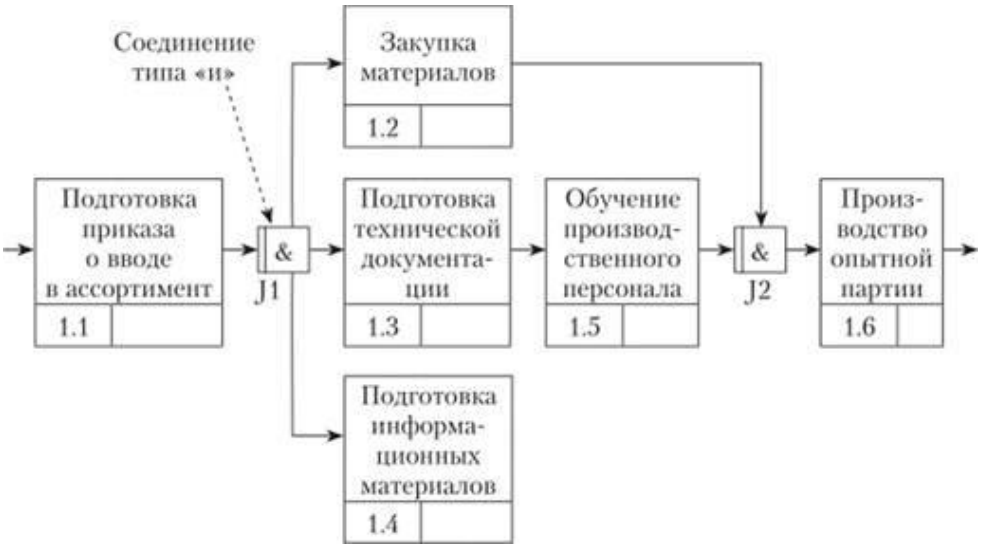

Рисунок 5 - Пример процесса (нотация IDEF3)

Все большую популярность получает использование интегрированных методологий описания бизнес-процессов, например, ARIS**.** По сравнению с другими, рассмотренными ранее методологиями, ARIS наиболее обширная. На данный момент методология включает около 100 различных моделей,

направленных на моделирование, анализ и улучшению различных направлений деятельности организации [14]. На рисунке 6 показан пример процесса, описанный с использованием методологии ARIS.

Рисунок 6 - Пример процесса (нотация ARIS)

Базой методологии ARIS служит теория А.В. Шеера «Архитектура интегрированных информационных систем». Отличительной чертой методологии от множества других является ее «наполнение» - методология базируется на множестве других, которые интегрируются в рамках системного подхода. Помимо основной среды разработки – ARIS Toolset, она включает целый ряд модулей, которые являются как дополнительными компонентами, расширяющими основную среду, так и самостоятельными модулями. На данный момент методология включает около 100 различных моделей, направленных на моделирование, анализ и улучшению различных направлений деятельности организации [14].

Использование методологии ARIS позволяет решить следующий ряд задач: описание миссии, стратегических целей и задач компании, описание продуктов и услуг компании и их рядов, документирование бизнес-процессов, функций и операций, документирование организационной структуры компании, функционально-стоимостный анализ, анализ и оптимизация бизнес-процессов, оценка и управление операционными рисками бизнес-процессов.

Использование ARIS для документирования сильно ограниченного объема задач представляется нецелесообразным. Все эти задачи при их

локальной постановке вполне могут быть решены локально с использованием тех или иных более дешевых и простых средств.

2.5 Архитектура бизнес-процессов организации

Впервые об архитектурном подходе заговорил Дж. Захман в 1987 году. Этот подход учитывает каждую проблему, возникающую в организации с разных точек зрения, например, с точки зрения руководителей процессов, опытных специалистов в этой области и специалистов по ИТ. Архитектурное представление систем (как ИТ-систем, так и бизнес-систем) определяется в стандарте ANSI / IEEE 1471-2016 [15] как «фундаментальная организация системы, состоящая из совокупности компонентов, их связей между собой и внешней средой, и принципы, которыми руководствуются при их создании и развитии».

Важность архитектурного подхода возрастает, благодаря постоянному развитию новых технологий и внедрению инноваций в управление. Этому подходу уделяется достаточно внимания со стороны правительства. Многие развитые страны в своих требованиях к владельцам бизнеса указывают на наличие описанной архитектуры в качестве обязательного пункта, поскольку таким образом реализуется принцип обеспечения полной прозрачности бизнеса.

К сожалению, в рамках отечественных предприятий архитектурный подход еще не столь популярен, так как зачастую воспринимается менеджерами только как инструмент оптимизации на информационные системы.

Однако в текущем состоянии развития этого подхода архитектура обеспечивает стратегическую информационную основу, которая определяет:

- миссия, цели и стратегия предприятия;

- все бизнес-процессы, необходимые для достижения целей с помощью выбранных стратегий;

- переходные процессы улучшения и развития, необходимые для реализации бизнес-концепции;

- все необходимые для поддержки деловых операций информационные технологии [16].

Организационная структура и архитектура процессов организации – элементы архитектуры бизнеса, которые вызывают наибольший интерес для менеджеров высшего звена. На существующем этапе, одной из ключевых проблем формулирования понятия архитектуры бизнес-процессов выделяют проблему создания такого языка, который был бы полезен и понятен как для специалистов в области информационных технологий, так и для руководителей предприятий.

Таким образом, архитектура процессов организации обеспечивает:

— Полное соответствие бизнес-процессов организации целям организации и ее стратегии развития;

— взаимосвязь процессов организации с информационными технологиями, так как ИТ должны поддерживать настоящие и будущие процессы;

— согласованность процессов [17].

Стоит отметить, что архитектура процессов это не только их графическое представление. Как было сказано выше, она включает в себя миссию, цели и стратегию для одной конкретной сферы деятельности, принципы, которыми руководствуется бизнес. Помимо этого, также все необходимые описания продукции, описания технологий, используемых в организации, организационные схемы.

Все процессы в организации могут быть объединены в одну полную модель процессов, которая отображается в виде карты процессов. Чаще всего процессы разбивают на три секции: первая – процессы управления, вторая – процессы жизненного цикла, то есть все основные процессы, и, наконец, третья – вспомогательные процессы.

Формирование адекватных организационных моделей, а также моделей процессов, продуктов, информации и технологий сопровождается созданием и использованием документов. Разработка документов в соответствии с действующими правилами обеспечивает защиту интересов компании, повышает эффективность управленческой деятельности. Специалисты обращают внимание на то, что сегодня на смену наборам слабо увязанных между собой отдельных регламентирующих документов приходит система взаимосвязанных и взаимосогласованных в рамках архитектуры предприятия регламентов. При документировании деятельности современным решением является поддержка не системы взаимосвязанных документов, а системы взаимосвязанных информационных моделей предприятия, которые и будут порождать требуемые документы [18].

Правильная организация работы с документами предполагает прежде всего их разбиение на группы по назначению и принципам подготовки и оформления. Разновидности документов по функциям и задачам включены в Общероссийский классификатор управленческой документации. Для описания архитектуры предприятия в системе документов наиболее востребованы организационно-правовые, нормативно-методические, кадровые и информационно-справочные.

2.5.1Методы построения архитектуры бизнес-процессов

Модель функциональных бизнес-процессов подразделений. предполагает следующие действия:

— создание моделей (диаграмм) для функциональных процессов подразделений (одна или несколько моделей);

— стыковка моделей функциональных процессов подразделений по входам/выходам.

Рисунок 7 поясняет идею создания процессной модели компании в виде набора взаимодействующих моделей функциональных процессов подразделений.

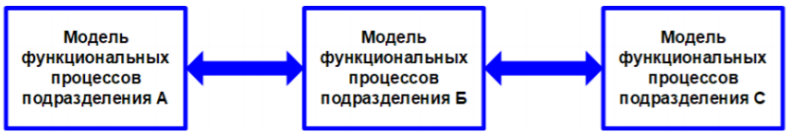

Рисунок 7 - Процессная модель компании как набор моделей функциональных процессов подразделений

Преимущество данного подхода, в первую очередь, заключается в том, для каждого функционального бизнес-процесса уже определен руководитель, в чью зону ответственности попадает процесс. Не нужно определять владельцев процессов и выделять им какие-то ресурсы — они уже и так есть. Руководитель подразделения является владельцем своих процессов. Минусы указанного подхода: 1) никакие сквозные процессы в организации не определяются — не видны результаты, важные для бизнеса в целом; 2) количество двунаправленных взаимодействий (стрелок) в модели может стать огромным.

Еще одной разновидностью данного метода можно выделить создание модели бизнес-процессов компании на основе функциональных бизнес-процессов подразделений. Формируется общая процессная модель компании, но представленные в ней процессы являются чисто функциональными процессами структурных подразделений. При этом используется уже созданная контекстная диаграмма бизнеса. На рисунке 8 представлена идея создания единой процессной модели компании на основе функциональных процессов структурных подразделений. В данном подходе важно, что функциональные модели структурных подразделений целиком входят в процессную модель компании. Если подразделений верхнего уровня в компании много, то схема получится весьма загруженной.

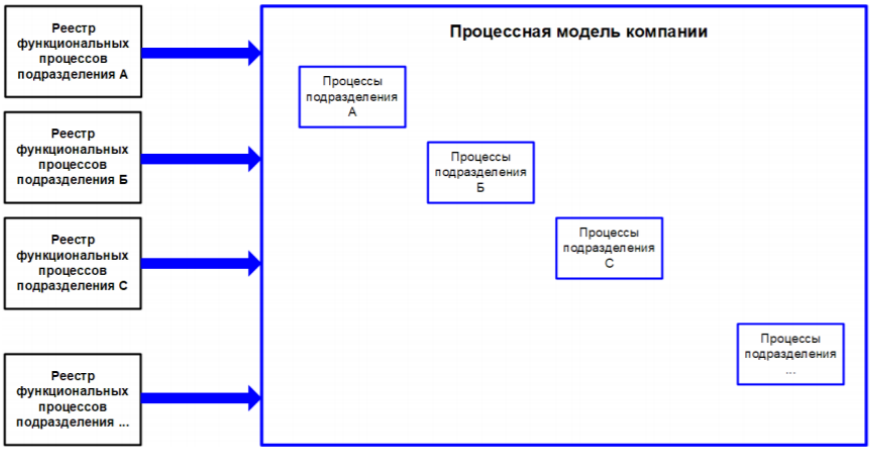

Рисунок 8 - Формирование процессной модели компании на основе моделей функциональных процессов структурных подразделений.

Модель бизнес-процессов компании на основе группировки по базовым функциям бизнеса (цепочке создания ценности). Данный вариант позволяет создать процессную модель компании путем перегруппировки функциональных процессов структурных подразделений по определенным правилам. Перед тем, как их сформулировать, нужно отметить недостатки чисто функционального взгляда на бизнес-процессы. Практически всегда организационная структура компании формируется под конкретных живых людей — руководителей. Все они отличаются своими управленческими навыками. Кого-то можно назвать «сильным управленцем», кого-то — «слабым». Понятно, что это весьма субъективные и относительные формулировки. Тем не менее, сильный руководитель берет на себя больше работы и ресурсов, чем слабый. В результате, в его структурном подразделении может оказаться много процессов, которые должны быть, по-хорошему, в отдельном структурном подразделении.

Проблема в том, что в рамках одного подразделения один функциональный процесс будет выполняться и развиваться в ущерб другому. Например, классическое противоречие маркетинга и продаж. Менеджерам по продажам невыгодно экспериментировать с новыми видами продукции — есть риск не продать и не получить премию. Другой пример, когда директора по производству стимулируют по показателю загрузки мощностей и тут же

поручают ему контролировать качество продукции. С точки зрения собственника, в организации должны быть все бизнес-процессы, необходимые для эффективного выполнения маркетинга, продаж, логистики и т. п. При этом, в силу сложного пути развития организации, процессы могут быть раздроблены по различным функциональным подразделениям.

Итак, первый принцип группировки процессов при создании архитектуры: группировка функциональных процессов структурных подразделений выполняется с точки зрения базовых функций бизнеса в целом.

Второй принцип группировки процессов при создании архитектуры бизнес-процессов компании: определение базовых функций бизнеса выполняется на основе анализа цепочки создания ценности.

На рисунке 9 показана идея формирования процессной модели компании на основе анализа цепочек создания ценности. Необходимо сначала определить категории процессов (базовые функции бизнеса) с использованием методов стратегического анализа, а затем «разнести» по ним функциональные процессы, взятые из реестров процессов подразделений.

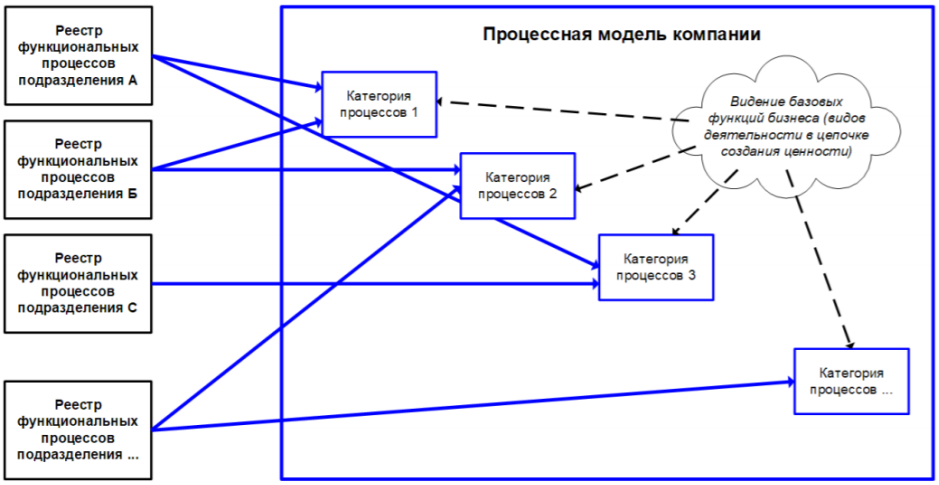

Рисунок 9 - Формирование процессной модели компании на основе цепочки создания ценности.

Сложность метода состоит в том, что при данном подходе все функциональные процессы подразделений должны быть «разнесены» по категориям процессов процессной модели компании и ниже на

соответствующих уровнях. При этом, полученные категории и группы процессов будут включать в себя бизнес-процессы, выполняемые в разных функциональных подразделениях. Нельзя будет сходу определить руководителя, который должен отвечать за конкретную категорию процессов.

Отдельные модели сквозных бизнес-процессов. Данный способ группировки может быть выбран менеджментом исключительно из практических соображений. Особенности метода:

— никакая иерархическая архитектура бизнес-процессов компании не создается;

— последовательно выбираются сквозные бизнес-процессы, формируются их модели и организуется реальное управление.

На рисунке 10 показан рассматриваемый вариант группировки. Функциональные бизнес-процессы структурных подразделений «разносятся» по сквозным бизнес-процессам. При этом допустима ситуация, когда функциональный процесс остается в реестре подразделения, так как может использоваться в разных сквозных бизнес-процессах. Кроме того, на рисунке показано, что сквозные процессы могут быть различного масштаба. Выбор сквозных бизнес-процессов осуществляется Генеральным директором, Советом директоров или Процессным комитетом в зависимости от системы принятия решений, используемой в компании [19].

Модели сквозных бизнес-процессов, выполненные в виде блок-схем или потоков создания ценности, дополненные подробными моделями бизнес-процессов, позволяют получить целостную структуру процессов организации.

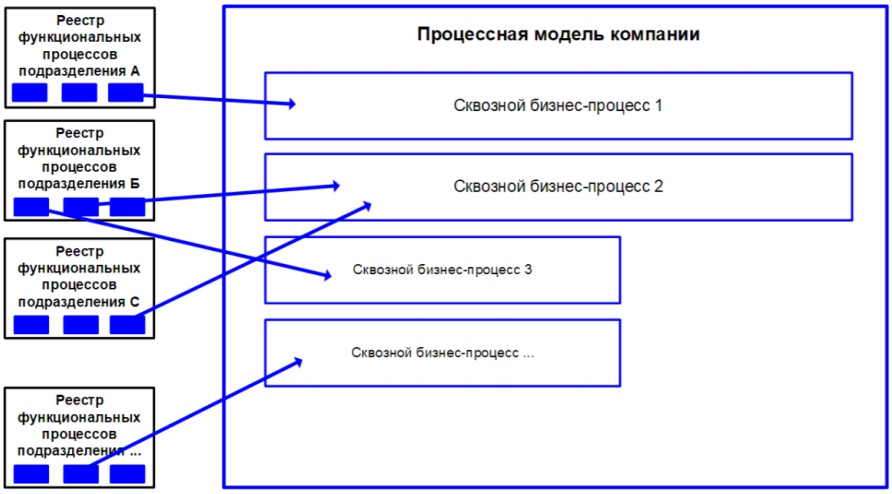

Рисунок 10 - Группировка на основе сквозных бизнес-процессов

Документ «Модель бизнес-процесса» является нормативно-методическим документом, содержащим (на основе принятой нотации) описание деятельности компании, взаимосвязь бизнес-процессов, подпроцессов и операций с помощью принятых в нотации моделирования текстовых, табличных и графических информационных объектов. Обычно документ «Модель бизнес-процесса» разрабатывается в контексте той или иной методологии (нотации) моделирования и предполагает использование принимаемых в ней решений в качестве дополнительных методических материалов.

3 Моделирование процесса на примере предприятия ООО «Газпром трансгаз Томск»

3.1 Характеристика организации

Общество с ограниченной ответственностью «Газпром трансгаз Томск» — 100 % дочернее Общество ПАО «Газпром», ведущее свою производственную деятельность с 1977 года. Общество осуществляет транспортировку природного газа потребителям Сибири и Дальнего Востока, реализует стратегию ПАО «Газпром», в том числе по развитию газотранспортной системы на территории Сибири и Дальнего Востока.

Важнейшими задачами Общество считает надежную и бесперебойную транспортировку природного газа по магистральным газопроводам, реализацию инвестиционных проектов ПАО «Газпром».

Компания эксплуатирует системы магистральных газопроводов:

— «Нижневартовский газоперерабатывающий завод (ГПЗ) — Парабель — Кузбасс»;

— «Северные районы Тюменской области (СРТО) — Омск»;

— «Омск — Новосибирск»;

— «Барнаул — Бийск — Горно-Алтайск с отводом на Белокуриху»;

— «Сахалин — Хабаровск — Владивосток»;

— «Береговой технологический комплекс (БТК) «Киринское» — Головная компрессорная станция (ГКС) «Сахалин»;

— «Сахалин-2» (нефтегазопровод);

— «Установка комплексной подготовки газа-2 (УКПГ) Нижне-Квакчикского газоконденсатного месторождения (ГКМ) — Автоматизированная газораспределительная станция (АГРС) г. Петропавловска-Камчатского»;

— «Братское газоконденсатное месторождение (ГКМ) — 45-й мкр. г. Братска».

На рисунке 11 представлена структура предприятия.

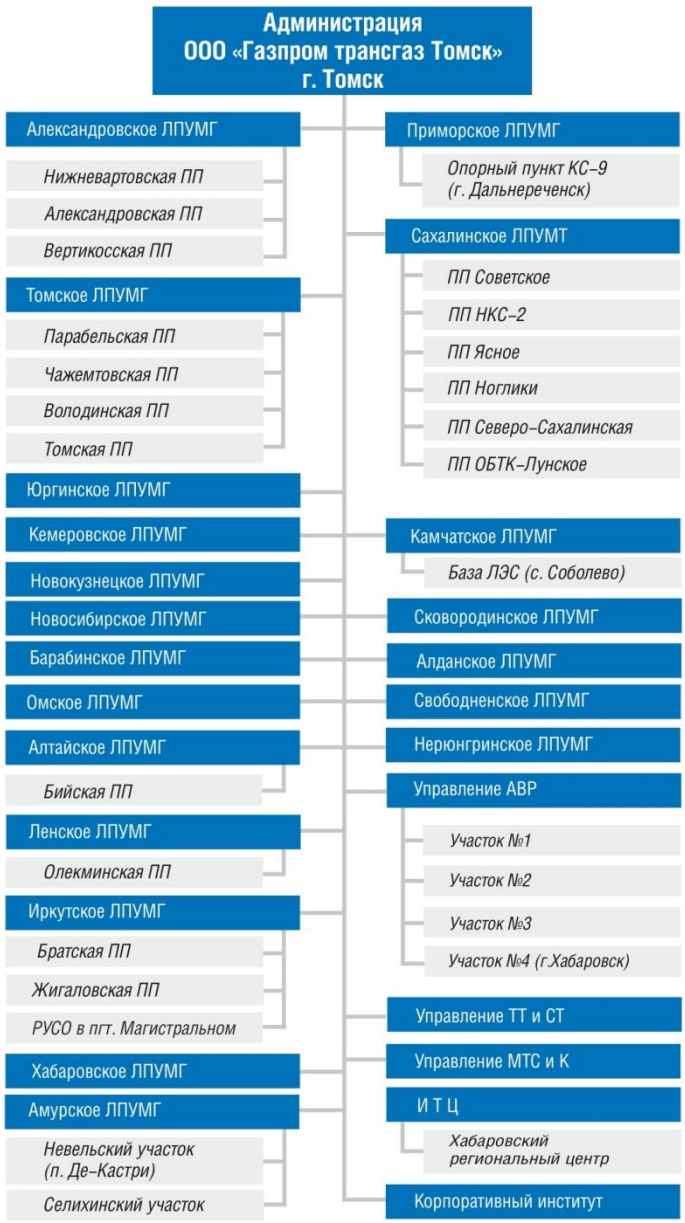

Рисунок 11 - Структура Общества

В ООО «Газпром трансгаз Томск» внедрена и функционирует интегрированная система менеджмента, включающая в себя:

— Систему менеджмента качества, соответствующую требованиям корпоративного стандарта СТО Газпром 9001–2012, международного стандарта ISO 9001:2015 и национального стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2015;

— Систему экологического менеджмента, соответствующую требованиям международного стандарта ISO 14001:2015 и национального стандарта ГОСТ Р ИСО 14001–2016;

— Систему энергетического менеджмента (в рамках СЭнМ ПАО «Газпром»).

Также ООО «Газпром трансгаз Томск» в полной мере выполняет требования внедрённых и функционирующих на уровне ПАО «Газпром» Системы экологического менеджмента (ISO 14001:2015) и Единой системы управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром» (СТО Газпром серии 18000, OHSAS 18001:2007) [20].

3.2 Сравнительный анализ программных обеспечений

3.2.1Программное обеспечение Business Studio

Основная задача, которую решает Business Studio, – это создание комплексной модели бизнеса (en:Business Architecture), содержащей следующие элементы:

— Стратегия (Система целей и показателей их достижения).
— Модель бизнес-процессов и их KPI.
— Организационная структура.
— Ресурсы и документы.
— Информационные системы.

В части создания моделей бизнес-процессов Business Studio базируется на методологии SADT (Structured Analysis & Design Technique), в том числе поддерживает нотацию моделирования бизнес-процессов IDEF0. Среди остальных поддерживаемых нотаций: блок-схемы (Process Flowchart, Cross Functional Flowchart), EPC (Event Driven Process Chain). В качестве методической основы для построения моделей бизнес-процессов реальных компаний в продукт интегрированы типовые структуры бизнес-процессов (Process Frameworks) – референтные модели для типичных процессов организаций различных сфер деятельности.

Методика внедрения и использования Business Studio обеспечивает полный цикл проектирования и поддержки системы управления организации (рисунок 12):

Рисунок 12 - Полный цикл работы в программе

Система Business Studio успешно применяется в проектах:

— Проектирование и документирование системы управления;

— Внедрение информационных систем;

— Внедрение системы менеджмента качества в соответствии со стандартами ISO.

Внедрение стандартов ISO дает гарантию получения и использования лучших мировых принципов управления. Business Studio позволяет компании разработать, внедрить и подготовить к сертификации систему управления в соответствии с требованиями стандартов ISO (ISO 9001, ISO 14001 и других).

В соответствии с этими стандартами система управления должна основываться на процессном подходе, постоянно улучшаться и удовлетворять ряду других требований. Business Studio реализует эти принципы, позволяя:

—установить требования и ожидания потребителей и других заинтересованных сторон;

—разработать цели в области качества;

—описать процессы, выполнение которых будет направлено на достижение поставленных целей, и определить ответственных за их выполнение;

—измерить результативность и эффективность процессов;

—контролировать состояние процессов при помощи контрольных карт;

—спланировать проведение внутренних аудитов, собрать информацию о возникающих несоответствиях, проанализировать их и разработать корректирующие и предупреждающие мероприятия;

—сформировать Матрицы ответственности, Руководство по качеству и другую регламентирующую документацию и поддерживать ее в актуальном состоянии [21].

3.2.2 Программное обеспечение Elma

ELMA BPM - это система управления бизнес-процессами, предоставляющая инструменты автоматизации предприятия. Программа позволяет автоматизировать процессы с повторяющимися задачами и увидеть наглядные результаты на графиках. Все процессы моделируются с помощью наглядных диаграмм.

Проектирование бизнес-процессов в ELMA BPM может выполнять бизнес-аналитику без участия программиста, так как программа описывает процесс на языке диаграмм. Система подойдет любой организации, которой необходимо оптимизировать взаимодействие сотрудников и контролировать их деятельность [22].

Система позволяет вести цикл бизнес-проекта от моделирования и опубликования до контроля исполнения и дальнейшей оптимизации. Все этапы представлены с помощью наглядных диаграмм. Ранее созданные бизнес-решения в любой момент могут быть доработаны и изменены, чтобы соответствовать реалиям рынка. Кроме того, готовые решения уже

представлены в ELMA Store, и нет необходимости разрабатывать процессы с нуля. Загруженные решения можно комбинировать и адаптировать под индивидуальные нужды компании [23].

3.2.3 Программное обеспечение BP-Win

BPwin это программный продукт, разработанный компанией ltd. Logic Works. Он предназначен для поддержки процесса создания информационных систем. Относится к категории CASE средств верхнего уровня. Первая версия BPwin была выпущена в 1995 г. совместно с другим CASE средством - ERwin, предназначенным для моделирования данных. В дальнейшем, развитием и поддержанием BPwin занималась компания Platinum Technology, а последние версии разрабатывала компания CA Technologies [24].

BPwin является достаточно развитым средством моделирования, позволяющим проводить анализ, документирование и улучшение бизнес процессов. С его помощью можно моделировать действия в процессах, определять их порядок и необходимые ресурсы. Модели BPwin создают структуру, необходимую для понимания бизнес процессов, выявления управляющих событий и порядка взаимодействия элементов процесса между собой.

BPwin поддерживает функциональное моделирование, моделирование потока работ и потока данных. Соответствующие диаграммы реализованы на основе стандартов IDEF0, IDEF3 и DFD. Функциональное моделирование дает возможность осуществлять систематизированный анализ бизнес процессов, обращая внимание на регулярно выполняемые задачи (функции). Моделирование потока работ обеспечивает анализ логики выполнения процесса. Моделирование потока данных позволяет сконцентрировать внимание на обмене данными между различными задачами. Кроме того, что в BPwin создаются отдельные модели, также могут создаваться и смешанные модели.

Для анализа работы организации в комплексе, и построения больших моделей, в BPwin предусмотрена детализация. Модели могут быть разбиты на группы. Каждая модель представляется на более низком уровне детализации. При этом взаимосвязь между моделями и их элементами сохраняется. С помощью BPwin модель можно разделить на составляющие части, провести работу отдельно с каждой из них, а затем интегрировать обратно в единую модель.

BPwin позволяет создавать следующие виды моделей:

— функциональные диаграммы, построенные на основе стандарта IDEF0. Эти диаграммы разделяются на четыре вида:

Первый вид, это контекстная диаграмма. Она представляет описание процесса на самом верхнем уровне. На этой диаграмме дается общее представление процесса и его взаимосвязи с внешней средой или другими процессами;

Второй вид – диаграмма декомпозиции. Она детализирует информацию контекстной диаграммы;

Третий вид – диаграмма дерева узлов. Эта диаграмма в BPwin предназначена для отображения иерархии функций;

Четвертый вид – диаграмма описаний. Применяется для представления отдельных частей процесса. С ее помощью можно дать различные описания, которые не поддерживаются стандартом IDEF0.

— диаграммы потока работ (FCD), построенные на основе стандарта IDEF3. Эти диаграммы дают возможность показать логику процесса, за счет представления задач в определенной последовательности. В дальнейшем, эти модели можно использовать в качестве основы для создания динамических моделей.

— диаграммы потока данных (DFD). Эти диаграммы наглядно отображают, каким образом информация перемещается от задачи к задаче в рамках процесса. DFD модель представляет физические характеристики

информационной системы, т.к. она показывает движение информационных объектов и хранилища данных.

— модели стоимостного анализа. Эти модели строятся по правилам стоимостного анализа (Activity Base Costing - анализ). Модель может быть построена, только если уже существует полностью законченная и непротиворечивая функциональная модель. На каждую из задач функциональной модели назначаются метрики, представляющие затраты. Для модели определяются центры затрат. В результате получается модель стоимостного анализа.

— динамические модели. Эти модели могут быть построены на основе диаграмм потока работ. BPwin позволяет исследовать эффекты в ходе дискретного изменения состояния задач процесса. Для этого могут задаваться различные сценарии поведения процесса. Чтобы провести динамическое моделирование необходимо экспортировать диаграммы на основе IDEF3 в специальный программный продукт – business process simulator (для BPwin 4.0) или Arena (для BPwin 7).

Возможности BPwin делают этот продукт достаточно удобным и эффективным CASE средством. К основным функциональным возможностям BPwin, важным с точки зрения моделирования бизнес процессов, можно отнести следующие:

— моделирование на основе нескольких стандартов. Возможность моделирования на основе стандартов IDEF0, IDEF3 и DFD позволяет провести детальный и всесторонний анализ бизнес процессов;

— имитационное моделирование. За счет средств экспорта моделей BPwin дает возможность проследить изменение бизнес процессов в динамике;

— документальное сопровождение моделей. За счет встроенных средств в BPwin есть возможность организовать связь моделей с документами по процессу (например, с инструкциями, положениями и пр.) и открывать эти документы непосредственно из среды моделирования;

— интеграция процессных моделей и моделей данных. Это позволяет организовать единый репозиторий для моделей и составляющих эти модели объектов [24].

В таблице 6 приведена краткая сравнительная характеристика рассмотренных программных обеспечений для графического моделирования бизнес-процессов.

Таблица 6 – Сравнительная таблица ПО

Характеристика	Business Studio	BP-Win	Elma
Интерфейс	Графический, легкий для восприятия	Графический	Графический
Генерация документации	Есть	Есть	Есть
Совместимость с программами	Ms Word, Excel, Visio	ModelMArt	1С: Предприятие
Сложность в освоении	Низкая	Средняя	Средняя
Автоматический режим построения диаграмм	Есть	Есть	Есть
Поддерживаемые нотации	SADT (Structured Analysis & Design Technique), IDEF0. блок-схемы (Process Flowchart, Cross Functional Flowchart), EPC	IDEF0, IDEF3, DFD	BPMN

	(Event Driven Process Chain)		
Обучение программе	Есть	Нет	Есть
Цена	Высокая	Средняя	Средняя

Среди достаточно широкого ряда программных обеспечений каждая компания выбирает для себя наиболее оптимальный вариант. Для ООО «Газпром трансгаз Томск» наиболее важными критериями были выдвинуты количество поддерживаемых нотаций, возможность генерации документации и сложность в освоении программы, и, следовательно, возможность обучения программе. Анализируя три выбранных варианта, с точки зрения удобства пользования программным продуктом наиболее привлекательным было выбрано ПО Business Studio. Конечно, данный вариант не является с точки зрения финансов самым дешевым, однако, по остальным критериям данный продукт выигрывает у своих конкурентов.

3.3 Моделирование процесса

Согласно стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Организация должна определить внешние и внутренние факторы, относящиеся к ее намерениям и стратегическому направлению и влияющие на ее способность достигать намеченного(ых) результата(ов) ее системы менеджмента качества» [3].

Все условия и факторы, возникающие независимо от деятельности организации и оказывающие влияние на нее, выделяют во внешнюю среду предприятия. Обычно определяют две группы факторов: факторы, оказывающие прямое воздействие, то есть ближайшее окружение организации, факторы, оказывающие косвенное воздействие, то есть макроокружение.

Внутренняя среда предприятия определяет технические и организационные условия работы предприятия и является результатом управленческих решений. Целью анализа внутренней среды предприятия

служит выявление слабых и сильных сторон его деятельности, так как, чтобы воспользоваться внешними возможностями, предприятие должно иметь определенный внутренний потенциал. Одновременно надо знать и слабые места, которые могут усугубить внешнюю угрозу и опасность [25].

Основным инструментом анализа внутренних и внешних факторов часто выбирают матрицу стратегического анализа. Данную матрицу также называется SWOT-анализом (аббревиатура начальных букв английских слов: Strengths – силы; Weaknesses – слабости; Opportunities – возможности; Threats – угрозы). Огромным плюсом данной матрицы можно выделить ее способность предоставлять руководству компании структурированного информационного поля. Что способствует эффективному стратегическому планированию и принятию решений.

Контекстная и структурная диаграмма процесс определения и анализа внутренних и внешних факторов функционирования организации представлены в приложении А и Б соответственно.

Первым этапом в процессе выделено «Определение факторов среды». То есть определение рабочей группой сильных, слабых сторон организации, а также возможностей и угроз, предстающих перед ООО «Газпром трансгаз Томск». В ходе данного этап было определено:

Сильные стороны:

1. Развитая интегрированная система менеджмента (наличие стратегии, четко сформулированных целей, своевременная реакция на изменение внешней среды);

2. Наличие современного производственного оборудования и его своевременное обслуживание;

3. Наличие собственных производственных площадей, материальной базы;

4. Богатый опыт компании в газовой отрасли, способствующий положительному имиджу в обществе и хорошей репутации у крупных постоянных потребителей;

5. Сотрудничество с учебными заведениями, подготовка молодых специалистов;

6. Наличие государственной поддержки;

7. Газпрому принадлежит крупнейшая в мире и постоянно расширяющаяся система транспортировки газа - Единая система газоснабжения России, для обеспечения надежной эксплуатации которой ежегодно проводятся комплексы текущих и капитальных ремонтов;

8. Разработана и реализуется программа оптимизации (сокращения) затрат, осуществляется работа по повышению эффективности управления, прозрачности и контроля за расходованием средств;

9. Высокие достижения в области охраны труда и природоохранной деятельности;

10. Наличие высококвалифицированного персонала и системы непрерывного фирменного профессионального образования, способствующая повышению эффективности выполнения производственных задач трудовыми коллективами;

11. Высокий уровень производственной культуры, организации труда, традиции, трудовой дисциплины и ответственности персонала;

12. Финансирование НИОКР (нормативно-методическое, технологическое и метрологическое обеспечение, оригинальные технические решения, конструкторско-технологические разработки, инновационный потенциал);

13. Разработка программы импортозамещения;

14. Высокое качество предоставляемых услуг.

Слабые стороны:

1. Частые изменения в законодательстве;

2. Тарифы на услуги по транспортировке газа контролируются государством;

3. Отставание отечественных технологий и технической оснащенности;

4. Снижение привлекательности организации для инвесторов из-за ужесточения государственного контроля, введения ограничений для иностранного бизнеса в отрасли;

5. Нестабильность экономической ситуации в стране;

6. Отрицательно влияние на деятельность организации оказывают санкции со стороны США, ЕС и стран Запада (ограничения на импортные закупки);

7. Суровый климат и существенная географическая удаленность разрабатываемых западносибирских месторождений от основных регионов реализации продукции осложняют транспортировку и увеличивает себестоимость природного газа;

8. Изменчивость показателей транспортируемого газа;

9. Зависимость от поставщиков;

10. Зависимость от вариабельности структуры отрасли, изменения в структуре ведомства, системы управления;

11. Неспособность привлечь дополнительные ресурсы;

12. Рост количества отчетной документации, нормативных документов.

Возможности:

1. Увеличение спроса на газ;

2. Повышение автоматизации объектов сетей газоснабжения;

3. Совершенствование ИСМ, повышение эффективности и результативности, трансформация в инструмент обеспечения конкурентоспособности и устойчивого опережающего развития;

4. Реконструкция и техническое перевооружение действующих объектов транспорта газа;

5. Привлечение новых специалистов и/или обучение и переподготовка кадров, повышение их квалификации;

6. Привлечение консультантов извне для оказания помощи организации (консалтинг);

7. Улучшение качества оказываемых услуг;

8. Развитие связей с общественностью;

9. Возможность выхода на новые рынки;

10. Ослабление ограничивающего законодательства;

11. Благоприятный сдвиг в курсах валют.

Угрозы:

1. Кризис неплатежей (падение реальных заработных плат населения);

2. Ухудшение экономической ситуации в стране (снижение уровня финансирования компании);

3. Ужесточение государственного регулирования (изменения, вносимые в налоговое, патентное, антимонопольное, таможенное и законодательство об охране окружающей среды);

4. Снижение политической стабильности государства;

5. Невыполнение плана в полном объеме и в срок;

6. Риски, связанные с географическими и климатическими условиями;

7. Риски, связанные с эксплуатацией производственных объектов;

8. Риски, связанные с загрязнением окружающей среды;

9. Превышения затрат по выполнению производственного плана;

10. Снижение спроса на газ реальных и потенциальных потребителей;

11. Возрастание требований со стороны покупателей и поставщиков;

12. Неблагоприятный сдвиг в курсах валют;

13. Увеличение стоимости и сроков реализации инвестиционных проектов.

Следующим подпроцессом определили «Формирование матрицы SWOT». Для проведения SWOT-анализа была предложена описанная ниже методика. Предлагаемая методика позволяет обоснованно перейти от фиксации балльных оценок отдельных факторов к выбору наиболее существенных по всему континиуму частных факторов их взаимосвязи.

Приведенная форма (таблица 7) заполняется по следующим правилам:

1. Список возможностей, предстающих перед организацией, задается в разделе O;

2. Аналогично для угроз в разделе T;

3. Вероятность осуществления угроз и благоприятных возможностей расставляется от 0 до 1 в строке Pj;

4. Значение коэффициента влияния на деятельность организации каждой угрозы и возможности проставляется в строке Kj по следующим правилам:

- слабое влияние 0,1 – 0,3;
- среднее влияние 0,4 – 0,6;
- сильное влияние 0,7 – 0,9;
- никак не влияет на деятельность фирмы – оценка 0;
- создает коренные новые возможности или в случае реализации угрозы деятельность организации может быть прекращена – оценка 1;

5. Все сильные стороны деятельности фирмы записываются в столбце S;

6. В столбце Ai проставить оценку интенсивности этих факторов в пределах (1–5), пользуясь следующими правилами:

- оценка 5 – отличительное преимущество;
- оценка 4 – 3 – интенсивность четко выше, чем средне отраслевая;
- оценка 2 – 1 – интенсивность вероятно выше, чем средне отраслевая, но это недостоверно.

7. Тоже выполнить в столбце Ai для слабых сторон в деятельности фирмы, записанных в столбце “W”.

8. В квадрантах SO, ST, WO, WT выставить в соответствующих клетках (aij) оценки влияния соответствующих факторов S и W на использование благоприятных возможностей или на защиту (или усугубление) от опасности, пользуясь следующими правилами:

- оценка +5 – фактор дает полную возможность использовать благоприятные возможности или предотвратить отрицательные последствия угроз;

- оценка +4, +3 – содействие использованию благоприятных возможностей или защите от угроз;

- оценка +2, +1 – положительное влияние на использование благоприятных возможностей или защиту от угроз [26].

Таблица 7 – Шаблон SWOT-матрицы

		Интенсивность (Ai)	Возможности (O)		Угрозы (T)	
			O		T	
Вероятность появления (Pj)						
Коэффициент влияния (Kj)						
Сильные стороны (S)	S		a_{ij}		a_{ij}	
Слабые стороны (W)	W		a_{ij}		a_{ij}	

Одним из больших недостатков процесса определения внутренних и внешних сторон с помощью SWOT-анализа является его субъективность. Эксперты заполняют матрицу, основываясь на своих суждениях. Для предотвращения данного фактора была разработана анкета для персонала организации. Поэтому параллельно с созданием SWOT-матрицы идет процесс анкетирования. Анкета представлена в приложении В. Сотрудники, принимающие участие в анкетировании, заполняют необходимые коэффициенты, а также могут дополнить разработанный список сильных и слабых сторон, возможностей и угроз. Затем обрабатываются результаты анкетирования и рассчитываются средние значения коэффициентов для каждого параметра.

В приложении Г представлен вариант разработки SWOT-анализа.

После составления матрицы проводится ее анализ. На данном этапе определяется наиболее сильные стороны, которые способствуют реализации возможностей и защите от угроз, наиболее слабые стороны организации, которые могут не только предотвратить появление выгодных возможностей, но и поспособствовать угрозам организации.

На данном этапе были получены следующие выводы:

1.Наиболее сильными сторонами организации, которые способны помочь реализовать имеющиеся возможности являются: S1- Развитая интегрированная система, S4- Богатый опыт компании в газовой отрасли, S10 - Наличие высококвалифицированного персонала и системы непрерывного фирменного профессионального образования.

2.Сильными сторонами организации, которая способна защитить от угроз является: S4- Богатый опыт компании в газовой отрасли, S10 - Наличие высококвалифицированного персонала и системы непрерывного фирменного профессионального образования, S14 - Высокое качество предоставляемых услуг.

3. Наиболее слабыми сторонами организации являются: W4- Снижение привлекательности организации для инвесторов из-за ужесточения государственного контроля, введения ограничений для иностранного бизнеса в отрасли,W5- Нестабильность экономической ситуации в стране, W6- Отрицательно влияние на деятельность организации оказывают санкции со стороны США, ЕС и стран Запада (ограничения на импортные закупки).

4. Самыми важными возможностями, которыми необходимо воспользоваться при подключении сильных сторон организации являются: O2- Повышение автоматизации объектов сетей газоснабжения, O4- Реконструкция и техническое перевооружение действующих объектов транспорта газа, O9 - Возможность выхода на новые рынки.

5. Одной из уязвимых возможностей организации, вследствие существования мощных слабых сторон является: О7- Улучшение качества оказываемых услуг.

6. Лучше всего сильные стороны компании помогают защититься от угроз: Т2- Ухудшение экономической ситуации в стране (снижение уровня финансирования компании), Т12-Неблагоприятный сдвиг в курсах валют, Т13-Увеличение стоимости и сроков реализации инвестиционных проектов.

7. К сожалению, слабые стороны организации усиливают следующую угрозу: Т2- Ухудшение экономической ситуации в стране (снижение уровня финансирования компании), Т3- Ужесточение государственного регулирования (изменения, вносимые в налоговое, патентное, антимонопольное, таможенное и законодательство об охране окружающей среды), Т13- Увеличение стоимости и сроков реализации инвестиционных проектов.

После проделанной работы можно скорректировать стратегию и устранить мешающие факторы. Полученная информация позволит более обоснованно подойти к выбору маркетинговой стратегии предприятия. Также можно попробовать применить данный инструмент для конкурентной разведки. Рекомендуется проводить SWOT-анализ минимум 1 раз в год в рамках стратегического планирования и при формировании бюджетов.

Разработанная модель процесса представляет множество возможностей предприятию для дальнейшего улучшения процесса. В том случае, когда руководству предоставляется информация сразу в виде графических моделей, значительно возрастают его возможности анализа и принятия решений. Наглядная графическая карта бизнес-процесса позволяет рассмотреть его с различных сторон, учесть большое количество важных факторов, а также заметить те моменты, на которые раньше даже и не обращалось внимание.

Так как карта процесса создавалась с помощью графического инструмента Business Studio, поэтому в случае, если организации потребуется,

данный инструмент сможет автоматически создать регулирующие документы, например, регламент процесса. Также возможно любое изменение в карте процесса, которое не понесет за собой множество лишних исправлений в регламентирующей документации.

В будущем, благодаря функционалу Business Studio появится возможность проанализировать и оптимизировать такие показатели процесса, как время и стоимость его выполнения. Для этого могут быть использованы такие разделы инструмента как имитационное моделирование и стоимостной анализ. Для этого необходимо в свойствах каждого подпроцесса указать время выполнения и ожидания каждой из операций, а также стоимость используемых материалов. Так программное обеспечение сможет самостоятельно рассчитать реальное время и стоимость рассматриваемого процесса. Данная функция полезна для дальнейшего улучшения процесса. Например, она позволит выявить самый длительный подпроцесс.

И так, вышеперечисленные возможности разработанной карты процесса позволят предприятию обеспечить наглядность, предсказуемость развития бизнес-процесса. Кроме того, позволит устранить большое количество ошибок в его выполнении и тем самым повысить производительность труда.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В настоящее время перспективность научного исследования определяется не столько масштабом открытия, оценить которое на первых этапах жизненного цикла высокотехнологического и ресурсоэффективного продукта бывает достаточно трудно, сколько коммерческой ценностью разработки. Оценка коммерческой ценности разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов. Это важно для разработчиков, которые должны представлять состояние и перспективы проводимых научных исследований.

Целью раздела является проектирование и создание конкурентоспособных разработок, технологий, отвечающих современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

Достижение цели обеспечивается решением задач:

—определение потенциальных потребителей исследования;

—определение возможных альтернатив проведения научных исследований, отвечающих современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения;

—планирование научно-исследовательских работ;

—определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

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

В качестве потенциальных потребителей результатов проведенного исследования предприятии выступают внутренние потребители процесса производства, а именно руководство и сотрудники компании.

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта. Он проводится в несколько этапов. Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде [27]. Результаты первого этапа представлены в Таблице 8.

Таблица 8 – Матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта С1. Внедренный процессный подход в организации С2. Квалифицированный персонал С3. Внутренние ресурсы компании С4. Наличие карт процессов	Слабые стороны научно-исследовательского проекта Сл1. Высокая стоимость ПО Сл2. Сложность описания бизнес-процессов Сл3. Отсутствие понимания у сотрудников цели моделирования бизнес-процессов
Возможности В1. Выявление «узких мест» и причин неэффективности бизнес-процессов		

В2. Визуализация логики бизнес-процессов В3. Повышение качества выполняемых работ В4. Организация качественного контроля бизнес-процессов		
Угрозы У1. Неполное описание бизнес-процессов У2. Долгое время описания бизнес-процессов У3. Большое количество сопутствующей документации		

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Результаты второго этапа представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Интерактивная матрица проекта

	Сильные стороны проекта				
Возможности проекта		С1	С2	С3	С4
	В1	0	0	0	+
	В2	+	-	-	+
	В3	+	+	+	0
	В4	0	+	+	+

	Слабые стороны проекта			
Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3
	В1	0	+	+
	В2	0	0	+
	В3	-	-	+
	В4	+	0	-

	Сильные стороны проекта				
Угрозы проекта		С1	С2	С3	С4
	У1	+	-	0	+
	У2	0	+	-	0
	У3	-	+	0	0

	Слабые стороны проекта			
Угрозы Проекта		Сл1	Сл2	Сл3
	У1	0	+	+
	У2	+	+	+
	У3	-	+	0

В рамках третьего этапа составлена итоговая матрица SWOT-анализа, которая представлена в таблице 10.

Таблица 10 – SWOT-анализ

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта С1. Внедренный процессный подход в организации С2. Квалифицированный персонал	Слабые стороны научно-исследовательского проекта Сл1. Высокая стоимость ПО Сл2. Сложность описания бизнес-процессов

	С3. Внутренние ресурсы компании С4. Наличие карт процессов	Сл3. Отсутствие понимания у сотрудников цели моделирования бизнес-процессов
Возможности В1. Выявление «узких мест» и причин неэффективности бизнес-процессов В2. Визуализация логики бизнес-процессов В3. Повышение качества выполняемых работ В4. Организация качественного контроля бизнес-процессов	В1С4 – Составленные карты процессов поможет в выявлении ошибок. В2С1С4 – Внедренный процессный подход, наличие карт процессов ведет к визуализации логики процессов В4С2С3С4 – Квалифицированный персонал, ресурсы компании и наличие карт процессов помогут в создании контроля бизнес-процессов	В1Сл2Сл3 - Сложность описания процессов, а также отсутствие понимания у сотрудников цели могут затормозить выявление причин неэффективности бизнес-процессов В2Сл3 – Визуализации логики бизнес-процессов может препятствовать отсутствие понимания у сотрудников цели проекта В4Сл1 – Отсутствие средств у организации на необходимое ПО может затормозить создание контроля бизнес-процессов

Угрозы У1. Неполное описание бизнес-процессов У2. Долгое время описания бизнес-процессов У3. Большое количество сопутствующей документации	У1С1С4 – Процессный подход, наличие составленных карт процессов поможет избежать неполного описания процессов У2У3С2 – Долгое время описания бизнес-процессов, растущее количество анализируемой документации может отнять большое количество рабочего времени у персонала	У1У2Сл1Сл2 – Полнота описания бизнес-процессов и затраченное время зависит от ПО и сложности процесса У3Сл2 – Большое количество документации вызовет сложности в описании бизнес-процессов

Таким образом, SWOT – анализ имеет большое значение при разработке структуры работ, выполняемых в рамках научно-исследовательского проекта.

4.2 Определение возможных альтернатив проведения НИП

Определение возможных альтернатив заключается в использовании морфологического подхода, который основан на систематическом исследовании всех теоретически возможных вариантов, вытекающих из закономерностей строения (морфологии) объекта исследования. Путем комбинирования вариантов получают большое количество различных решений, ряд которых представляет практический интерес [27].

Морфологическая матрица для данной научно-исследовательской работы содержит такие важные морфологические характеристики объекта исследования, как:

А. нотации моделирования бизнес-процессов;

Б. программа для выполнения математических расчетов;

В. текстовый редактор для написания работы;

Г. программа для построения графической модели (карты) бизнес-процесса;

Д. программа для создания презентации.

Раскрытие возможных вариантов по каждой характеристике в виде морфологической матрицы представлено в Таблице 11.

Таблица 11 – Морфологическая матрица для НИП

	1	2	3
А. нотации моделирования бизнес-процессов	IDEF0	DFD	ARIS
Б. программа для выполнения математических расчетов	Microsoft Excel	Maple	Mathlab
В. текстовый редактор для написания работы	Google Docs	LibreOffice Writer	Microsoft Word
Г. программа для построения графической модели (карты) бизнес-процесса	ARIS Express	Business Studio	BPMN. Studio
Д. программа для создания презентации	Google Презентации	Microsoft PowerPoint	LibreOffice Impress

На основании Таблицы 4 был произведен выбор наиболее желательных функционально конкретных вариантов решения задачи, поставленной в исследовании, которые будут использоваться в процессе выполнения работы:

1) А1 Б1 В3 Г2 Д2;
2) А3 Б2 В1 Г1 Д1;
3) А2 Б3 В2 Г3 Д3;

4.3 Планирование научно-исследовательских работ

4.3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Для расчета трудоемкости данной исследовательской работы составляется полный перечень проводимых работ, и определяются их исполнители и оптимальная продолжительность работы. Наиболее удобным, простым и наглядным способом для этих целей является использование линейного графика. Для его построения составим перечень работ и соответствие работ своим исполнителям, продолжительность выполнения этих работ и сведем их в таблицу 12.

Таблица 12 – Структура работ в рамках НИП

Этап	№	Содержание работ	Исполнитель
Разработка технического задания	**1**	Составление и утверждение темы работы	Руководитель, инженер
	2	Выдача задания на выполнение работы	Руководитель
Выбор направления исследований	**3**	Подбор и изучение материалов по теме	Инженер
	4	Выбор направления исследования	Руководитель, инженер
	5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, инженер

Теоретические и экспериментальные исследования	**6**	Изучение подходов к управлению в организации	Инженер
	7	Изучение понятия бизнес-процесса, методов описания процессов	Инженер
	8	Изучение понятия архитектура бизнес-процессов в организации	Инженер
	9	Подбор материалов для практической части исследования	Руководитель, инженер
	10	Изучение и анализ внутренней документации организации	Инженер
	11	Разработка стандарта	Инженер
	12	Согласование проделанной работы с руководителем	Руководитель, инженер
Обобщение и оценка результатов	**13**	Оформление расчетно-пояснительной записки	Инженер
	14	Подведение итогов	Инженер

4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Одним из важнейших этапов является определение трудоемкости работ каждого из участника исследования, так как трудовые затраты – это и есть основная часть стоимости разработки. Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях (человеко-часах) и носит вероятностный характер, так как зависит от множества трудно учитываемых факторов [27].

Для вычисления ожидаемого (среднего) значение трудоемкости $t_{ожi}$:

$$t_{ожi} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5},$$

где $t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i-ой работы чел.-дн.;

$t_{min\ i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i-ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

t_{maxi} – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i-ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Для выполнения перечисленных в таблице 12 работ требуются специалисты: студент-дипломник и научный руководитель.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях $T_р$, учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями.

$$T_{Pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i},$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ож\ i}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

4.3.3 Разработка графика проведения научного исследования

В данном разделе для построения графика проведения научного исследования используется диаграмма Ганта, которая необходима для расчета времени на проделанные работы. Для построения графика переведем длительность каждого этапа работ из рабочих дней в календарные дни, используя формулу:

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{кал}$$

где T_{ki} — продолжительность выполнения i-ой работы в календарных днях;

T_{pi} — продолжительность выполнения i-ой работы в рабочих днях;

$k_{кал}$ — коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по формуле:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}}$$

где $k_{кал}$– коэффициент календарности;

$T_{кал}$ – количество календарных дней в году;

$T_{вых}$ – количество выходных дней в году;

$T_{пр}$– количество праздничных дней в году.

Согласно производственному календарю на 2020 год для шестидневной рабочей недели число календарных дней составляет 366, а число праздников и выходных – 66 [28].

Рассчитанные значения T_{ki} необходимо округлить до целого числа. Все расчетные значения сведены в таблицу 13.

$$k_{кал} = \frac{366}{366 - 66} = 1{,}22.$$

Таблица 13 - Временные показатели проведения научного исследования

№	Содержание работ	Трудоемкость работ			Исполнитель	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}	Длительность работ в календарных днях T_{ki}
		t_{min}, чел.-дн.	t_{max}, чел.-дн.	$t_{ожi}$, чел.-дн.			
1	Составление и утверждение темы работы	1	3	1,8	Руководитель, инженер	0,9	1

2	Выдача задания на выполнение работы	1	3	1,8	Руководитель	1,8	2
3	Подбор и изучение материалов по теме	10	14	11,6	Инженер	11,6	14
4	Выбор направления исследования	5	9	6,6	Руководитель, инженер	3,3	4
5	Календарное планирование работ по теме	3	4	3,4	Руководитель, инженер	1,7	2
6	Изучение подходов к управлению в организации	7	14	9,8	Инженер	9,8	12
7	Изучение понятия бизнес-процесса, методов описания процессов	7	14	9,8	Инженер	9,8	12
8	Изучение понятия архитектура бизнес-процессов в организации	7	14	9,8	Инженер	9,8	12

9	Подбор материалов для практической части исследования	10	14	11,6	Руководитель, инженер	5,8	7
10	Изучение и анализ внутренней документации организации	7	10	8,2	Инженер	8,2	10
11	Выполнение практической части	14	30	20,4	Инженер	20,4	25
12	Согласование проделанной работы с руководителем	2	8	4,4	Руководитель, инженер	2,2	3
13	Оформление расчетно-пояснительной записки	7	14	9,8	Инженер	9,8	12
14	Подведение итогов	6	12	8,4	Руководитель, инженер	4,2	5

На основе таблицы 13 был построен календарный план-график с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) (Рисунок 13).

№ работ	Вид работ	Исполнители	T_i, к.дн.
1	Составление и утверждение темы работы	Руководитель, инженер	1
2	Выдача задания на выполнение работы	Руководитель	2
3	Подбор и изучение материалов по теме	Инженер	14
4	Выбор направления исследования	Руководитель, инженер	4
5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, инженер	2
6	Изучение подходов к управлению	Инженер	12
7	Изучение понятия бизнес-процесса	Инженер	12
8	Изучение понятия архитектура БП	Инженер	12
9	Подбор материалов для практической части	Руководитель, инженер	7
10	Изучение внутренней документации	Инженер	10
11	Выполнение практической части	Инженер	25
12	Согласование проделанной работы с руководителем	Руководитель, инженер	3
13	Оформление расчетно-пояснительной записки	Инженер	12
14	Подведение итогов	Руководитель, инженер	5

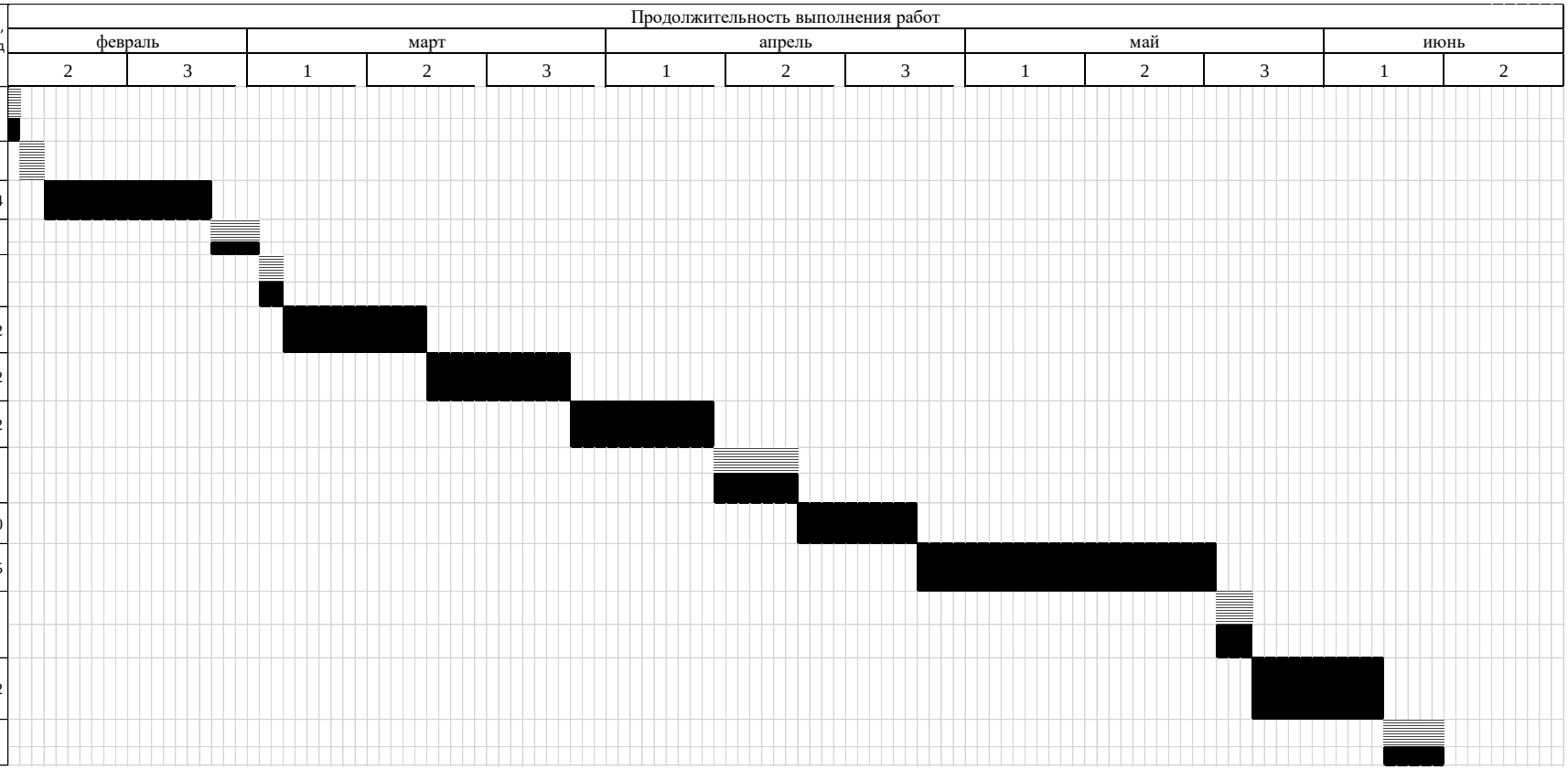

Рисунок 13. Календарный план-график научно-исследовательского проекта

4.3.4 Бюджет научно-исследовательского проекта

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ использовалась следующая группировка затрат по статьям:

—материальные затраты НТИ;

—затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;

—основная заработная плата исполнителей темы;

—дополнительная заработная плата исполнителей темы;

—отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);

—затраты научные и производственные командировки;

—контрагентные расходы;

—накладные расходы [27].

4.3.4.1 Расчет материальных затрат НТИ

Данная статья включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта:

- приобретаемые со стороны сырье и материалы, необходимые для создания научно-технической продукции;

- покупные материалы, используемые в процессе создания научно-технической продукции для обеспечения нормального технологического процесса и для упаковки продукции или расходуемых на другие производственные и хозяйственные нужды (проведение испытаний, контроль, содержание, ремонт и эксплуатация оборудования, зданий, сооружений, других основных средств и прочее), а также запасные части для ремонта оборудования, износа инструментов, приспособлений, инвентаря, приборов, лабораторного оборудования и других средств труда, не относимых к

основным средствам, износ спецодежды и других малоценных и быстроизнашивающихся предметов;

- покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, подвергающиеся в дальнейшем монтажу или дополнительной обработке;

- сырье и материалы, покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, используемые в качестве объектов исследований (испытаний) и для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта изделий – объектов испытаний (исследований).

В материальные затраты, помимо вышеуказанных, включаются дополнительно затраты на канцелярские принадлежности, диски, картриджи и т.п. Однако их учет ведется в данной статье только в том случае, если в научной организации их не включают в расходы на использование оборудования или накладные расходы. В первом случае на них определяются соответствующие нормы расхода от установленной базы. Во втором случае их величина учитывается как некая доля в коэффициенте накладных расходов [27].

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$З_{м} = (1 + k_T) * \sum_{i=1}^{m} Ц_i * N_{расхi},$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расхi}$ – количество материальных ресурсов i-го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м2 и т.д.);

$Ц_i$ – цена приобретения единицы i-го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м2 и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Значения цен на материальные ресурсы могут быть установлены по данным, размещенным на соответствующих сайтах в Интернете предприятиями-изготовителями (либо организациями-поставщиками).

Величина коэффициента ($k_Т$), отражающего соотношение затрат по доставке материальных ресурсов и цен на их приобретение, зависит от условий договоров поставки, видов материальных ресурсов, территориальной удаленности поставщиков и т.д. Транспортные расходы принимаются в пределах 15-25% от стоимости материалов.

Материальные затраты, необходимые для данной работы, были занесены в таблицу 14. Транспортные расходы принимаются равными 20%.

Таблица 14 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, $З_м$, руб.
Бумага для печати	Шт.	200	0,7	168
Услуги печати	Шт.	200	2	480
Услуга доступ в интернет	Месяц	4	350	1680
Ручка	Шт.	2	45	108
Карандаш	Шт.	1	31	37,2
Линейка	Шт.	1	11,5	13,8
Степлер	Шт.	1	148	177,6
Электроэнергия	кВт·ч	52,8	3,42	216,6912

Для выполнения данной научно-технической работы материальные затраты составили 2881,29 руб.

4.3.4.2 Расчет затрат на специальное оборудование

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольноизмерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов), необходимого для проведения работ по конкретной теме. Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене.

При приобретении спецоборудования необходимо учесть затраты по его доставке и монтажу в размере 15% от его цены.

Таблица 15 - Расчет бюджета затрат на приобретение спецоборудования для научных работ

№	Наименование оборудования			Кол-во единиц оборудования			Цена единицы оборудования, тыс. руб.			Общая стоимость оборудования, тыс. руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Microsoft Excel	Maple	Matlab	1	1	4	2,3	0,7	4,1	2,7	0,8	18,9
2	Microsoft Word	Google Docs	LibreOffice Writer	1	4	1	0	0,9	0	0	4,1	0
3	Business Studio	ARIS Express	BPMN. Studio	4	4	4	3	0	0	13,8	0	0
4	Microsoft PowerPoint	Google Презентации	Libre Office Impress	1	4	1	0	0	0	0	0	0
5	ПК	ПК	ПК	1	1	1	40	40	40	46	46	46
Итого, тыс. руб.										62,5	50,9	64,9

Из Таблицы 15 видно, что используемый вариант под №2 требует наименьший объем затрат на приобретение спецоборудования для научных работ.

4.3.4.3 Основная заработная плата исполнителей темы

В настоящую статью включается основная заработная плата работников, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок.

Заработная плата состоит из двух частей:

— основная (зависит от размера оклада и отработанного времени);

— дополнительная (доплаты за отклонения от нормальных условий труда).

$$З_{осн} = З_{дн} + T_p \ ,$$

где $З_{осн}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн;

$З_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$З_{дн} = \frac{З_м \times М}{F_д},$$

где $З_{дн}$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года (11,2 при 5-дневной неделе и 10,4 при 6-дневной неделе); Fд – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн. Баланс рабочего времени представлен в таблице 16.

Таблица 16– Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер
Календарное число дней	366	366
Количество нерабочих дней: выходные дни; праздничные дни	66	66
Потери рабочего времени: отпуск; невыходы по болезни	48	28
Действительный годовой фонд рабочего времени	258	272

Месячный должностной оклад работника:

$$З_м = З_{тс} * \left(1 + k_{пр} + k_д\right) * k_р$$

где $З_{тс}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3;

$k_д$ –коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5;

$k_р$ – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Таблица 17 – Расчет заработной платы

Исполнители	$З_{тс}$, руб	$k_{пр}$	$k_д$	$k_р$	$З_м$, руб	$З_{дн}$, руб	T_p, раб дн.	$З_{осн}$, руб
Руководитель	28000	0,3	0,2	1,3	41860	1395,33	20	27 906,7
Инженер	8000	0	0	1,3	11440	381,33	98	37 370,7
Итого $З_{осн}$, руб								65277,4

4.3.4.4 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при

предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.). Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$З_{доп} = k_{доп} + З_{осн} ,$$

где $k_{доп}$ – коэффициент дополнительной заработной платы, принятый равным 0,12.

Расчет дополнительной заработной платы представлен в Таблице 18.

Таблица 18 – Расчет дополнительной заработной платы

Исполнители	$k_{доп}$	$З_{осн}$, руб	$З_{доп}$, руб	$З_{зп}$, руб
Руководитель	0,15	27 906,7	3 348,8	31 255,47
Инженер	0	37 370,7	0	37 370,67
Итого		65 277,4	3348,8	68 286,13

Основная заработная плата исполнителей темы составила 65 277,4 рублей, дополнительная заработная плата – 3348,8 рублей, а суммарная заработная плата 68 286,13 рублей.

4.3.4.5 Отчисления во внебюджетные фонды

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:

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

где $k_{внеб}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды – 0,302 (30,2 %), (пенсионный фонд – 0,22 (22 %), фонд обязательного медицинского страхования – 0,051 (5,1 %), фонд обязательного социального страхования – 0,029 (2,9 %), обязательное социальное страхование от несчастных случаев – 0,002 (0,2 %) [1].

В связи с тем, что возможные альтернативы проведения научных исследований отличаются только использованием различного ПО, отчисления во внебюджетные фонды остаются неизменными для каждого из вариантов

Таблица 19 - Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель	27 906,7	3 348,8
Инженер	37 370,7	0
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,302	
Отчисления во внебюджетные фонды $З_{внеб}$, руб.	20725,09	1011,338
Итого $З_{внеб}$, руб.	21736,43	

Итоговые отчисления во внебюджетные фонды составляют 21736,43 рублей.

4.3.4.6 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов. В данном случае к ним относятся: оплата услуг связи, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Расходы на электроэнергию, печать и ксерокопирование материалов исследования включены в материальные затраты

Величина накладных расходов определяется по следующей формуле:

$$З_{накл} = \left(З_{м} + З_{спец.об} + З_{осн} + З_{доп} + З_{внеб} + З_{команд} + З_{конт}\right) * k_{нр} ,$$

где $З_{м}$ – материальные затраты, руб;

$З_{спец.об}$ – затраты на специальное оборудование, руб;

$З_{осн}$ - основная заработная плата работников, руб;

$З_{доп}$ - дополнительная заработная плата работников, руб;

$З_{внеб}$ - отчисления во внебюджетные фонды, руб;

$З_{команд}$ - затраты на научные и производственные командировки, руб;

$З_{конт}$ - контрагентные расходы, руб;

$k_{нр}$ - коэффициент, учитывающий накладные расходы. Величина коэффициента накладных расходов выбрана в размере 16%.

Т. о. величина накладных расходов для данной работы составляет:

$$З_{накл1} = (З_{м} + З_{спец.об} + З_{осн} + З_{доп} + З_{внеб} + З_{команд} + З_{конт}) * k_{нр} = (2881{,}29 + 62500 + 65277{,}4 + 3348{,}8 + 21736{,}43 + 0 + 0) * 0{,}16 = 24919{,}03 \text{ руб.}$$

$$З_{накл2} = (З_{м} + З_{спец.об} + З_{осн} + З_{доп} + З_{внеб} + З_{команд} + З_{конт}) * k_{нр} = (2881{,}29 + 50900 + 65277{,}4 + 3348{,}8 + 21736{,}43 + 0 + 0) * 0{,}16 = 23063{,}03 \text{ руб.}$$

$$З_{накл3} = (З_{м} + З_{спец.об} + З_{осн} + З_{доп} + З_{внеб} + З_{команд} + З_{конт}) * k_{нр} = (2881{,}29 + 64900 + 65277{,}4 + 3348{,}8 + 21736{,}43 + 0 + 0) * 0{,}16 = 25303{,}03 \text{ руб.}$$

4.3.4.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции. Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в Таблице 20.

Таблица 20 - Расчет бюджета затрат НТИ

№	Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	

1	Материальные затраты НТИ	2881,29	2881,29	2881,29	Пункт 3.3.4.1
2	Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	62 500	50 900	64 900	Пункт 3.3.4.2
3	Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	65277,4	65277,4	65277,4	Пункт 3.3.4.3
4	Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	3348,8	3348,8	3348,8	Пункт 3.3.4.4
5	Отчисления во внебюджетные фонды	21736,43	21736,43	21736,43	Пункт 3.3.4.5
6	Затраты на научные и производственные командировки	0	0	0	-
7	Контрагентские расходы	0	0	0	-
8	Накладные расходы	24919,03	23063,03	25303,03	16 % от суммы ст. 1-7

9	Бюджет затрат НТИ	180662,95	167206,95	183446,95	Сумма ст. 1- 8

Из Таблицы 19 видно, что используемый вариант под №2 обладает наименьшим бюджетом затрат НТИ.

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

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования. Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносится финансовые значения по всем вариантам исполнения [27].

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}},$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i-го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научноисследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в разах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в разах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^{n} a_i * b_i,$$

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

a_i – весовой коэффициент i-го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p– бальная оценка i-го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности проведен в форме таблицы (таблица 21).

Таблица 21 - Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования / Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Удобство использования программы для описания бизнес-процессов	0,4	5	3	3
Визуализация информации	0,25	5	2	4
Полнота описания процесса	0,2	4	4	3
Универсальность ПО	0,15	5	5	5
ИТОГО	1			

$$I_{p-\text{исп}1} = 5 \times 0{,}4 + 5 \times 0{,}25 + 4 \times 0{,}2 + 5 \times 0{,}15 = 4{,}8$$

$$I_{p-\text{исп}2} = 3 \times 0{,}4 + 2 \times 0{,}25 + 4 \times 0{,}2 + 5 \times 0{,}15 = 3{,}25$$

$$I_{p-\text{исп}3} = 3 \times 0{,}4 + 4 \times 0{,}25 + 3 \times 0{,}2 + 5 \times 0{,}15 = 3{,}55$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{\text{исп}i}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{\text{исп}i} = \frac{I_{p-\text{исп}i}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}}$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных.

Сравнительная эффективность проекта ($Э_{ср}$) – это отношение интегрального показателя эффективности одного исполнения к другому:

$$Э_{ср} = \frac{I_{\text{исп1}}}{I_{\text{исп2}}}.$$

Таблица 22 - Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,98	0,91	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,8	3,25	3,55
3	Интегральный показатель эффективности	4,9	3,57	3,55
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	$\frac{I_{\text{исп1}}}{I_{\text{исп2}}} = 1{,}37$	$\frac{I_{\text{исп2}}}{I_{\text{исп1}}} = 0{,}73$	$\frac{I_{\text{исп3}}}{I_{\text{исп1}}} = 0{,}72$
		$\frac{I_{\text{исп1}}}{I_{\text{исп3}}} = 1{,}38$	$\frac{I_{\text{исп2}}}{I_{\text{исп3}}} = 1{,}01$	$\frac{I_{\text{исп3}}}{I_{\text{исп2}}} = 0{,}99$

Из таблицы 21 видно, что интегральный показатель эффективности, а также интегральный показатель ресурсоэффективности варианта исполнения исследования №1 наиболее высокий. К тому же, сравнительная эффективность вариантов исполнения отражает, что наибольшей эффективностью обладает первый вариант исполнения.

Заключение по разделу

В ходе выполнения данного раздела выпускной квалификационной работы были проделаны следующие работы:

—определены потенциальные потребители исследования;

—проведен SWOT-анализ;

—определены возможные альтернативы проведения НИП;

—сформирована структура работ в рамках научного исследования;

—определена трудоемкость выполнения работ;

—разработан график проведения научного исследования;

—рассчитан бюджет затрат научно-исследовательского проекта;

—оценена эффективность исследования.

Проведенный SWOT-анализ позволил выявить сильные и слабые стороны разрабатываемого проекта, его возможности и угрозы, а также взаимосвязь между ними. В рамках работы было предложено три варианта решения технической задачи.

Выпускная квалификационная работа состоит из 14 работ, общая календарная трудоемкость которых составила 121 день. Работы проводились двумя исполнителями - студентом-дипломником (инженером) и научным руководителем. Календарный план-график ВКР позволил наглядно оценить начало и окончание каждой работы. Для выбранного варианта исполнения исследования бюджет затрат составил 180662,95. Стоит отметить, что рассчитанный бюджет данного варианта не является наименьшим, однако с позиции и ресурсной эффективности, является наиболее целесообразным из предложенных, об этом свидетельствуют наибольшие показатели сравнительной эффективности проекта (наивысший интегральный показатель эффективности).

5 Социальная ответственность

Введение

Данный раздел ВКР посвящен выполнению анализа и разработке мер по обеспечению благоприятных условий труда при ее выполнении. Произведен анализ вредных факторов таких как: неудовлетворительный микроклимат в помещении, повышенный уровень шума, превышение электромагнитных излучений. Рассмотрены вопросы охраны окружающей среды, защиты в случае чрезвычайной ситуации, а также правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности. Проведенное исследование может быть применено в любой сфере деятельности, независимо от размера и численности персонала организации.

Результатом данной выпускной квалификационной работы является создание архитектуры бизнес-процессов. Архитектура процессов обеспечивает определенность всей базовой информации, состоящей из основы и руководящих инструкций для управления и совершенствования процессов, и может быть использована как документ, устанавливающий влияние любого внутреннего или внешнего изменения, что в конечном итоге приводит к улучшению финансового результата компании. Исследования и практическая часть работы выполнялись в офисном помещении за рабочим столом с использованием компьютера.

В качестве потенциальных потребителей результатов проведенного исследования предприятии выступают внутренние потребители процесса производства, а именно руководство и сотрудники компании.

Целью раздела является принятие проектных решений, исключающих несчастные случаи в производстве, и снижение вредных воздействий на окружающую среду, т.е. определение текущих условий труда и разработка мероприятий по их улучшению для сохранения работоспособности и здоровья

человека, а также обеспечения производственной безопасности и охраны окружающей среды [29].

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.1.1 Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства

Главным требованием при организации рабочего пространства является создание безопасных и комфортных для работы условий, профилактика профзаболеваний и несчастных случаев. Комплекс таких мероприятий называется охраной труда на производстве. Для этого работодатель должен создать благоприятные условия труда в соответствии с санитарными нормами, техникой безопасности, эргономикой, эстетикой.

Основным документом, регулирующим отношения в сфере трудового законодательства, является Трудовой Кодекс Российской Федерации [30]. Он обеспечивает сотрудникам право на справедливые условия труда, отвечающие требованиям безопасности и гигиены, право на обязательное социальное страхование, а также права на отдых, включая ограничение рабочего времени, предоставление ежедневного отдыха, выходных и нерабочих праздничных дней, оплачиваемого ежегодного отпуска.

Продолжительность рабочего дня не должна превышать 40 часов в неделю. Для работников до 16 лет – не более 24 часов в неделю, от 16 до 18 лет – не более 35 часов, как и для инвалидов I и II группы.

Организация обязана предоставлять ежегодные отпуска продолжительностью 28 календарных дней. Для работников, занятых на работах с опасными или вредными условиями, предусматривается дополнительный отпуск.

Работнику в течение рабочего дня должен предоставляться, перерыв не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается.

Всем работникам предоставляются выходные дни, работа в выходные дни производится только с посменного согласия работника.

Согласно ТК РФ, каждый работник имеет право на:

- рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;
- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;
- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- внеочередной медицинский осмотр в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра [30].

5.1.2 Организация мероприятий по компоновке рабочей зоны

Исследования и практическая часть работы проводились в офисном помещении с использованием компьютера, которое должно соответствовать требованиями требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 [31]. Согласно данному документу площадь на одно рабочее место с ПЭВМ должна составлять не менее 6,0 м². Высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм. Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм. Расстояние между рабочими столами с видеомониторами должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м. Экран видеомонитора

должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600–700 мм, но не ближе 500 мм. Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100–300 мм от края или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы. Конструкция рабочего стула 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. Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать подставкой для ног, шириной 300 мм, глубиной 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20° [31].

5.2 Производственная безопасность

Создание архитектуры бизнес-процессов подразумевает использование персональной электронной вычислительной машины (ПЭВМ) и серверного оборудования, с точки зрения социальной ответственности целесообразно рассмотреть вредные и опасные факторы, которые могут возникать при разработке математической модели или работе с оборудованием, а также требования по организации рабочего места.

Рабочее место, за которым проводилось исследование, находится на 3 этаже здания 18 корпуса ТПУ в 309 аудитории.

5.2.1Анализ опасных и вредных производственных факторов, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований

Для идентификации потенциальных факторов использовался ГОСТ 12.0.003–2015 [32] (Таблица 23).

Таблица 23 - Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ по регламентации бизнес-процессов с использованием графических методов моделирования

Источник фактора, наименование вида работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-2015)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Производственное помещение. Компьютеры, мониторы, принтеры, кондиционер. Работа с ПЭВМ.	повышенная напряженность электромагнитного поля; повышенный уровень шума на рабочем месте; неудовлетворительный микроклимат; недостаточная освещенность рабочей зоны.	поражение электрическим током; пожаровзрывоопасность	СН 2.2.4/2.1.8.562–96 СП 51.13330.2011 СанПиН 2.2.4.548-96; СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03; СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03

5.2.2 Неудовлетворительный микроклимат

Микроклимат производственных помещений – это комплекс физических факторов внутренней среды помещений, который оказывает влияние на тепловой баланс человека с окружающей средой. Микроклимат в производственных помещениях характеризуют следующие показатели: температура *t*, относительная влажность *W*, скорость движения воздуха *V*. Эти показатели должны обеспечить поддержание оптимального теплового состояния организма в течение 8-часовой рабочей смены.

СанПиН 2.2.4.548-96 устанавливает нормы оптимальных и допустимых метеорологических условий [33]. Эти нормы принимают во внимание: время года – холодный период с температурой +10°С и ниже и теплый период с температурой +10°С и выше; категорию работ – работа менеджера по качеству относится к категории Iа - работа с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимая сидя и сопровождающаяся незначительным физическим напряжением.

Согласно СанПиН 2.2.4.3359–16 [34] и СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 [31], работа менеджера по качеству относится к категории Iа – работа с величиной энергозатрат до 139 Вт (производимая сидя и сопровождающаяся незначительным физическим напряжением).

Оптимальные параметры микроклимата на таких рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 24.

Таблица 24 – Оптимальные параметры микроклимата во всех типах помещений с использованием ПЭВМ [31]

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Iа (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
Теплый	Iа (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1

В анализируемом офисном помещении показатели микроклимата соответствуют норме. В помещении проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ЭВМ. Для поддержания оптимальных значений микроклимата используется система отопления и вентиляции. Также для создания благоприятных условий

микроклимата в помещении используется система кондиционирования в теплое время года и правильно организовано время труда и отдыха.

Микроклимат аудитории 309, 19 корпуса ТПУ соответствует допустимым нормам.

5.2.3 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Освещенность – световая энергия, обеспечивающая комфортные условия для наблюдения за предметами и объектами. Освещенность воздействует на самочувствие и настрой работников определяя эффективность трудовой деятельности. От освещения зависит качество получаемой информации, ведь плохое освещение в качественном и количественном отношении утомляет зрение и вызывает утомление всего организма. Если освещение организовано иррационально, это может послужить причиной травматизма: недостаточно освещенные опасные зоны, ослепляющий свет, блики, тени, пульсации освещенности затрудняют видимость и вызывают неправильное восприятие объектов. В связи с этим рациональная организация освещения производственных помещений это одно из главных требований для создания оптимальных условий труда.

Требования к показателям освещения согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [35] представлены в Таблице 25.

Таблица 25 - Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения помещений жилых зданий [35]

Помещение	Рабочая повер	Естественное освещение	Совмещенное освещение	Искусственное освещение
		КЕО $e_н$, %	КЕО $e_н$, %	

	хность и плоскость нормирования КЕО и освещенности и высота плоскости над полом	При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	Освещенность рабочих поверхностей, лк	Показатель дискомфорта М, не более	Коэффициент пульсации освещенности, КП, %, не более
Помещения для работы с дисплеями и видеотерминалами, залы ЭВМ	Г-0,8	3,5	1,2	2,1	0,7	300	15	10

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 рабочие столы в аудитории должны быть размещены таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы

были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева [31].

Искусственное освещение осуществляется системой общего равномерного освещения. Так как деятельность менеджера по управлению знаниями преимущественно связана с работой с документами, применяются системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно установлены светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов).Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа 300 - 500 лк. Освещенность поверхности экрана не превышает 300 лк.

В качестве источников света применяются светодиодные светильники или металлогалогенные лампы (используются в качестве местного освещения).

Освещенность в аудитории 309, 19 корпуса ТПУ соответствует допустимым нормам.

5.2.4 Повышенный уровень шума на рабочем месте

Трудовая деятельность менеджера по качеству представляет собой работу с документацией. Рабочий кабинет оснащен компьютерами и принтером. Предельно допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука для вида деятельности менеджера по качеству и его рабочего места представлены в таблице 26.

Таблица 26 - Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука [36]

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц	Уровни звука и эквивалентн

	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	ые уровни звука (дБА)
Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение, врачебная деятельность. Рабочие места в помещениях дирекции, проектно–конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, приема больных в здравпунктах	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

Уровень шума в аудитории 309, 19 корпуса ТПУ составляет не более 50 дБА и соответствует нормам.

5.2.5 Электробезопасность

Регламентирующим документом в этом случае является СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 "Гигиенические требования к электронно– вычислительным машинам и организации работы", требованиям которого соответствуют ПЭВМ [31].

Уровень напряжения для питания ПЭВМ в помещении – 220 В, для серверного оборудования 380 В. Класс помещения, в котором проводилась работа, по опасности поражения током – 1 – без повышенной опасности, так как помещение сухое, хорошо отапливаемое, отсутствуют токопроводящие полы, токопроводящая пыль, с температурой воздуха 18-20°С, с влажностью 40-50%

Допустимые уровни электромагнитных полей (ЭМП), создаваемых ЭВМ, не превышают значений, представленных в таблице 27.

Таблица 27 – Допустимые уровни ЭМП, создаваемых ЭВМ [31]

Наименование параметров	Диапазон	ДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	25нТл
Напряженность электрического поля		15 кВ/м

Уровни ЭМП, ЭСП на рабочем месте в аудитории 309, 19 корпуса ТПУ, перечисленные в таблице 5 соответствуют нормам.

Согласно ПУЭ по опасности поражения электрическим током помещение 309, 19 корпуса ТПУ относится к первому классу – без повышенной опасности, так как отсутствуют токопроводящие полы,

токопроводящая пыль, температура воздуха не превышает 30°С, влажность не более 75%, отсутствует химическая среда.

Основные непосредственные причины электропоражения:

– контакт человека с токоведущими частями, находящимися под напряжением в случае нарушения изоляции;

– контакт с металлическими корпусами, оказавшимися под напряжением в результате пробоя изоляции на корпус;

– ошибочное включение.

Для снижения опасности поражения электрическим током, согласно ГОСТ Р 12.1.019–2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность [35].

Общие требования и номенклатура видов защиты, в организации применяют следующие средства и методы защиты:

– использование электрической изоляции токоведущих частей (сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм);

– ограничение доступа к токоведущим частям, которые работают под напряжением;

– использование малых напряжений;

– защитное заземление и зануление;

– защитное экранирование;

– автоматическое отключение;

– применение средств индивидуальной защиты;

– инструктаж персонала и соблюдение инструкций по технике безопасности на рабочем месте;

– знаки и плакаты безопасности.

Наличие таких средств защиты предусмотрено в рабочей зоне. В целях профилактики периодически проводится инструктаж работников по технике безопасности.

Работа с электрическим оборудованием в 309 аудитории 18 корпуса ТПУ является безопасной, все выполнено согласно Правилам устройства электроустановок.

5.3 Экологическая безопасность

В настоящее время, когда встает проблема рационального использования природных ресурсов, охраны окружающей среды, уделяется большое внимание организации разумного воздействия на природу. Необходимо совершенствовать технологические процессы с целью сохранения окружающей среды от вредных выбросов.

Многие предприятия внедряют новейшие технологии в процесс эксплуатации, отчистки и утилизации отходов производства. Так, внедрение электрооборудования, ПК, различных средств вычислительной техники значительно упрощают процесс проектирования, эксплуатации, а также утилизации и защиты природы от вредных воздействий человечества.

В данном подразделе рассматривается характер воздействия проектируемого решения на окружающую среду. Выявляются предполагаемые источники загрязнения окружающей среды, возникающие в результате реализации предлагаемых в ВКР решений.

5.3.1 Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду

На рабочем месте инженера по качеству присутствуют оборудования: монитор, системный блок, принтер, сканер. С точки зрения влияния на окружающую среду можно рассмотреть влияние серверного оборудования при его утилизации.

Большинство компьютерной техники содержит бериллий, кадмий, мышьяк, поливинилхлорид, ртуть, свинец, фталаты, огнезащитные составы на основе брома и редкоземельные минералы. Это очень вредные вещества, которые не должны попадать на свалку после истечения срока использования,

а должны правильно утилизироваться. Утилизация компьютерного оборудования осуществляется по специально разработанной схеме, которая должна соблюдаться в организациях:

1. На первом этапе необходимо создать комиссию, задача которой заключается в принятии решений по списанию морально устаревшей или не рабочей техники, каждый образец рассматривается с технической точки зрения.

2. Разрабатывается приказ о списании устройств. Для проведения экспертизы привлекается квалифицированное стороннее лицо или организация.

3. Составляется акт утилизации, основанного на результатах технического анализа, который подтверждает негодность оборудования для дальнейшего применения.

4. Формируется приказ на утилизацию. Все сопутствующие расходы должны отображаться в бухгалтерии.

5. Утилизацию оргтехники обязательно должна осуществлять специализированная фирма.

6. Получается специальная официальной формы, которая подтвердит успешность уничтожения электронного мусора.

После оформления всех необходимых документов, компьютерная техника вывозится со склада на перерабатывающую фабрику. Все полученные в ходе переработки материалы вторично используются в различных производственных процессах [37].

5.3.2 Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду

Описание бизнес-процессов организации представляет из себя работу с информацией, такой как нормативно-техническая документация, статьи и т.д., а также разработку графических моделей бизнес-процессов на персональном

компьютере с использованием специального программного обеспечения. Таким образом, процесс исследования не оказывает негативного влияния на окружающую среду.

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуация

5.4.1 Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований

Согласно ГОСТ Р 22.0.02-2016 [38], ЧС – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

К возможным чрезвычайным ситуациям на рабочем месте можно отнести внезапное обрушение здания, взрывы, пожары и землетрясения. Сама частая чрезвычайная ситуация в офисе это пожар или возгорания. Основными и наиболее частыми причинами возгорания и пожаров являются:

– нарушение элементарных правил пожарной безопасности;

– неудовлетворительная постановка инструктажа, плохая дисциплина;

– неисправность электрооборудования, электросетей и нарушение электротехнических правил;

– самовозгорание, статическое электричество, грозовые разряды.

Для обеспечения пожарной безопасности во время эксплуатации ЭО, необходимо вовремя проводить обслуживание, ремонт и профилактические работы. К мерам пожарной профилактики относятся:

— использование исключительно исправного оборудования;

— проведение периодических инструктажей по пожарной безопасности;

— отключение электрооборудования, освещения и электропитания по окончании работ;

— содержание путей и проходов для эвакуации людей в свободном состоянии.

Согласно СП 5.13130.2009 предел огнестойкости серверной должен быть следующим: перегородки - не менее EI 45, стены и перекрытия - не менее REI 45. Т.е. в условиях пожара помещение должно оставаться герметичным в течение 45 минут, препятствуя дальнейшему распространению огня [39].

Помещение серверной должно быть отдельным помещением, функционально не совмещенным с другими помещениями. К примеру, не допускается в помещении серверной организовывать мини-склад оборудования или канцелярских товаров.

5.4.2Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований

При проведении исследований в 309 аудитории 18 корпуса ТПУ наиболее вероятной ЧС является возникновение пожара.

Федеральный закон №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» определяет основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и устанавливает общие требования пожарной безопасности к различным объектам, в том числе к зданиям и сооружениям, производственным объектам [40].

Пожарная безопасность должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Основные источники возникновения пожара:

1) Неработоспособное электрооборудование, неисправности в проводке, розетках и выключателях. Для исключения возникновения пожара

по этим причинам необходимо вовремя выявлять и устранять неполадки, а также проводить плановый осмотр электрооборудования.

2) Электрические приборы с дефектами. Профилактика пожара включает в себя своевременный и качественный ремонт электроприборов.

3) Перегрузка в электроэнергетической системе (ЭЭС) и короткое замыкание в электроустановке.

Под пожарной профилактикой понимается обучение пожарной технике безопасности и комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожаров.

Пожарная безопасность обеспечивается комплексом мероприятий:

- обучение, в т.ч. распространение знаний о пожаробезопасном поведении (о необходимости установки домашних индикаторов задымленности и хранения зажигалок и спичек в местах, недоступных детям);
- пожарный надзор, предусматривающий разработку государственных норм пожарной безопасности и строительных норм, а также проверку их выполнения;
- обеспечение оборудованием и технические разработки (установка переносных огнетушителей и изготовление зажигалок безопасного пользования).

Согласно ТР «О требованиях пожарной безопасности» и НПБ 104-03 для оповещения о возникновении пожара в каждом помещении должны быть установлены дымовые оптикоэлектронные автономные пожарные извещатели, а оповещение о пожаре должно осуществляться подачей звуковых и световых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей [41].

309 аудитория 18 корпуса ТПУ оснащена первичными средствами пожаротушения: огнетушителями ОУ-3 1шт., ОП-3, 1шт. (предназначены для тушения любых материалов, предметов и веществ, применяется для тушения

ПК и оргтехники, класс пожаров А, Е.). Типы используемых огнетушителей при пожаре в электроустановках представлены в таблице 28.

Таблица 28 - Типы используемых огнетушителей при пожаре в электроустановках

Напряжение, кВ	Тип огнетушителя (марка)
До 1,0	порошковый (серии ОП)
До 10,0	углекислотный (серии ОУ)

Согласно НПБ 105-03 рабочее помещение, относится к типу В – пожароопасное (таблица 29) [42].

Таблица 29 - Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности [42].

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
В - пожароопасные	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б

В случае возникновения загорания необходимо обесточить электрооборудование, отключить систему вентиляции и обеспечить срочную эвакуацию студентов и сотрудников в соответствие с планом эвакуации. Каждый сотрудник при пожаре или загорании обязан немедленно сообщить об

этом в пожарную охрану, при отсутствии прямых угроз здоровью и жизни произвести попытку тушения возникшего возгорания огнетушителем. В случае потери контроля над пожаром, необходимо эвакуироваться вслед за сотрудниками по плану эвакуации и ждать приезда специалистов, пожарников. При необходимости вызвать МЧС, медицинскую и другие службы; прекратить все работы, не связанные с мероприятиями по ликвидации пожара: обеспечить защиту людей, принимающих участие в тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, поражении электрическим током, отравлений, ожогов. При возникновении пожара должна сработать система пожаротушения, издав предупредительные сигналы, и передав на пункт пожарной станции сигнал о ЧС, в случае если система не сработала, по каким-либо причинам, необходимо самостоятельно произвести вызов пожарной службы по телефону 101 или 112, сообщить место возникновения ЧС и ожидать приезда специалистов.

Заключение по разделу социальная ответственность

Каждый сотрудник копании или выпускник высшего учебного заведения должен вести профессиональную деятельность с учетом требований законодательства в сфере социальных, правовых и экологических вопросов, а также вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые конструкторские и проектные решения, осознавать необходимость устойчивого развития человечества.

В данном разделе были рассмотрены правовые и организационные вопросы кусаемые производственной безопасности. А так же был проведен анализ вредных и опасных производственных факторов, а так же мероприятия по снижению одного из них.

К вредным факторам используемого рабочего места относятся: недостаточная освещенность рабочей зоны, повышенный уровень шума на рабочем месте, неблагоприятный микроклимат, повышенная напряженность

электрического и магнитного полей. К опасным факторам используемого рабочего места относятся: поражение электрическим током, пожаровзрывоопасность.

Объект исследования не оказывает негативного влияния на окружающую среду. Аудитория 309 18 корпуса ТПУ соответствует установленным требованиям.

Заключение

В работе рассмотрены основные подходы к управлению в организациях. Изучены основные теоретические аспекты процессного подхода и понятия бизнес-процесс и нотации их описания.

В практической части работы проанализированы популярные инструменты графического моделирования бизнес-процессов организации. Также на примере ООО «Газпром трансгаз Томск» смоделирован процесс «Анализ внутренних и внешних факторов функционирования предприятия». Для данного процесса предложена методика проведения SWOT-анализа. Выявлен один значительный недостаток – субъективность проведения анализа, для его устранения разработана анкета для персонала организации, тем самым анализ факторов проводится с различных точек зрения, что снижает субъективность оценки.

Экономический анализ данной дипломной работы показал анализ трудовых и денежных затрат и научно – технической результативности при реализации данного проекта. Был произведен подсчет основной и дополнительной заработной платы, а также подведены итоги по планированию и эффективности разработанной методики.

В разделе «Социальная ответственность» были рассмотрены правовые и организационные вопросы производственной безопасности. Был проведен анализ вредных и опасных производственных факторов, а также разработаны мероприятия по снижению одного из них.

Список использованных источников

1. Лобов Ф.М. Оперативное управление производством. / Ф.М. Лобов- Ростов/Д: «Феникс». 2003 - 160 с.
2. Репин, Владимир Владимирович. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. — 6-е изд. — Москва: Стандарты и качество, 2008. — 404 с.
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (Издание с Поправкой), – М.: Стандартинформ, 2015. – 79 с.
4. Коваленко, А. А. Необходимость документирования и анализа бизнес-процессов для предприятия малого бизнеса / А. А. Коваленко. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 1 (239). — С. 87-90.
5. Кабир, Н. Управление бизнес-процессами: понимание и внедрение [Электронный ресурс] / Н. Кабир. – Режим доступа : http://ezine.rusbiz.ru/article/12.html. – Загл. с экрана.
6. Хаммер М., Чампи Д. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе: пер. с англ. Ю.Е. Корнилович. М.: Манн, Иванов и Вебер, 2006. 287 с.
7. А. В. Варзунов, Е. К. Торосян, Л. П. Сажнева. Анализ и управление бизнес-процессами. – СПб: Университет ИТМО, 2016. –112 с.
8. Ансофф, И. М. Новая корпоративная стратегия. Часть 1. Методология управления: учеб. пособие / Л.Д. Подлипаев. – Москва, Феникс, 2009. -225 с.
9. Парабелум, Н. С. Бизнес. Реорганизация. : учеб. пособие / Н. С. Парабелум. – Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 256 с.
10. Кинзябулатов Р. Моделирование бизнес-процессов. От идеи к результату. – Издательские решения, 2019. – 160 с.

11. Сорокин А. В. Реинжиниринг бизнес-процессов: Учебное пособие для студентов очного и заочного отделений экономических направлений / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2014. – 77 с.

12. Цуканова О. А. Методология и инструментарий моделирования бизнеспроцессов: учебное пособие – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 100 с.

13. Новикова, Т.Б. IDEF0, DFD, IDEF3, FISHBONE, FTA: теория и практика бизнес моделирования: учеб. пособие . М.: Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 99 с.

14. Шеер А. В. Моделирование бмзнес-процессов. Пер.с англ.- М.:Изд-во «Весть МетаТехнология», 2001. — 222 с.

15. ГОСТ Р 57100-2016/ISO/IEC/IEEE 42010:2011 Системная и программная инженерия. Описание архитектуры. М.: Стандартинформ, 2019.

16. Данилин А. , Слюсаренко А. Архитектура и стратегия. "Инь" и "янь" информационных технологий. //Интернет-университет информационных технологий – ИНТУИТ. Серия: Архитектор информационных систем. М.: 2005г., 504 с.

17. Чеботарев В.Г., Громов А.И. Эволюция подходов к управлению бизнес-процессами // Бизнес-информатика. - 2010. - № 1.

18. Репин В.В. Разработка архитектуры бизнес-процессов компании в Business Studio / Владимир Репин. — [б. м.] : Издательские решения, 2019. — 142 с.

19. Лапшин В.С. Управление процессами : учеб. пособие / В. С. Лапшин. –Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2015. – 385 с.

20. Газпром трансгаз Томск. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://tomsk-tr.gazprom.ru/, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 01.05.2020).

21. Business Studio. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.businessstudio.ru/products/business_studio/intro/, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 04.05.2020).

22. Как работает BPM-система. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.elma-bpm.ru/product/bpm/system_work.html, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 04.05.2020).

23. Обзор ELMA BPM. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://coba.tools/elma-bpm, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 04.05.2020).

24. BPwin. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.insycom.ru/html/prods/Bpwin.htm, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 04.05.2020).

25. Стратегический менеджмент : учеб. пособие / А.И. Долгов, Е.А. Прокопенко. – М.: Флинта, 2016. – 280 с.

26. Гольдштейн Г.Я. Стратегический менеджмент: учебное пособие / Г.Я. Гольдштейн. - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003.

27. Финансовый менеджмент, ресурсоэфективность и ресурсосбережение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://portal.tpu.ru/SHARED/r/RIGAKINA/learning/elearning/Tab55/fin_men.pdf , свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 28.04.20).

28. Справочная информация: «Производственный календарь на 2020 год для шестидневной рабочей недели» [Электронный ресурс] – режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_324428/, свободный (дата обращения 01.05.2020).

29. Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://portal.tpu.ru/SHARED/g/GMV/Ucheba/Tab/%D0%A1%D0%9E_2019_%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80.pdf, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 02.05.20).

30. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/901807664, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 28.04.20).

31. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/901865498, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 28.04.20).

32. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200136071, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 28.04.20).

33. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/901704046, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 28.04.20).

34. СанПиН 2.2.4.3359–16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/420362948, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 28.04.20).

35. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://docs.cntd.ru/document/901859404, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 28.04.20).

36. ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/5200291, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 28.04.20).

37. Мир ПК [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.osp.ru/pcworld/2013/06/13035804/, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 28.04.20).

38. ГОСТ Р 22.0.02-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200139176, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 30.04.20).

39. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200071148, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 30.04.20).

40. Федеральный закон №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/902111644, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 30.04.20).

41. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 27 декабря 2018 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/902111644, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 30.04.20).

42. Приказ МЧС РФ от 20.06.2003 N 323 (ред. от 07.02.2008) "Об утверждении норм пожарной безопасности "Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях" (НПБ 104-03)" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 27.06.2003 N 4837) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43036/64bd720fc0f589ab6edcfc33c309562a06321645/, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 30.04.20).

43. Сводная ведомость результатов проведения СОУТ ТПУ в 2018 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://portal.tpu.ru/departments/otdel/oot/Tab1:Tab1, свободный. – Загл. с экрана (Дата обращения 30.04.20).

Приложение А Контекстная диаграмма процесса «Анализ внутренних и внешних факторов функционирования организации»

Рисунок А.1 – Контекстная диаграмма процесса

Приложение Б Структурная диаграмма процесса «Анализ внутренних и внешних факторов функционирования организации»

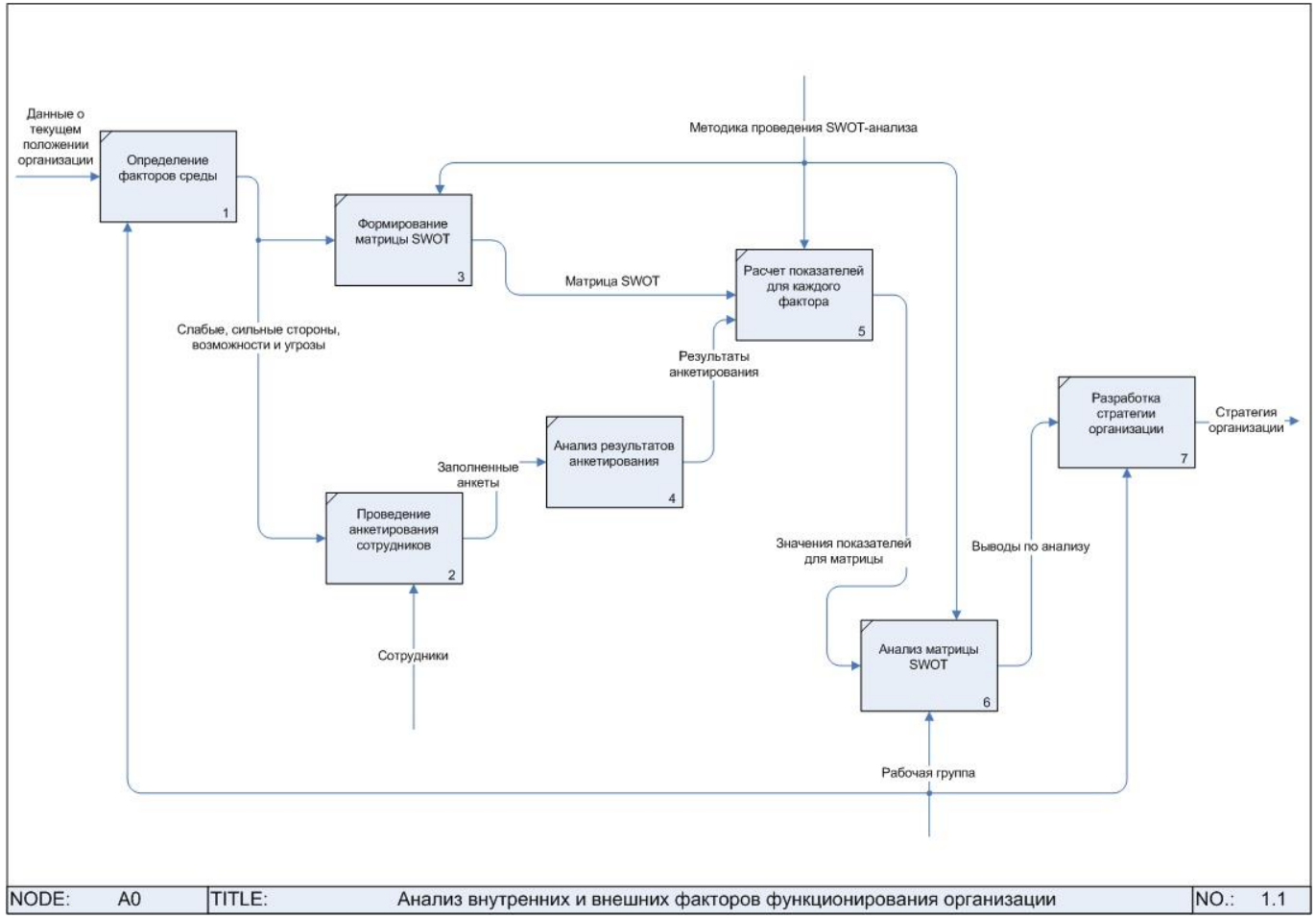

Рисунок Б.1 – Диаграмма декомпозиции процесса

Приложение В Анкета

Таблица В.1 – Анкета

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ	Интенсивность (Ai)	
1. Развитая интегрированная система менеджмента (наличие стратегии, четко сформулированных целей, своевременная реакция на изменение внешней среды);		В столбце Ai проставляется интенсивность сильных сторон организации, при этом используется пятибалльная шкала: 5 - Интенсивность высокая (очень сильное преимущество); 3-4 - Интенсивность средняя (достаточно сильное преимущество); 1-2 - Незначительное преимущество
2. Наличие современного производственного оборудования и его своевременное обслуживание;		
3. Наличие собственных производственных площадей, материальной базы;		
4. Богатый опыт компании в газовой отрасли, способствующий положительному имиджу в обществе и хорошей репутации у крупных постоянных потребителей;		
5. Сотрудничество с учебными заведениями, подготовка молодых специалистов;		
6. Наличие государственной поддержки;		
7. Газпрому принадлежит крупнейшая в мире и постоянно расширяющаяся система транспортировки газа - Единая система газоснабжения России, для обеспечения надежной эксплуатации которой ежегодно проводятся комплексы текущих и капитальных ремонтов;		
8. Разработана и реализуется программа оптимизации (сокращения) затрат, осуществляется работа по повышению эффективности управления, прозрачности и контроля за расходованием средств;		
9. Высокие достижения в области охраны труда и природоохранной деятельности;		

10. Наличие высококвалифицированного персонала и системы непрерывного фирменного профессионального образования, способствующая повышению эффективности выполнения производственных задач трудовыми коллективами;		
11. Высокий уровень производственной культуры, организации труда, традиции, трудовой дисциплины и ответственности персонала;		
12. Финансирование НИОКР (нормативно-методическое, технологическое и метрологическое обеспечение, оригинальные технические решения, конструкторско-технологические разработки, инновационный потенциал);		
13. Разработка программы импортозамещения;		
14. Высокое качество предоставляемых услуг;		
15. Свой вариант		

СЛАБЫЕ СТОРОНЫ	**Интенсивность (Ai)**	В столбце Ai проставляется интенсивность слабых сторон организации, при этом используется ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ пятибалльная шкала: -5 - интенсивность высокая (очень сильное недостаток); -3, -4 - интенсивность средняя
1. Частые изменения в законодательстве;		
2. Тарифы на услуги по транспортировке газа контролируются государством;		
3. Отставание отечественных технологий и технической оснащенности;		

4. Снижение привлекательности организации для инвесторов из-за ужесточения государственного контроля, введения ограничений для иностранного бизнеса в отрасли;		(достаточно сильный недостаток); -1, -2 - незначительное недостаток
5. Нестабильность экономической ситуации в стране;		
6. Отрицательно влияние на деятельность организации оказывают санкции со стороны США, ЕС и стран Запада (ограничения на импортные закупки);		
7. Суровый климат и существенная географическая удаленность разрабатываемых западносибирских месторождений от основных регионов реализации продукции осложняют транспортировку и увеличивает себестоимость природного газа;		
8. Изменчивость показателей транспортируемого газа;		
9. Зависимость от поставщиков;		
10. Зависимость от вариабельности структуры отрасли, изменения в структуре ведомства, системы управления;		
11. Неспособность привлечь дополнительные ресурсы;		
12. Рост количества отчетной документации, нормативных документов.		
13. Свой вариант		

ВОЗМОЖНОСТИ	**Вероятность появления (Pj)**		**Коэффициент влияния (Kj)**	
1. Увеличение спроса на газ;		В строке Pj указывается вероятность появления конкретных возможностей. Pj может принимать значения в интервале от 0 до 1: 0,1-0,3 - вероятность низкая; 0,4-0,6 - средняя вероятность; 0,7-0,9 - высокая вероятность; 1 - очень высокая вероятность		В строке Kj указывается значение коэффициента влияния на деятельность организации конкретных возможностей (в пределах от 0 до 1): 0,1-0,3 - влияние слабое; 0,4-0,6 - влияние среднее; 0,7-0,9 - влияние сильное; 1 - создаются совершенные новые возможности для деятельности организации
2. Повышение автоматизации объектов сетей газоснабжения;				
3. Совершенствование ИСМ, повышение эффективности и результативности, трансформация в инструмент обеспечения конкурентоспособности и устойчивого опережающего развития;				
4. Реконструкция и техническое перевооружение действующих объектов транспорта газа;				
5. Привлечение новых специалистов и/или обучение и переподготовка кадров, повышение их квалификации;				
6. Привлечение консультантов извне для оказания помощи организации (консалтинг);				
7. Улучшение качества оказываемых услуг;				
8. Развитие связей с общественностью;				
9. Возможность выхода на новые рынки;				
10. Ослабление ограничивающего законодательства;				
11. Благоприятный сдвиг в курсах валют.				
12. Свой вариант				

УГРОЗЫ	Вероятность появления (Pj)		Коэффициент влияния (Kj)	
1. Кризис неплатежей (падение реальных заработных плат населения);		В строке Pj указывается вероятность появления конкретных угроз. Pj может принимать значения в интервале от 0 до 1: 0,1-0,3 - вероятность низкая; 0,4-0,6 - средняя вероятность; 0,7-0,9 - высокая вероятность; 1 - очень высокая вероятность		В строке Kj указывается значение коэффициента влияния на деятельность организации конкретных угроз (в пределах от 0 до 1): 0,1-0,3 - влияние слабое; 0,4-0,6 - влияние среднее; 0,7-0,9 - влияние сильное; 1 - реализация угрозы может повлечь прекращение деятельности
2. Ухудшение экономической ситуации в стране (снижение уровня финансирования компании);				
3. Ужесточение государственного регулирования (изменения, вносимые в налоговое, патентное, антимонопольное, таможенное и законодательство об охране окружающей среды);				
4. Снижение политической стабильности государства;				
5. Невыполнение плана в полном объеме и в срок;				
6. Риски, связанные с географическими и климатическими условиями;				
7. Риски, связанные с эксплуатацией производственных объектов;				
8. Риски, связанные с загрязнением окружающей среды;				
9. Превышения затрат по выполнению производственного плана;				
10. Снижение спроса на газ реальных и потенциальных потребителей;				
11. Возрастание требований со стороны покупателей и поставщиков;				

12. Неблагоприятный сдвиг в курсах валют;				
13. Увеличение стоимости и сроков реализации инвестиционных проектов;				
14. Свой вариант				

Приложение Г SWOT-анализ

		Интенсивность (Ai)	Возможности (O)											Итог	Угрозы(T)													Итог
			O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	
Вероятность появления (Pj)			0,7	0,9	1	1	0,9	0,8	1	0,7	0,8	0,4	0,2		0,7	0,8	0,6	0,5	0,1	0,6	0,3	0,2	0,5	0,1	0,3	0,8	0,5	
Коэффициент влияния (Kj)			0,9	1	0,9	1	0,7	0,6	1	0,8	1	0,9	1		0,7	0,9	0,9	0,8	1	0,8	0,9	1	0,6	1	0,7	1	0,8	
Сильные стороны (S)	S1	5	1	4	5	5	5	5	5	3	5	1	1		3	3	3	2	4	1	3	4	5	5	5	1	5	
	S2	5	2	5	2	5	3	2	5	3	5	1	1		2	2	2	1	4	4	5	5	4	3	4	2	4	
	S3	4	2	3	2	4	4	2	4	1	4	1	1		2	2	2	1	4	2	3	3	4	2	3	1	4	
	S4	5	4	5	4	5	5	3	5	5	5	3	1		4	3	3	2	5	4	5	5	5	5	5	3	5	
	S5	4	2	4	5	5	5	4	5	4	5	2	1		2	2	2	2	4	2	4	3	3	3	4	1	3	
	S6	5	1	3	3	5	4	4	5	4	5	3	1		3	4	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	
	S7	5	4	4	3	4	3	3	5	5	5	3	3		2	3	3	2	5	4	4	3	4	4	4	3	4	
	S8	4	2	5	5	5	4	3	5	3	5	2	1		3	3	2	2	4	2	3	3	5	3	5	2	5	
	S9	5	3	3	5	4	2	2	5	3	5	3	1		2	2	4	1	3	4	5	5	4	2	4	1	4	
	S10	5	3	5	5	5	4	5	5	4	5	1	1		3	3	3	2	5	3	5	5	5	3	5	2	5	
	S11	5	1	3	5	2	5	4	5	5	5	2	1		2	1	2	2	3	3	4	5	5	2	4	1	5	
	S12	5	4	5	3	5	3	2	5	3	5	3	3		2	2	3	2	4	4	5	4	4	4	5	3	4	
	S13	4	4	4	2	4	3	3	4	4	4	4	2		2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	4	4	3	
	S14	5	5	2	3	3	3	3	5	5	5	4	1		4	4	4	3	3	2	3	3	3	5	5	4	3	
Итог																												
Слабые стороны (W)	W1	-4	3	2	3	3	2	1	3	1	5	4	3		3	4	5	3	4	1	1	1	4	4	2	4	4	
	W2	-3	4	2	2	3	2	2	4	2	5	4	3		4	4	4	1	3	1	1	1	3	4	3	3	3	
	W3	-2	2	5	3	5	4	4	5	2	4	2	2		2	2	3	2	4	4	5	5	4	3	4	2	4	
	W4	-5	2	3	4	3	3	3	3	2	4	1	3		3	4	4	2	4	1	1	1	4	4	2	4	4	
	W5	-4	4	4	3	4	3	3	4	2	5	4	4		5	5	5	4	4	1	1	1	4	5	2	5	5	
	W6	-5	4	4	3	3	3	3	3	1	5	3	4		4	4	4	4	4	1	1	1	4	4	2	5	4	
	W7	-4	2	5	1	5	4	4	4	2	4	1	1		2	3	3	1	4	5	4	4	5	2	3	2	5	
	W8	-2	4	4	2	4	2	1	5	1	5	2	2		3	3	4	3	3	4	3	4	5	5	5	3	5	
	W9	-4	3	3	3	3	2	1	5	2	3	1	2		2	3	3	1	3	2	2	1	3	3	4	2	5	
	W10	-3	2	2	4	3	4	4	4	3	4	2	1		2	2	2	2	3	2	1	1	3	2	2	1	4	
	W11	-4	2	3	3	4	3	3	3	2	3	1	1		2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	4	
	W12	-2	2	2	4	2	3	4	3	2	3	2	1		1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	3	
Итог																												

Рисунок Г.1 – Пример заполнения таблицы SWOT-анализа

		Интенсивность (Ai)	Возможности (O)											Итог	Угрозы(T)													Итог
			O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	
Вероятность появления (Pj)			0,7	0,9	1	1	0,9	0,8	1	0,7	0,8	0,4	0,2		0,7	0,8	0,6	0,5	0,1	0,6	0,3	0,2	0,5	0,1	0,3	0,8	0,5	
Коэффициент влияния (Kj)			0,9	1	0,9	1	0,7	0,6	1	0,8	1	0,9	1		0,7	0,9	0,9	0,8	1	0,8	0,9	1	0,6	1	0,7	1	0,8	
Сильные стороны (S)	S1	5	3,15	18	22,5	25	15,75	12	25	8,4	20	1,8	1	**152,6**	7,35	10,8	8,1	4	2	2,4	4,05	4	7,5	2,5	5,25	4	10	71,95
	S2	5	6,3	22,5	9	25	9,45	4,8	25	8,4	20	1,8	1	133,25	4,9	7,2	5,4	2	2	9,6	6,75	5	6	1,5	4,2	8	8	70,55
	S3	4	5,04	10,8	7,2	16	10,08	3,84	16	2,24	12,8	1,44	0,8	86,24	3,92	5,76	4,32	1,6	1,6	3,84	3,24	2,4	4,8	0,8	2,52	3,2	6,4	44,4
	S4	5	12,6	22,5	18	25	15,75	7,2	25	14	20	5,4	1	**166,45**	9,8	10,8	8,1	4	2,5	9,6	6,75	5	7,5	2,5	5,25	12	10	**93,8**
	S5	4	5,04	14,4	18	20	12,6	7,68	20	8,96	16	2,88	0,8	126,36	3,92	5,76	4,32	3,2	1,6	3,84	4,32	2,4	3,6	1,2	3,36	3,2	4,8	45,52
	S6	5	3,15	13,5	13,5	25	12,6	9,6	25	11,2	20	5,4	1	139,95	7,35	14,4	10,8	6	1,5	4,8	2,7	3	4,5	1,5	3,15	12	6	77,7
	S7	5	12,6	18	13,5	20	9,45	7,2	25	14	20	5,4	3	148,15	4,9	10,8	8,1	4	2,5	9,6	5,4	3	6	2	4,2	12	8	80,5
	S8	4	5,04	18	18	20	10,08	5,76	20	6,72	16	2,88	0,8	123,28	5,88	8,64	4,32	3,2	1,6	3,84	3,24	2,4	6	1,2	4,2	6,4	8	58,92
	S9	5	9,45	13,5	22,5	20	6,3	4,8	25	8,4	20	5,4	1	136,35	4,9	7,2	10,8	2	1,5	9,6	6,75	5	6	1	4,2	4	8	70,95
	S10	5	9,45	22,5	22,5	25	12,6	12	25	11,2	20	1,8	1	**163,05**	7,35	10,8	8,1	4	2,5	7,2	6,75	5	7,5	1,5	5,25	8	10	**83,95**
	S11	5	3,15	13,5	22,5	10	15,75	9,6	25	14	20	3,6	1	138,1	4,9	3,6	5,4	4	1,5	7,2	5,4	5	7,5	1	4,2	4	10	63,7
	S12	5	12,6	22,5	13,5	25	9,45	4,8	25	8,4	20	5,4	3	149,65	4,9	7,2	8,1	4	2	9,6	6,75	4	6	2	5,25	12	8	79,8
	S13	4	10,08	14,4	7,2	16	7,56	5,76	16	8,96	12,8	5,76	1,6	106,12	3,92	8,64	6,48	3,2	1,2	3,84	3,24	2,4	3,6	1,2	3,36	12,8	4,8	58,68
	S14	5	15,75	9	13,5	15	9,45	7,2	25	14	20	7,2	1	137,1	9,8	14,4	10,8	6	1,5	4,8	4,05	3	4,5	2,5	5,25	16	6	**88,6**
Итог			113,4	**233,1**	221,4	**287**	156,87	102,24	322	138,88	**257,6**	56,16	18		83,79	**126**	103,14	51,2	25,5	89,76	69,39	51,6	81	22,4	59,64	**117,6**	**108**	
Слабые стороны (W)	W1	-4	-7,56	-7,2	-10,8	-12	-5,04	-1,92	-12	-2,24	-16	-5,76	-2,4	-82,92	-5,88	-11,52	-10,8	-4,8	-1,6	-1,92	-1,08	-0,8	-4,8	-1,6	-1,68	-12,8	-6,4	-65,68
	W2	-3	-7,56	-5,4	-5,4	-9	-3,78	-2,88	-12	-3,36	-12	-4,32	-1,8	-67,5	-5,88	-8,64	-6,48	-1,2	-0,9	-1,44	-0,81	-0,6	-2,7	-1,2	-1,89	-7,2	-3,6	-42,54
	W3	-2	-2,52	-9	-5,4	-10	-5,04	-3,84	-10	-2,24	-6,4	-1,44	-0,8	-56,68	-1,96	-2,88	-3,24	-1,6	-0,8	-3,84	-2,7	-2	-2,4	-0,6	-1,68	-3,2	-3,2	-30,1
	W4	-5	-6,3	-13,5	-18	-15	-9,45	-7,2	-15	-5,6	-16	-1,8	-3	**-110,85**	-7,35	-14,4	-10,8	-4	-2	-2,4	-1,35	-1	-6	-2	-2,1	-16	-8	**-77,4**
	W5	-4	-10,08	-14,4	-10,8	-16	-7,56	-5,76	-16	-4,48	-16	-5,76	-3,2	**-110,04**	-9,8	-14,4	-10,8	-6,4	-1,6	-1,92	-1,08	-0,8	-4,8	-2	-1,68	-16	-8	**-79,28**
	W6	-5	-12,6	-18	-13,5	-15	-9,45	-7,2	-15	-2,8	-20	-5,4	-4	**-122,95**	-9,8	-14,4	-10,8	-8	-2	-2,4	-1,35	-1	-6	-2	-2,1	-20	-8	**-87,85**
	W7	-4	-5,04	-18	-3,6	-20	-10,08	-7,68	-16	-4,48	-12,8	-1,44	-0,8	-99,92	-3,92	-8,64	-6,48	-1,6	-1,6	-9,6	-4,32	-3,2	-6	-0,8	-2,52	-6,4	-8	-63,08
	W8	-2	-5,04	-7,2	-3,6	-8	-2,52	-0,96	-10	-1,12	-8	-1,44	-0,8	-48,68	-2,94	-4,32	-4,32	-2,4	-0,6	-3,84	-1,62	-1,6	-3	-1	-2,1	-4,8	-4	-36,54
	W9	-4	-7,56	-10,8	-10,8	-12	-5,04	-1,92	-20	-4,48	-9,6	-1,44	-1,6	-85,24	-3,92	-8,64	-6,48	-1,6	-1,2	-3,84	-2,16	-0,8	-3,6	-1,2	-3,36	-6,4	-8	-51,2
	W10	-3	-3,78	-5,4	-10,8	-9	-7,56	-5,76	-12	-5,04	-9,6	-2,16	-0,6	-71,7	-2,94	-4,32	-3,24	-2,4	-0,9	-2,88	-0,81	-0,6	-2,7	-0,6	-1,26	-2,4	-4,8	-29,85
	W11	-4	-5,04	-10,8	-10,8	-16	-7,56	-5,76	-12	-4,48	-9,6	-1,44	-0,8	-84,28	-3,92	-2,88	-2,16	-1,6	-0,8	-3,84	-1,08	-1,6	-2,4	-0,4	-1,68	-3,2	-6,4	-31,96
	W12	-2	-2,52	-3,6	-7,2	-4	-3,78	-3,84	-6	-2,24	-4,8	-1,44	-0,4	-39,82	-0,98	-1,44	-1,08	-0,8	-0,4	-0,96	-0,54	-0,8	-1,2	-0,2	-0,42	-1,6	-2,4	-12,82
Итог			-75,6	-123,3	-110,7	**-146**	-76,86	-54,72	**-156**	-42,56	**-140,8**	-33,84	-20,2		-59,29	**-96,48**	**-76,68**	-36,4	-14,4	-38,88	-18,9	-14,8	-45,6	-13,6	-22,47	**-100**	-70,8	

Рисунок Г.2 – Пример расчета показателей