

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

Институт Кибернетики
Специальность Прикладная информатика (в экономике)
Кафедра Программной инженерии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Моделирование и анализ процессов внутреннего документооборота организации дополнительного образования

УДК 371.39.005.92-047.58

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К31	Казарян Карина Самвеловна		
	Худолеева Ольга Петровна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ПИ, ректор ТОИПКРО	Замятина О.М.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. МЕН	Тухватулина Л.Р.	к. филос. н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ЭБЖ	Пустовойтова М.И.	к.х.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ПИ	Иванов М.А.	к.т.н		

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

Институт Кибернетики
 Специальность Прикладная информатика (в экономике)
 Кафедра Программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой

 (Подпись) (Дата) М.А. Иванов

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы (в составе команды)

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

Студенту:

Группа	ФИО
8К31	Казарян Карине Самвеловне
	Худолеевой Ольге Петровне

Тема работы:

Моделирование и анализ процессов внутреннего документооборота организации дополнительного образования
Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:	15 июня 2017 г.
--	-----------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p>(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.).</p>	<p>Исходными данными к работе является техническое задание на моделирование и анализ процессов внутреннего документооборота.</p> <p>Задачи исследования заключаются в выявлении «узких мест» процессов, определение степени их влияния и решение оптимизационной задачи, связанной с выбором СЭД.</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p>(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</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Описание предметной области. 2. Методологии моделирования бизнес-процессов. 3. Выбор методологии моделирования. 4. Моделирование бизнес-процессов внутреннего документооборота. 5. Анализ моделей. 6. Определение функционала и требований к системе.

выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).	7. Обзор и сравнение существующих программных продуктов (СЭД). 8. Выбор СЭД. 9. Предоставление рекомендаций по усовершенствованию документооборота на примере оптимизации одного из ключевых подпроцессов. 10. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение. 11. Социальная ответственность
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	Модели деятельности и организационной структуры. Модели бизнес-процессов внутреннего документооборота на основе методологии моделирования. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы). Модели «как есть» и «как должно быть».
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Раздел 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Тухватулина Лилия Равильевна
Раздел 6. Социальная ответственность	Пустовойтова Марина Игоревна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ПИ, ректор ТОИПКРО	Замятина Оксана Михайловна	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К31	Казарян Карина Самвеловна		
	Худолеева Ольга Петровна		

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

Студенту:

Группа	ФИО
8К31	Казарян Карине Самвеловне Худолеевой Ольге Петровне

Институт	ИК	Кафедра	ПИ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	230700 Прикладная информатика

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1. Стоимость расходных материалов (специализированное оборудование и мебель) составляет 117698 руб. 2. Оклад руководителя равен 24200 руб., исполнителей – 1750 руб. на каждого исполнителя.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Норматив потребления электроэнергии 4 руб/кВтч
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	1. Отчисления во внебюджетные фонды составляют 27,1%. 2. Дополнительная заработная плата составляет 13% от основной. 3. Районный коэффициент берётся равный 1,3

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Оценка потенциальных потребителей исследования, анализ конкурентных решений, технология QuaD
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Планирование этапов работ, определение трудоемкости и построение календарного графика, формирование бюджета
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Оценка сравнительной эффективности исследования

Перечень графического материала:

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Технология QuaD
3. Планирование проектных работ
4. Календарный план-график проведения проектной работы
5. Бюджет научно-технического решения

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 каф. МЕН	Тухватулина Лилия Равильевна	к. филос. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К31	Казарян Карина Самвеловна		
	Худолеева Ольга Петровна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8К31	Казарян Карине Самвеловне Худолеевой Ольге Петровне

Институт	ИК	Кафедра	ПИ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	230700 Прикладная информатика

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p>Моделирование и анализ процессов внутреннего документооборота в организации дополнительного образования производился с использованием персонального компьютера, принтера. Рабочим местом являлся кабинет №227, оснащённый необходимым оборудованием и техникой.</p>
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Профессиональная и социальная безопасность 1.1. Анализ вредных и опасных производственных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения</p> <ul style="list-style-type: none"> • Микроклимат • Шум • Производственное освещение • Электромагнитные и электростатические поля • Эргономика рабочего места <ul style="list-style-type: none"> - Требования к помещению при работе за компьютером - Требования к организации и оборудованию рабочего места <p>1.2. Мероприятия по защите исследователя от действия опасных и вредных факторов на рабочем месте</p> <ul style="list-style-type: none"> • Режим труда и отдыха при работе за компьютером • Медико-профилактические и оздоровительные мероприятия 	<ul style="list-style-type: none"> • Описание деятельности работников организации дополнительного образования, основных участников НТИ, рабочего помещения, оборудования. • Перечень опасных и вредных производственных факторов, непосредственно связанных с НТИ, а также: <ul style="list-style-type: none"> - Расчёт необходимого воздухообмена; - Определение искусственного освещения; - Расчёт напряженности электромагнитного поля на рабочем месте.
<p>2. Экологическая безопасность 2.1. Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ негативного воздействия на окружающую природную среду

<p>2.2. Анализ жизненного цикла объекта исследования</p> <p>2.3. Обоснование мероприятий по защите окружающей среды</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Утилизация оргтехники, в том числе расходные материалы и мусорные отходы • Жизненный цикл исследования и его основные составляющие • Мероприятия по защите окружающей среды: <ul style="list-style-type: none"> - Защита атмосферы; - Защита от шума
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</p> <p>3.1. Основные понятия и определения</p> <p>3.2. Классификация Чрезвычайных ситуаций</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Описание различных чрезвычайных ситуаций • Классификация ЧС: <ul style="list-style-type: none"> - по масштабу распространения; - темпу развития; - природе происхождения.
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</p> <p>4.1. Оценка пожарной безопасности помещения</p> <p>4.2. Анализ возможных причин возгорания</p> <p>4.3. Пожарно-профилактические мероприятия</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Выбор наиболее типичной ЧС (пожар); • Последствия при возгорании; • Возможные причины возгорания; • Мероприятия по предупреждению возникновения пожара <ul style="list-style-type: none"> - Организационные; - Эксплуатационные; - Технические.
<p>4. Техника безопасности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Требования к ПВЭМ и организации работы; • Вероятность электропоражения; • Классификация помещений в зависимости от условий работы; • Меры предосторожности.

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ЭБЖ	Пустовойтова Марина Игоревна	к.х.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К31	Казарян Карина Самвеловна		
	Худолеева Ольга Петровна		

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

Институт	Институт кибернетики
Направление подготовки (специальность)	Прикладная информатика
Уровень образования	Бакалавриат
Кафедра	Программной инженерии
Период выполнения	Весенний семестр 2016/2017 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа <small>(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)</small>
--

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	15 июня 2017 г.
--	-----------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
23.12.2016	Раздел 1. Методологии моделирования бизнес-процессов	
10.04.2017	Раздел 2. Моделирование процессов документооборота	
20.04.2017	Раздел 3. Анализ моделей процессов документооборота	
19.05.2017	Раздел 4. Внедрение системы электронного документооборота	
23.05.2017	Раздел 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	
24.05.2017	Раздел 6. Социальная ответственность	

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. ПИ, ректор ТОИПКРО	Замятина О.М.	К.Т.Н.		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ПИ	Иванов М.А.	К.Т.Н.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 175 страниц, 24 рисунка, 30 таблиц, 36 источников, 5 приложений.

Ключевые слова: моделирование, бизнес-процесс, документооборот, анализ, система электронного документооборота, оптимизация.

Объектом исследования является деятельность Томского областного института повышения квалификации и переподготовки работников образования.

Цель работы – моделирование и анализ процессов внутреннего документооборота организации дополнительного образования с учетом перспектив внедрения системы электронного документооборота.

В процессе исследования проводились выбор методов и средств моделирования, построение моделей основных процессов документооборота, анализ моделей и предметной области, определение требований к системе электронного документооборота, анализ рынка систем электронного документооборота, перечень рекомендаций по усовершенствованию процессов документооборота.

В результате были построены модели документооборота по ключевым направлениям деятельности. Разработанные модели позволяют проводить анализ деятельности образовательного учреждения, выявлять проблемные места и принимать решения по их устранению.

Данные модели могут быть использованы Томским областным институтом повышения квалификации работников образования в дальнейшем процессе внедрения системы электронного документооборота.

Согласно проведенным исследованиям, разработанные рекомендации по усовершенствованию процессов документооборота являются экономически эффективными.

В будущем перечень моделей может быть расширен с помощью моделирования дополнительных процессов деятельности.

Оглавление

Список условных обозначений, сокращений, терминов.....	13
ВВЕДЕНИЕ	14
1 Методологии моделирования бизнес-процессов.....	17
1.1 Современные методологии моделирования	17
1.1.1 Понятие бизнес-процесса.....	17
1.1.2 Семейство IDEF.....	18
1.1.3 ARIS	20
1.1.4 DFD	21
1.1.5 UML	23
1.1.6 BPMN.....	25
1.2 Выбор методологии моделирования.....	27
1.2.1 Сравнение нотаций на основании классификации областей применения.....	27
1.2.2 Сравнение нотаций на основании реализации паттернов поведения ..	28
1.3 Выводы по главе.....	31
2 Моделирование процессов документооборота.....	32
2.1 Обозначение элементов моделирования.....	32
2.2 Описание предметной области	33
2.3 Описание бизнес-процессов организации курсов и семинаров.....	38
2.4 Выводы по главе.....	53
3 Анализ моделей процессов документооборота	54
3.1 Особенности выполнения процессов организации курсов и семинаров ...	54
3.2 Выявление проблемных ситуаций и причин их возникновения	57
3.3 Формирование требований к СЭД	59
3.4 Выводы по главе.....	60
4 Внедрение системы электронного документооборота.....	61
4.1 Назначение и классификация СЭД	61
4.2 Цели и принципы внедрения	64
4.3 Описание возможных проблем внедрения	65
4.4 Реализация процесса документооборота приказов	66
4.4.1 Модель процесса «как есть».....	67

4.4.2	Модель процесса «как должно быть»	74
4.5	Выводы по главе.....	76
5	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	78
5.1	Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	78
5.1.1	Анализ конкурентных технических решений.....	78
5.1.1.1	Система электронного документооборота Directum	80
5.1.1.2	Система электронного документооборота Elma.....	82
5.1.1.3	Система электронного документооборота ДЕЛО	83
5.1.1.4	Система электронного документооборота DocsVision	85
5.1.1.5	Оценочная карта сравнения систем.....	86
5.1.2	Технология QuaD	88
5.2	Планирование проектных работ.....	90
5.2.1	Структура работ в рамках проекта.....	90
5.2.2	Определение трудоемкости выполнения работ.....	92
5.2.3	Разработка графика проведения проекта	93
5.2.4	Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	101
5.2.4.1	Расчет материальных затрат НТИ	101
5.2.4.2	Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ.....	103
5.2.4.3	Основная заработная плата исполнителей темы	104
5.2.4.4	Дополнительная заработная плата исполнителей темы.....	107
5.2.4.5	Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)...	107
5.2.4.6	Накладные расходы.....	109
5.2.4.7	Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.....	109
5.3	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	111
5.4	Выводы по главе.....	118
6.	Социальная ответственность	119
6.1	Профессиональная и социальная безопасность.....	119

6.1.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов	121
6.1.1.1 Микроклимат рабочего помещения.....	122
6.1.1.2 Шум	126
6.1.1.4 Электромагнитные и электростатические поля	130
6.1.1.5 Эргономика рабочего места	131
6.1.2 Мероприятия по защите исследователя от действия опасных и вредных факторов на рабочем месте	134
6.1.2.1 Режим труда и отдыха при работе за компьютером	134
6.1.2.2 Медико-профилактические и оздоровительные мероприятия.....	136
6.2 Экологическая безопасность	137
6.2.1 Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду	137
6.2.2 Обоснование мероприятий по защите окружающей среды.....	138
6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	139
6.3.1 Основные понятия и определения.....	139
6.3.2 Классификация чрезвычайных ситуаций	140
6.4 Пожарная безопасность	143
6.4.1 Оценка пожарной безопасности помещения.....	144
6.4.2 Анализ возможных причин возгорания.....	145
6.4.3 Пожарно-профилактические мероприятия.....	145
6.5 Техника безопасности.....	147
6.6 Выводы к разделу.....	150
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	152
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	154
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	159
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	163
ПРИЛОЖЕНИЕ В	168
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	171
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	175

Список условных обозначений, сокращений, терминов

1. ДПО – дополнительное профессиональное образование;
2. ЖЦ – жизненный цикл;
3. ОО – образовательная организация;
4. ДПП – дополнительная профессиональная программа;
5. ПК – персональный компьютер;
6. ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;
7. СЗ – служебная записка;
8. СП – структурное подразделение;
9. СЭД – система электронного документооборота;
10. ЦУАР – центр учебно-аналитической работы;
11. ЭВМ – электронно-вычислительная машина;
12. ЭЦП – электронная цифровая подпись.

ВВЕДЕНИЕ

В любой организации в процессе ее работы непрерывно осуществляется разнообразная деятельность, и документы являются непосредственным отражением этой деятельности. Документы создаются и «движутся» вследствие действий персонала, которые, в свою очередь, соответствуют бизнес-процессам организации. Таким образом, документы – это информационный поток этих процессов, а управление ими – это управление процессами.

Томский областной институт повышения квалификации работников образования (далее – Институт) осуществляет широкий спектр деятельности в интересах развития системы общего образования в Томской области. Вследствие этого, организация имеет обширный документооборот и множество внутренних процессов, которыми необходимо управлять и постоянно усовершенствовать для повышения оперативности действий и качества оказываемых услуг. В основе управленческой деятельности Института лежит работа с документами, организация такой работы является важной частью процессов управления.

Совершенно очевидно, что в век новейших информационных технологий и активной инновационной деятельности Института, традиционная схема управления документооборотом не способна справиться с теми объемами работы, которые существуют на сегодняшний день. Критически важной становится потребность в формализации бизнес-процессов Института, что позволит в дальнейшем иметь полное представление об осуществляемой деятельности и документообороте, выявить недостатки и перспективы усовершенствования процессов с применением современных информационных технологий.

В документационной деятельности при ведении традиционного классического бумажного делопроизводства начинают возникать следующие проблемы:

- потеря документов и информации;
- накопление большого количества бумажных документов;
- значительные затраты времени на создание и согласование документов, малая скорость обработки информации;
- непроизводительные затраты рабочего времени на поиск необходимого документа, формирование подборки документов;
- избыточность документооборота, большая потеря времени на ознакомление с документами;
- сложность установления истории работы с документами;
- избыточные затраты на бумагу и копирование одного документа в процессе согласования и редактирования.

Очевидно, что решением вышеперечисленных проблем может стать система электронного документооборота (СЭД), которая будет внедрена в работу предприятия и настроена под его бизнес-процессы.

Данная выпускная квалификационная работа имеет практическое применение, которое заключается в предварительном исследовании и моделировании основных процессов предприятия, необходимом перед непосредственным внедрением СЭД и ее настройке под нужды данного предприятия. Целью внедрения СЭД является ускорение процессов документооборота организации, а также повышение уровня их «прозрачности» и эффективности.

Объектом исследования является организация дополнительного образования ТОИПКРО.

Предметом исследования являются процессы организации курсов повышения квалификации и переподготовки, семинаров, семинаров-совещаний ТОИПКРО.

Целью работы является моделирование и анализ процессов внутреннего документооборота организации дополнительного образования.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- изучение нормативной и методической документации организации;
- встречи и интервью с функциональными экспертами предприятия;
- анализ методологий моделирования бизнес-процессов, выбор подходящей методологии;
- моделирование BPMN-моделей документооборота по организации курсов повышения квалификации и переподготовки, семинаров, семинаров-совещаний;
- описание моделей документооборота;
- анализ моделей и выявление «узких мест», формирование требований к будущей СЭД;
- обзор рынка СЭД, выбор СЭД;
- предоставление рекомендаций по усовершенствованию документооборота на примере оптимизации одного из ключевых подпроцессов.

Проведенный анализ будет использован в дальнейшей работе по усовершенствованию бизнес-процессов организации с последующим внедрением СЭД.

1 Методологии моделирования бизнес-процессов

1.1 Современные методологии моделирования

1.1.1 Понятие бизнес-процесса

Бизнес-процесс – это логичный, последовательный, взаимосвязанный набор мероприятий, который потребляет ресурсы, создаёт ценность и выдаёт результат. В международном стандарте ISO 9000:2000 принят термин "процесс" [1], однако в настоящее время эти термины можно считать синонимами. Моделирование бизнес-процессов – это эффективное средство поиска путей оптимизации деятельности компании, позволяющее определить, как компания работает в целом и как организована деятельность на каждом рабочем месте. Под методологией (нотацией) создания модели (описания) бизнес-процесса понимается совокупность способов, при помощи которых объекты реального мира и связи между ними представляются в виде модели. [2]

Документооборот неразрывно связан со всеми бизнес-процессами на предприятии. Сложность документооборота компаний можно оценить по сложности схем, на которых отражается чаще всего лишь один бизнес-процесс и сопутствующий ему документооборот.

Первым шагом к оптимизации является анализ существующего процесса ведения делопроизводства и описание его «как есть» (создание схемы). Процесс выбора нотации для моделирования является сложной инженерной задачей, которая включает в себя:

- изучение конкурентных решений;
- описание преимуществ и недостатков каждого из них;
- определение и выбор наиболее подходящей к данной предметной области нотации.

Очевидно, что выбор методологии описания процессов в значительной мере определяет весь дальнейший ход проекта, так как является главным

средством наглядного представления делопроизводства предприятия. Рациональный выбор нотации в значительной мере зависит от нескольких аспектов:

- целей проекта;
- возможностей нотации по описанию процессов с учётом предъявляемых к ним требованиям;
- требований к необходимой для анализа и принятия решений в рамках конкретного проекта информации, которая характеризует бизнес-процессы.

Рассмотрим несколько наиболее популярных нотаций для описания бизнес-процессов, позволяющих отразить все указанные выше аспекты, так как только в этом случае модель окажется полезной для предприятия, поскольку её можно будет подвергнуть анализу и реорганизации.

1.1.2 Семейство IDEF

IDEF – методологии семейства ICAM (Integrated Computer-Aided Manufacturing) для решения задач моделирования сложных систем, позволяет отображать и анализировать модели деятельности широкого спектра сложных систем в различных разрезах. IDEF-методологии создавались в рамках предложенной ВВС США программы компьютеризации промышленности – ICAM, в ходе реализации которой выявилась потребность в разработке методов анализа процессов взаимодействия в производственных (промышленных) системах [3]. Принципиальным требованием при разработке рассматриваемого семейства методологий была возможность эффективного обмена информацией между всеми специалистами – участниками программы ICAM (отсюда название: Icam DEFinition – IDEF другой вариант – Integrated DEFinition). После публикации стандарта он был успешно применен в самых различных областях бизнеса, показав себя эффективным средством анализа, конструирования и отображения бизнес-

процессов. Более того, собственно с широким применением IDEF (и предшествующей методологии – SADT) и связано возникновение основных идей понятия – BPR (бизнес-процесс реинжиниринг).

IDEF0 - методология функционального моделирования. С помощью наглядного графического языка IDEF0, изучаемая система предстает перед разработчиками и аналитиками в виде набора взаимосвязанных функций (функциональных блоков - в терминах IDEF0). Как правило, моделирование средствами IDEF0 является первым этапом изучения любой системы.

Из всего семейства IDEF именно эта нотация используется для моделирования бизнес-процессов.

Основные преимущества IDEF0 состоят в следующем:

- полнота описания бизнес-процесса (управление, информационные и материальные потоки, обратные связи);
- комплексность при декомпозиции (мигрирование и туннелирование стрелок);
- возможность агрегирования и детализации потоков данных и информации (разделение и слияние стрелок);
- наличие жестких требований методологии, обеспечивающих получение моделей процессов стандартного вида;
- простота документирования процессов; соответствие подхода к описанию процессов в IDEF0 стандартам ISO 9000:2000. [4]

Однако, несмотря на все вышеперечисленные преимущества данной нотации, большой недостаток IDEF0 состоит в том, что она не отражает реакцию участников процесса на события внешней среды, поэтому невозможно оценить риски, связанные с изменениями во внешней среде, а также построить альтернативные варианты модели. Кроме того, нотация имеет ограничения по количеству отображаемых на схеме процессов – не больше 7. Отсюда возникает необходимость подстраивать описания под эти правила, что сильно усложняет жизнь как «писателям» бизнес-процессов, так и конечным пользователям. Также стоит отметить, что семейство IDEF

является самой «старой» нотацией, которая не развивается в течение довольно длительного времени, поэтому может быть не всегда применима к построению модели современных бизнес-процессов предприятия. Именно поэтому нотация IDEF0 подходит лучше для описания технологических, а не бизнес-процессов. К тому же, в технологических процессах исключается влияние окружающей среды, поскольку операции выполняются по плану.

1.1.3 ARIS

Одной из современных методологий бизнес-моделирования, которая получила широкое распространение в России является методология ARIS (Architecture of Integrated Information Systems – проектирование интегрированных информационных систем). Нотация ARIS на данный момент времени является наиболее объемной и содержит около 100 различных бизнес-моделей, используемых для описания, анализа и оптимизации различных аспектов деятельности организации [5]. Однако в данной выпускной квалификационной работе рассматривается только одна наиболее подходящая для описания бизнес-процессов Института модель методологии ARIS eEPC.

eEPC (Extended event driven Process Chain – расширенная цепочка процессов, управляемая событиями.) используется для описания процессов нижнего уровня. Основным принципом нотации, на котором все строится, является понятие событийности. Диаграмма процесса представляет собой упорядоченную комбинацию событий и функций. Для каждой функции могут быть определены начальные и конечные события, участники, исполнители, материальные и документальные потоки, сопровождающие её, а также проведена декомпозиция на более низкие уровни.

Основными преимуществами данной нотации являются:

- Отсутствие жесткого набора обязательных элементов. Безусловно, существует определенный базовый набор элементов и правил, из которых состоит "стержень" нотации, но дополнительно к базовым элементам можно добавлять и свои элементы, определять правила их использования, а также внешний вид. Добавленные элементы можно зафиксировать в соглашении о моделировании и использовать всеми участниками как для моделирования, так и для чтения.
- Простота обучения пользователей и отсутствие специальных требований по предварительной подготовке для начала моделирования диаграмм, которые впоследствии могут одинаково читаться как топ-менеджментом организации, так и рядовыми сотрудниками.
- eEPC-диаграммы часто используют для составления пошаговых инструкций для сотрудников.[4]

Как и любая методология, eEPC имеет свои недостатки. К примеру, невозможно отобразить процесс в виде переходящего потока работ по ролям бизнес-процесса. Иными словами, не очевидно, как происходит взаимодействие между участниками процесса, а это серьезный недостаток, как с точки зрения восприятия схемы, так и с точки зрения анализа.

Также в нотации EPC отсутствуют типы событий, что не позволяет отличить, к примеру, событие времени, от входящего сообщения. Кроме того, отсутствует разделение потоков на рабочие и информационные, а это усложняет чтение диаграмм.

1.1.4 DFD

Стандарт описания бизнес-процессов DFD (Data Flow Diagram – диаграмма потоков данных) используется для описания процессов верхнего

уровня и для описания реально существующих в организации потоков и хранилищ данных, к которым осуществляется доступ [6].

Принципы построения функциональной модели с помощью DFD аналогичны принципам методологии IDEF0. Вначале строится контекстная диаграмма, где отображаются связи системы с внешним окружением. В дальнейшем выполняется декомпозиция основных процессов и подсистем с построением иерархии диаграмм.

Созданные DFD-модели организации могут быть использованы при решении таких задач, как:

- определение и анализ данных, необходимых для выполнения каждой функции процесса;
- определение существующих хранилищ данных (текстовые документы, файлы, система управления базой данных — СУБД);
- выделение основных и вспомогательных бизнес-процессов организации.
- подготовка к созданию модели структуры данных организации, так называемая ERD-модель;

Диаграммы потоков данных показывают, как каждый процесс преобразует свои входные данные в выходные, и выявляют отношения между этими процессами. DFD представляет моделируемую систему как сеть связанных работ.

К основным преимуществам данной нотации можно отнести [7]:

- наличие спецификаций процессов нижнего уровня, что позволяет преодолеть логическую незавершенность функциональной модели и построить полную функциональную спецификацию разрабатываемой системы;
- возможность однозначно определить внешние сущности, анализируя потоки информации внутри и вне системы;
- модели имеют очень богатый набор элементов, адекватно отражающих их специфику;

- возможность проектирования сверху вниз, что облегчает построение модели «как должно быть»;

Недостатками методологии DFD являются [7]:

- невозможность отражения на схеме временной последовательности работ, т.е. отсутствие анализа временных промежутков при преобразовании данных (все ограничения по времени должны быть введены в спецификациях процессов)

- ограничение количества процессов/подсистем на диаграмме (не меньше двух и не больше шести);

- невозможность отражения материальных процессов, потоков и хранилищ (только процессы обработки информации, потоки данных и хранилища данных);

- необходимость искусственного ввода управляющих процессов, поскольку управляющие воздействия (потоки) и управляющие процессы с точки зрения DFD ничем не отличаются от обычных.

1.1.5 UML

UML (Unified Modeling Language – унифицированный язык моделирования) – язык графического описания для объектного моделирования (стандартная нотация визуального моделирования) в области разработки ПО, системного проектирования, моделирования бизнес-процессов и отображения организационных структур [8].

Все диаграммы UML можно условно разбить на две группы: общие и специальные. Общие диаграммы – диаграммы, которые практически не зависят от предмета моделирования и могут применяться в любом программном проекте без оглядки на предметную область, область решений и т.д. Специальные диаграммы характеризуются тем, что чаще всего служат для дополнения какой-либо общей диаграммы, например, являются ее

частным случаем или же просто играют вспомогательную роль, уточняя некоторые детали.

При моделировании бизнес-процессов обычно используются только диаграммы, относящиеся к группе общих, такие как:

- диаграмма вариантов использования (диаграмма прецедентов);
- диаграмма деятельности (диаграмма описания технологий, процессов, функций);
- диаграмма классов [9]

Диаграмма вариантов использования (диаграмма прецедентов) – используется для моделирования организационной структуры и для отображения функций, выполняемых организационными единицами. Данная диаграмма регламентируется разработчиками как альтернативный инструмент анализа вместо стандартных структурных нотаций.

Достоинства диаграммы вариантов использования:

- простота и наглядность;
- читабельность даже для далёких от IT-сферы людей;

К недостаткам относятся

- при описании функций системы (прецеденты) и их исполнителей (актеры), диаграмма не позволяет проанализировать существующую модель бизнес-процессов и выявить ее недостатки;
- недостаточная степень регламентации описания функций (невозможно проследить механизмы и управление процессом) и невозможность проследить их логику взаимодействия.

Диаграмма деятельности используется для детализации бизнес-процессов и представляет собой схемы потоков управления в системе от действия к действию, а также параллельные и альтернативные потоки с

Диаграмма не очень приспособлена для отображения сложной логики, но возможно ее использование в качестве доступного для понимания аналога (диаграммы IDEF0 и IDEF3) заказчику.

Основной диаграммой UML является диаграмма классов, которая используется для моделирования структуры информации.

Плюсом данной модели является легкость исправления проектного решения в соответствии с изменившейся бизнес-логикой, т.к. в динамически построенной модели нет необходимости полной перестройки, присущей нотациям структурного подхода. В частности, изменение отдельных классов и связей между ними не затронет общей концепции модели.

Однако, несмотря на все вышеперечисленные достоинства нотации, не стоит забывать, что стандарт UML был создан для визуализации, проектирования и документирования в основном программных систем [10].

1.1.6 BPMN

BPMN (Business Process Model and Notation – нотация и модель бизнес-процессов) – это спецификация, которая описывает условные обозначения для отображения бизнес-процессов в виде диаграмм бизнес-процессов [11]. Основная цель BPMN – создание стандартного набора условных обозначений, понятных всем бизнес-пользователям. Бизнес-пользователи подразделяются на бизнес-аналитиков, создающих и улучшающих процессы, технических разработчиков, ответственных за реализацию процессов и менеджеров, следящих за процессами и управляющих ими. Следовательно, BPMN призвана служить связующим звеном между фазой дизайна бизнес-процесса и фазой его реализации. Для этого язык использует базовый набор интуитивно понятных элементов, которые позволяют определять сложные семантические конструкции.

Моделирование в BPMN осуществляется посредством диаграмм с небольшим числом графических элементов. Это помогает пользователям быстро понимать логику процесса. Выделяют четыре основные категории элементов:

- объекты потока управления: события, действия и логические операторы;
- соединяющие объекты: поток управления, поток сообщений и ассоциации;
- роли: пулы и дорожки;
- артефакты: данные, группы и текстовые аннотации.

Базируется данная нотация на использовании понятий: «событие» и «интервал времени» и включает в себя средства, позволяющие выстраивать элементы друг относительно друга в рамках одного процесса и синхронизировать друг с другом процессы. Основной областью применения BPMN-моделей является создание процессно-ориентированных систем, в которых ведущая роль отводится системе, а человек исполняет подчиненную роль. Вследствие этого становятся недопустимы пропуски каких-либо сценариев исполнения и модели описанные с использованием нотации BPMN 2.0 можно назвать исполняемыми, так как они описывают все детали процесса, вплоть до элементарных действий.

К достоинствам нотации относятся [12]:

- возможность следить за влиянием окружающей бизнес-среды на процесс;
- возможность не только выделять исполнителей для каждого действия, но объединять исполнителей в группы (пулы и лэйны);
- возможность моделировать взаимодействие с внешними объектами: называть в качестве исполнителей клиентов, поставщиков и прочие роли, которые в процессе задействованы опосредованно;
- возможность представить процесс настолько детально, насколько это необходимо. Степень детализации ограничена лишь компетентностью сотрудника;
- широкая классификация подпроцессов.

К недостаткам нотации BPMN можно отнести трудночитаемость, связанную с тем, что схемы часто оказываются перегруженными деталями и подробностями. В качестве решения этой проблемы специалисты предлагают использование методики построения иерархических многоуровневых моделей. В соответствии с этой методикой на верхнем уровне должен описываться контекст исполнения всего процесса, на среднем – логика исполнения, а на нижнем – детали реализации отдельных операций [12].

1.2 Выбор методологии моделирования

1.2.1 Сравнение нотаций на основании классификации областей применения

Сравнение подробно рассмотренных в предыдущем пункте 1.1. нотаций на основании классификации областей применения представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение методологий моделирования на основании классификации областей применения

	IDEF	EPC	DFD	UML	BPMN
"Архитектурные картинки"	1	0,5	0,5	0	0
"Процесные картинки"	0,5	1	0,5	0	1
Автоматизация	0	1	0,5	1	1
Непосредственное исполнение	0	0	0	0	1
Итого:	1,5	2,5	1,5	1	3

1. «Архитектурные картинки»

Если задача моделирования состоит в представлении деятельности компании в общем, не вдаваясь в детали, с последующей возможностью разворачивания ее в цепочку создания ценности, а потом представления взаимосвязи ключевых процессов, то нотация IDEF наиболее удачный выбор,

в отличие от BPMN, которая больше подойдет для детального представления деятельности организации [13].

2. «Процесные картинки»

Если основная задача описания бизнес-процессов заключается в том, чтобы разобраться и регламентировать работу сотрудников в рамках отдельных процессов для себя и/или для сертификации по ISO, то выбор процессных инструментов максимально широк: начиная от слабо формализованных блок-схем и workflow-диаграмм до EPC.

3. Автоматизация

Если на первом месте стоит разработка и внедрение с сопутствующей кастомизацией ERP-систем, в этом случае наиболее подходящей является нотация eEPC, поскольку она позволяет транслировать процесные диаграммы, например, в настройки SAP [13].

4. Непосредственное исполнение

Возможность трансляции процесных диаграмм в программный код среди всех перечисленных нотаций имеется в BPMN, что делает её наиболее привлекательной для потенциальных бизнес-пользователей.

1.2.2 Сравнение нотаций на основании реализации паттернов поведения

С точки зрения описательной способности, т.е. реализации шаблонов (паттернов) поведения, можно взять за основу результат работы голландского ученого в области компьютерных наук профессора Вила ван дер Аалста [14]. Им были предложены 20 стандартных шаблонов поведения, используемых при моделировании процессов. Наличие или возможность реализации этих структур посредством одной из нотаций и будет являться критерием их описательной способности. Анализ возможности реализации этих паттернов был проведен в работах Яна Мендлинга (2005 г.) и Петии Охеда (2006 г.).

Сравнение методологий моделирования на основании реализации паттернов проектирования представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение методологий моделирования на основании реализации паттернов проектирования

№	Шаблоны поведения	Описание	BPMN	EPC	IDEF
1	Sequence	Последовательность процессов	1	1	1
2	Parallel Split	Асинхронное "и" (соединение двух ветвей в одну) (выполнение нескольких действий)	1	1	1
3	Synchronisation	Синхронное "и" (соединение двух ветвей в одну)	1	1	1
4	Exclusive Choice	Исключающее "или"	1	1	1
5	Simple Merge	Простое слияние	1	1	1
6	Multiple Choice	Включающее "или"	1	0,5	0,5
7	Synchronising Merge	Синхронизация	0,5	0,5	0,5
8	Multiple Merge	Множественное слияние	1	1	1
9	Discriminator	Дискриминатор	0,5	0	0
10	Arbitrary Cycles	Произвольный цикл	1	1	0
11	Implicit Termination	Неявное окончание события	1	1	0
12	Multi Instances without Synchronisation	Наличие нескольких процессов, которые выполняются параллельно друг с другом с помощью синхронного "и" после окончания предшествующего им события	1	0	0

13	Multi Instances with a priori Design Time Knowledge	Возможность выполнения процесса только после того, как создано множество событий вследствие предшествующего им события будет закончено	1	0	0
14	Multi Instances with a priori Runtime Knowledge	Наличие нескольких процессов с заданным приоритетом времени	1	0	0
15	Multi Instances without a priori Runtime Knowledge	Наличие нескольких процессов без заданного приоритета времени	0	0	0
16	Deferred Choice	Отложенный на какое-либо время процесс	1	0	0
17	Interleaved Parallel Routing	Шлюз для создания параллельных маршрутов и их синхронизации (объединения)	0,5	0	0
18	Milestone	Наличие вех (пустые промежуточные события)	0	0	0
19	Cancel Activity (действие записывается как неудачно завершившееся)	Отмена действия (действие записывается как неудачно завершившееся)	1	0	0
20	Cancel Case	Отмена процесса (процесс записывается как неудачно завершившийся)	1	0	0
ИТОГО			16,5	9	7

1.3 Выводы по главе

1. в данной главе была описана актуальность и значимость проведённых научных исследований;
2. были сформулированы цели и задачи выпускной квалификационной работы;
3. описаны современные методологии моделирования, а также их преимущества и недостатки;
4. Был сделан выбор наиболее подходящей к данной предметной области методологии моделирования на основании классификации областей применения, реализации паттернов проектирования и возможности описания структур

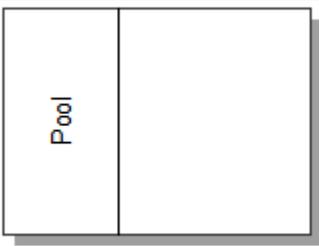
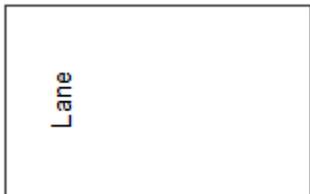
2 Моделирование процессов документооборота

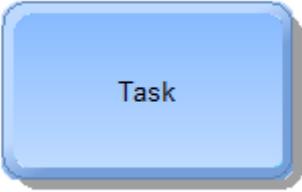
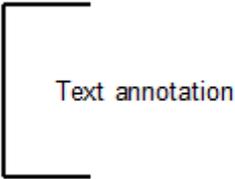
2.1 Обозначение элементов моделирования

По результатам анализа современных методологий моделирования бизнес-процессов была выбрана нотация BPMN, так как именно она лучше других удовлетворяет поставленным критериям и более остальных рассмотренных нотаций подходит для реализации целей данной работы. Для построения моделей в нотации BPMN использовался программный продукт ArisExpress [15]

Основные элементы нотации BPMN, их обозначения и описание представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Элементы моделирования в нотации BPMN

Элемент	Название	Описание
	Пул (Pool)	Пул представляет участников процесса на диаграмме и сам процесс, используется для отображения потока рассматриваемого процесса. На диаграмме может быть только один развернутый пул.
	Дорожка (Lane)	Дорожки могут представлять собой несколько вещей: роли, подразделения организации, системы. Они всегда являются частью одного пула. Дорожки не имеют особого специфического значения и сопоставляются с «реальными» объектами, если осуществляется расширенное моделирование.
	Поток управления (Connection)	Поток управления задаёт порядок исполнения действий.
	Событие (Event)	Событие – это то, что «происходит» в ходе бизнес-процесса. События влияют на поток процесса и обычно имеют причину (триггер) или воздействие (результат). События представляют собой круги с открытыми центрами, позволяющие внутренним маркерам различать различные триггеры или результаты. Существует три типа событий,

		основанных на том, когда они влияют на поток: начальное (зеленый), промежуточное (оранжевый) и конечное (красный).
	Задание (Task)	Задание является единицей работы, элементарным действием в процессе.
	Логический оператор (Gateway)	Оператор используется для управления ветвлением и синхронизацией потока последовательности. Таким образом, он является точкой принятия решения. Внутренние маркеры указывают тип контроля поведения.
	Хранилище данных (Data Store)	Хранилище данных обеспечивает хранение данных в данном процессе.
	Текстовая аннотация (Text Annotation)	Текстовые аннотации предоставляют дополнительную информацию для читателя схемы процесса.

Диаграммы процессов организации документооборота курсов и семинаров, а также модели «как есть» и «как должно быть» построены в рассмотренной нотации в программе ARIS Express. ARIS Express – бесплатный инструмент для моделирования бизнес-процессов, поддерживающий общепринятые стандартные нотации для описания процессов и других предметных областей, таких как орг. структура, модели данных и информационные системы.

2.2 Описание предметной области

В рамках данной выпускной работы было проведено исследование процессов документооборота организации областного государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Томский областной институт повышения

квалификации и переподготовки работников образования» (ТОИПКРО). ТОИПКРО с 1988 г. активно ведет образовательную, методическую, инновационную, научную деятельность, которая способствует повышению качества общего и профессионального образования в системе образования педагогов Томской области.

Главными задачами деятельности ТОИПКРО являются:

- удовлетворение потребностей работников образования Томской области в получении знаний о новейших достижениях в педагогике, психологии, управлении образовательными организациями (образовательными системами), передовом отечественном и зарубежном опыте в сфере образования;
- проведение повышения квалификации и профессиональной переподготовки образовательных и иных организаций, входящих в систему образования Томской области, высвобождаемых работников, незанятого населения и безработных специалистов;
- организация и сопровождение опытно-экспериментальной работы, оказание научно-консультационной помощи участникам экспериментальной деятельности по вопросам совершенствования образовательного процесса;
- оказание методической поддержки образовательным учреждениям;
- научная экспертиза программ, проектов, учебных изданий, других документов и материалов по вопросам образования;
- организация Государственной итоговой аттестации;
- научно-методическое и организационное обеспечение аттестации педагогических работников государственных и муниципальных образовательных учреждений;
- региональная оценка качества образования;

- организация и проведение профессиональных и иных конкурсов в сфере образования;
- организация и проведение предметных олимпиад;
- проведение региональных научно-практических конференций, семинаров, фестивалей.

Для наглядного представления основных направлений деятельности Института была построена диаграмма цепочки добавленного качества (Value-Added Chain Diagram), которая позволяет представить верхнеуровневое описание групп бизнес-процессов организации, непосредственно влияющих на итоговый результат деятельности (рисунок 1).

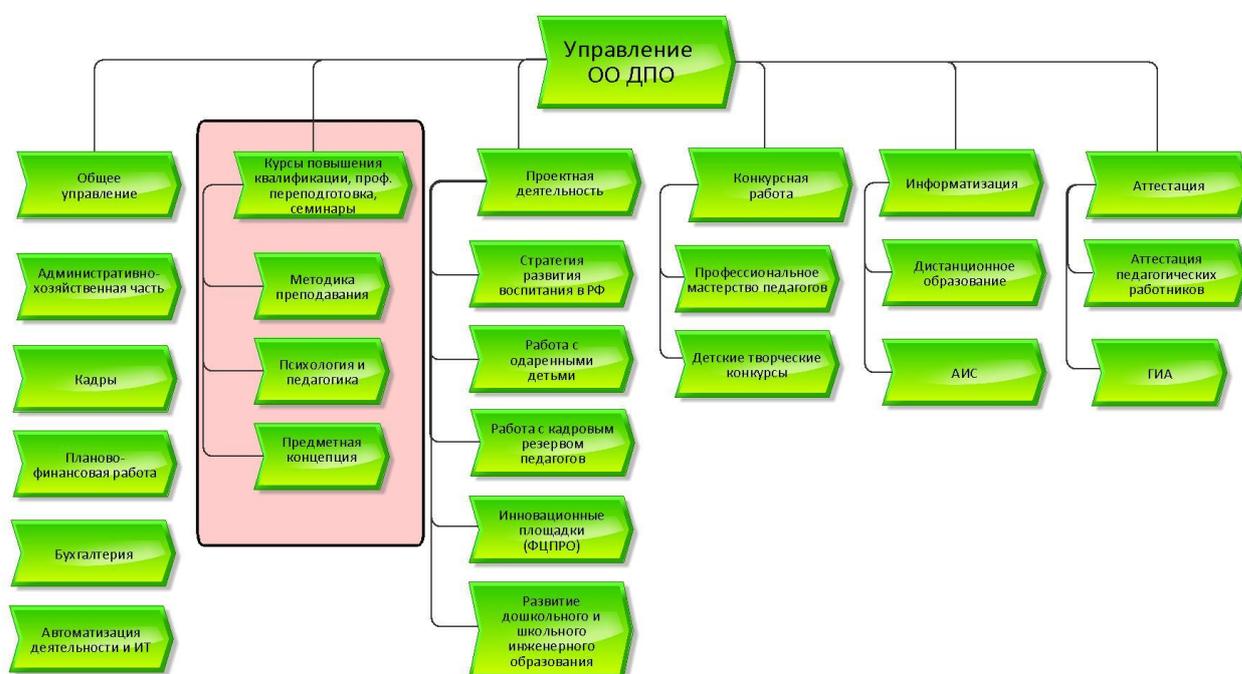


Рисунок 1 – Деятельность ТОИПКРО и исследуемое направление (выделено красным)

В данной работе проведено моделирование процессов по направлению деятельности, отвечающее за проведение курсов переподготовки и повышения квалификации, а также семинаров (рисунок 1). Выбранное направление является одним из ключевых в Институте, поэтому его работа должна осуществляться слаженно и эффективно.

Деятельность по организации курсов и семинаров осуществляется многими структурными подразделениями. Для понимания «масштаба»

осуществляемой деятельности, необходимо рассмотреть структуру всего Института. Организационная структура ТОИПКРО представляет собой взаимосвязанные по общим направлениям деятельности подразделения: кафедры, центры и отделы, представлена на рисунке 2.

Кафедра – структурное подразделение, реализующее дополнительные профессиональные образовательные программы, осуществляющее учебно-методическую и научно-исследовательскую деятельность по профилю кафедры. Кафедры создаются по предметно-содержательному основанию и с учетом контингента слушателей, обучающихся по реализуемым кафедрой образовательным программам. Именно кафедры в основном заняты деятельностью по организации курсов и семинаров.

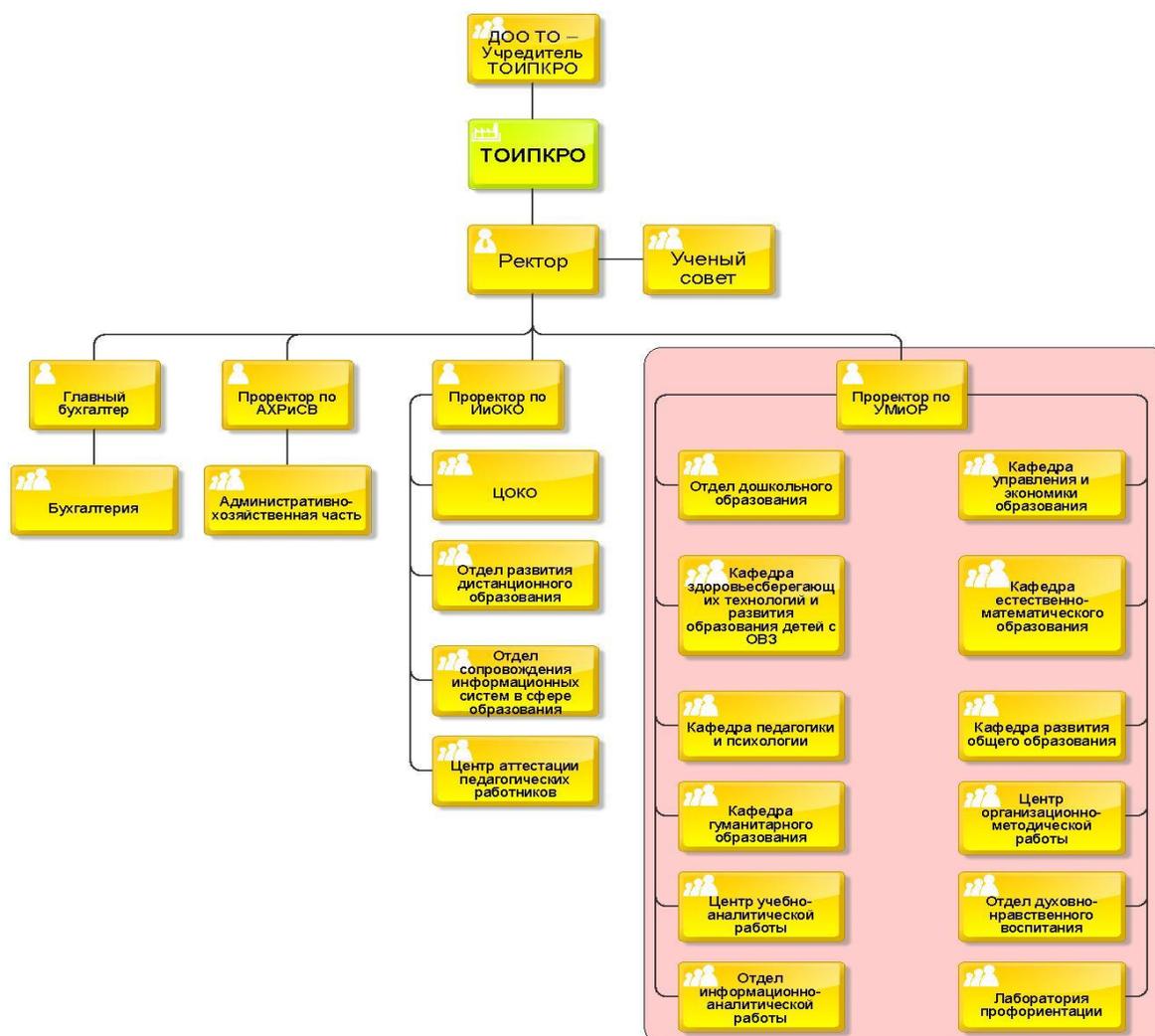


Рисунок 2 – Организационная структура ТОИПКРО и СП, осуществляющие деятельность, выбранную для исследования (выделено красным)

В ТОИПКРО работают 6 кафедр:

- кафедра гуманитарного образования;
- кафедра естественно-математического образования;
- кафедра здоровьесберегающих технологий и развития образования детей с ограниченными возможностями здоровья;
- кафедра развития общего образования;
- кафедра педагогики и психологии;
- кафедра управления и экономики образования с лабораторией профориентации.

Действуют 4 центра:

- центр мониторинга и оценки качества образования;
- центр организационно-методической работы;
- центр аттестации педагогических работников;
- центр учебно-аналитической работы.

Работают 5 отделов:

- отдел развития дистанционного образования;
- отдел сопровождения информационных систем в сфере образования;
- отдел духовно-нравственного воспитания;
- отдел дошкольного образования;
- отдел информационно-аналитической работы.

Действует лаборатория профориентации.

Организационная структура ТОИПКРО является гибкой и динамичной, ежегодно корректируется в соответствии с актуальными задачами модернизации Российской системы образования и системы дополнительного профессионального образования. Неизменно корректируется и документооборот, связанный с деятельностью Института. Именно поэтому необходим новый подход к его организации, чтобы избежать проблем неспособности традиционного подхода к делопроизводству соответствовать современным требованиям и темпам развития деятельности организации.

В рамках данной дипломной работы были смоделированы процессы документооборота следующих мероприятий:

- организация бюджетных плановых (внеплановых) курсов;
- организация внебюджетных плановых (внеплановых) курсов;
- организация бюджетных плановых (внеплановых) семинаров;
- организация внебюджетных плановых (внеплановых) семинаров;
- организация семинаров-совещаний.

В ходе выполнения данного этапа была проанализирована следующая документация, предоставленная организацией:

- приказы по оформлению организационно-отчетной документации по реализации курсов и семинаров;
- положение о канцелярии;
- документ по управлению документацией;
- номенклатура дел;
- регламент по организационно-распорядительному и договорному документообороту производственного предприятия.

Кроме того, были проведены встречи с работниками кафедр, специалистами и заведующим центром учебно-аналитической работы.

2.3 Описание бизнес-процессов организации курсов и семинаров

По итогам изучения предметной области, основных направлений деятельности, а также структуры Института было проведено моделирование выбранных ключевых процессов организации курсов и семинаров. Далее следует подробное описание построенных моделей. Диаграммы моделей представлены в приложении к данной работе.

Для организации курсов требуется большой пакет документов. В целом весь процесс документооборота можно разделить на 4 этапа:

1. до начала мероприятия;

2. в процессе проведения;
3. к завершению;
4. после завершения.

В круглых скобках рядом с названием документа указано число бумажных экземпляров. По умолчанию, если скобок нет, подразумевается один бумажный экземпляр документа.

Текст описания процесса организации бюджетных курсов (см. Приложение А):

До начала мероприятия:

1. Собрать документы на слушателей:

Структурное подразделение (кафедра) собирает пакет документов на слушателей курсов:

- Заявление;
- Копия паспорта;
- Копия документа об образовании;
- Копия документа о смене фамилии (при необходимости).

2. Подготовить документы на проведение:

Структурное подразделение (кафедра) подготавливает проекты следующих документов:

- Приказ о проведении (3);
- Рабочий учебный план (2);
- Расписание (2);
- Список преподавателей в эл. виде (ФИО + фото) для анкеты;
- ДПП;
- Служебная записка и Договоры (на приглашенных преподавателей).

3. Согласовать документы:

Руководитель СП согласует следующие документы, тем самым подтверждая, что он согласен и находится в курсе проведения мероприятия:

- Приказ о проведении (3);
- Рабочий учебный план (2);
- Расписание (2);
- ДПП;
- Служебная записка и Договоры (на приглашенных преподавателей).

Далее задачи (4 и 5) исполняются параллельно:

4. ЦУАР получает и оставляет себе:

- Список преподавателей в эл. виде (ФИО + фото) для анкеты.

ЦУАР согласует и регистрирует следующие документы:

- Приказ о проведении (3);
- Рабочий учебный план (2);
- Расписание (2);
- ДПП.

Документы возвращаются в СП.

5. Контрактный управляющий, Главный бухгалтер подписывают:

- Служебная записка на приглашенных преподавателей.

Далее СЗ передается на подпись Проректору.

Бухгалтер регистрирует:

- Договоры на приглашенных преподавателей.

СЗ и Договоры передаются на подпись к Ректору. После подписи документы возвращаются в бухгалтерию.

Контрактный управляющий размещает Договоры на сайте госзакупок.

После этого Договоры возвращаются в СП.

Далее задачи (6 и 7) исполняются параллельно:

6. Ректор подписывает:

- Приказ о проведении (3).

7. Проректор подписывает:

- Рабочий учебный план (2);
- ДПП.

8. Ректор утверждает:

- ДПП.

Далее задачи (9, 10, 11) исполняются параллельно:

9. СП получает следующие документы:

- Расписание (1);
- Рабочий учебный план (1);
- ДПП (скан-копия);
- Приказ о проведении (1).

10. ЦУАР получает следующие документы:

- Расписание (1);
- Рабочий учебный план (1);
- ДПП;
- Приказ о проведении (1).

11. Бухгалтерия (Касса) получает:

- Приказ о проведении (1).

После начала мероприятия может возникнуть два варианта развития событий:

a. Недобор слушателей или зачисление сверх квоты:

СП подготавливает СЗ, передает руководителю СП на согласование, после этого СЗ передается Ректору на согласование.

b. Соответствие числа слушателей квоте:

Никаких специальных действий не предпринимается.

12. СП подготавливает:

- Приказ о зачислении (3).

ЦУАР согласует и регистрирует Приказ. Далее приказ передается Проректору на согласование. После согласования СП, ЦУАР и Бухгалтерия получают по одному экземпляру Приказа.

13. ЦУАР осуществляет проведение мониторинга качества реализации курсов:

- Результаты анкетирования в электронном виде (Google таблицы).

Мероприятие завершается:

14. ЦУАР проводит анализ результатов тестирования:

- Аналитическая справка.

Аналитическая справка передается на кафедру.

15. СП подготавливает:

- Таблица для печати удостоверений в электронном виде;
- Служебная записка на выдачу документов.

Передает СЗ в ЦУАР.

16. ЦУАР подготавливает и передает на кафедру:

- Бланки документов об окончании.

17. СП подготавливает:

- Приказ о завершении (3).

ЦУАР согласует и регистрирует Приказ. Проректор подписывает Приказ. СП, ЦУАР и Бухгалтерия получают по одному экземпляру Приказа.

Мероприятие окончено:

18. СП подготавливает, руководитель СП согласует:

- Табель посещаемости (1);
- Сводный табель (3);
- Ведомость итоговой и промежуточной аттестации (2);
- Ведомость выдачи удостоверений (1);
- Журнал проведения занятий (1);
- Акты на приглашенных преподавателей;

- Заявления на приглашенных преподавателей.

Сводный табель передается на подпись Бухгалтеру, акты – на подпись к Специалисту по кадрам.

19. ЦУАР согласует:

- Сводный табель (3);
- Акты на приглашенных преподавателей;
- Заявления на приглашенных преподавателей.

Акты и Заявления передаются на подпись к Проректору.

Акты и Сводный табель передается на подпись Ректору.

20. СП формирует Журнал мероприятия:

- Табель посещаемости (1);
- Сводный табель (3);
- Ведомость итоговой и промежуточной аттестации (2);
- Ведомость выдачи удостоверений (1);
- Журнал проведения занятий (1);
- Стат. информация;
- Расписание;
- Рабочий учебный план;
- Акты на приглашенных преподавателей;
- Договоры на приглашенных преподавателей;
- Заявления на приглашенных преподавателей;
- Копии паспортов для приглашенных преподавателей;
- Согласие на обработку персональных данных;
- ИНН;
- Страховые свидетельства.

ЦУАР получает Журнал, оставляет себе следующие документы:

- Сводный табель (1);
- Ведомость итоговой и промежуточной аттестации (1);
- Стат. информация;

- Ведомость выдачи удостоверений (1).

ЦУАР отдает в СП:

- Табель посещаемости;
- Сводный табель (1);
- Ведомость итоговой и промежуточной аттестации (1);
- Журнал проведения занятий;
- Расписание;
- Рабочий учебный план.

ЦУАР отдает в Бухгалтерию Главному бухгалтеру:

- Сводный табель (1);
- Копии паспортов для приглашенных преподавателей;
- Согласие на обработку персональных данных;
- ИНН;
- Страховые свидетельства;
- Акты на приглашенных преподавателей;
- Договоры на приглашенных преподавателей;
- Заявления на приглашенных преподавателей.

Главный бухгалтер производит оплату.

Процесс окончен.

Организация внебюджетных курсов также требует большой пакет документов. Процесс организации делится также на 4 части.

Текст описания процесса организации бюджетных курсов (см. Приложение Б):

До начала мероприятия:

1. Собрать документы на слушателей:

Структурное подразделение (кафедра) собирает пакет документов на слушателей курсов:

- Заявление;
- Копия паспорта;

- Копия документа об образовании;
- Копия документа о смене фамилии (при необходимости);
- Договор;
- Акт.

Далее возможен только один из вариантов событий:

а. Мероприятие внеплановое:

СП подготавливает:

- Служебная записка на проведение внепланового мероприятия.

Далее служебная записка передается Руководителю СП на согласование, затем на подпись к ректору. После подписания записка передается в ЦУАР.

б. Мероприятие плановое:

Никаких специальных действий не требуется.

2. СП подготавливает:

- Служебная записка на расчет калькуляции/сметы расходов.

Далее служебная записка передается в ЦУАР на согласование, затем в бухгалтерию.

3. Бухгалтерия составляет и согласует:

- Калькуляция/смета расходов.

Далее документ утверждается ректором и отправляется в СП.

4. Подготовить документы на проведение:

Структурное подразделение (кафедра) подготавливает следующие документы:

- Приказ о проведении (3);
- Рабочий учебный план (2);
- Расписание (2);
- Список преподавателей в эл. виде (ФИО + фото) для анкеты;
- ДПП;

- Служебная записка и Договоры (на приглашенных преподавателей).

5. Согласовать документы:

Руководитель СП согласует следующие документы, тем самым подтверждая, что он согласен и находится в курсе проведения мероприятия:

- Приказ о проведении (3);
- Рабочий учебный план (2);
- Расписание (2);
- ДПП;
- Служебная записка и Договоры (на приглашенных преподавателей).

Далее задачи (4 и 5) исполняются параллельно:

6. ЦУАР получает и оставляет себе:

- Список преподавателей в эл. виде (ФИО + фото) для анкеты.

ЦУАР согласует и регистрирует следующие документы:

- Приказ о проведении (3);
- Рабочий учебный план (2);
- Расписание (2);
- ДПП.

7. Контрактный управляющий, Главный бухгалтер подписывают:

- Служебная записка на приглашенных преподавателей.

Далее СЗ передается на подпись Проректору.

Бухгалтер регистрирует:

- Договоры на приглашенных преподавателей.

СЗ и Договоры передаются на подпись к Ректору. После подписи документы возвращаются в бухгалтерию.

Контрактный управляющий размещает Договоры на сайте госзакупок.

После этого Договоры возвращаются в СП.

Далее задачи (6 и 7) исполняются параллельно:

8. Ректор подписывает:

- Приказ о проведении (3).

9. Проректор подписывает:

- Рабочий учебный план (2);
- ДПП.

10. Ректор утверждает:

- ДПП.

Далее задачи (9, 10, 11) исполняются параллельно:

11. СП получает следующие документы:

- Расписание (1);
- Рабочий учебный план (1);
- ДПП (скан-копия);
- Приказ о проведении (1).

12. ЦУАР получает следующие документы:

- Расписание (1);
- Рабочий учебный план (1);
- ДПП;
- Приказ о проведении (1).

13. Бухгалтерия (Касса) получает:

- Приказ о проведении (1).

14. Ректор подписывает Договоры на слушателей.

Далее возможен только один из вариантов событий:

а. Слушатель является физическим лицом:

СП получает договор.

б. Слушатель является юридическим лицом:

Бухгалтерия получает договор и выписывает:

- Счет на оплату.

Ректор подписывает счет, СП получает счет.

После начала мероприятия может возникнуть один из двух вариантов развития событий:

а. Недобор слушателей или зачисление сверх квоты:

СП подготавливает СЗ, передает руководителю СП на согласование, после этого СЗ передается Ректору на согласование.

б. Соответствие числа слушателей квоте:

Никаких специальных действий не предпринимается.

15. СП подготавливает:

– Приказ о зачислении (3).

ЦУАР согласует и регистрирует Приказ. Далее приказ передается Проректору на согласование. После согласования СП, ЦУАР и Бухгалтерия получают по одному экземпляру Приказа.

16. СП осуществляет проведение мониторинга качества реализации курсов:

– Результаты анкетирования в электронном виде (Google таблицы).

Далее может возникнуть один из двух вариантов развития событий:

а. Мероприятие плановое:

СП подготавливает:

– Таблица в эл. виде для печати удостоверений.

б. Мероприятие внеплановое:

ЦУАР заполняет:

– Журнал регистрации выдачи документов.

17. СП подготавливает:

– Служебная записка на выдачу документов.

Передает СЗ в ЦУАР.

18. ЦУАР подготавливает, подписывает и передает Ректору на подпись:

– Бланки документов об окончании.

СП получает бланки.

19. СП подготавливает:

- Приказ о завершении (3).

ЦУАР согласует и регистрирует Приказ. Проректор подписывает Приказ. СП, ЦУАР и Бухгалтерия получают по одному экземпляру Приказа.

20. СП подготавливает:

- Служебная записка на составление итоговой сметы.

Бухгалтерия получает записку, составляет и согласует:

- Итоговая смета.

Ректор утверждает итоговую смету.

Мероприятие завершается:

21. Бухгалтерия выписывает и передает на подпись ректору:

- Счета-фактуры на слушателей.

СП получает подписанные счета-фактуры.

22. СП подготавливает, руководитель СП согласует:

- Табель посещаемости (1);
- Сводный табель (3);
- Ведомость итоговой и промежуточной аттестации (2);
- Ведомость выдачи удостоверений (1);
- Журнал проведения занятий (1);
- Акты на приглашенных преподавателей;
- Договоры на приглашенных преподавателей;
- Заявления на приглашенных преподавателей;
- Итоговая смета.

Сводный табель передается на подпись Бухгалтеру, акты – на подпись к Специалисту по кадрам.

23. СП формирует Журнал мероприятия:

- Табель посещаемости (1);
- Сводный табель (3);
- Ведомость итоговой и промежуточной аттестации (2);

- Ведомость выдачи удостоверений (1);
- Журнал проведения занятий (1);
- Стат. Информация;
- Расписание;
- Рабочий учебный план;
- Акты на приглашенных преподавателей;
- Договоры на приглашенных преподавателей;
- Заявления на приглашенных преподавателей;
- Копии паспортов для приглашенных преподавателей;
- Согласие на обработку персональных данных;
- ИНН;
- Страховые свидетельства.

24.ЦУАР согласует:

- Сводный табель (3);
- Акты на приглашенных преподавателей;
- Заявления на приглашенных преподавателей.

Акты и Заявления передаются на подпись к Проректору.

Акты и Сводный табель передается на подпись Ректору.

25. ЦУАР получает Журнал, оставляет себе следующие документы:

- Сводный табель (1);
- Ведомость итоговой и промежуточной аттестации (1);
- Стат. информация;
- Ведомость выдачи удостоверений (1).

ЦУАР отдает в СП:

- Табель посещаемости;
- Сводный табель (1);
- Ведомость итоговой и промежуточной аттестации (1);
- Журнал проведения занятий;
- Расписание;

- Рабочий учебный план.

ЦУАР отдает в Бухгалтерию Главному бухгалтеру:

- Сводный табель (1);
- Копии паспортов для приглашенных преподавателей;
- Согласие на обработку персональных данных;
- ИНН;
- Страховые свидетельства;
- Акты на приглашенных преподавателей;
- Договоры на приглашенных преподавателей;
- Заявления на приглашенных преподавателей;
- Итоговая смета.

Главный бухгалтер производит оплату.

Процесс окончен.

Подобные модели были построены для процессов:

- организация бюджетных плановых (внеплановых) семинаров (Приложение В),
- организация внебюджетных плановых (внеплановых) семинаров (Приложение Г),
- организация семинаров-совещаний (Приложение Д).

В результате моделирования процессов были выявлены следующие схожие особенности их исполнения:

- обязательным документом для организации любого мероприятия является Приказ о проведении, подписанный ректором в трех экземплярах;
- порядок согласования и регистрации Приказа для всех мероприятий один и тот же;
- структурное подразделение, ЦУАР и касса в бухгалтерии получают по одному экземпляру Приказа и осуществляют его последующее хранение;

- перед началом всех мероприятий (за исключением семинаров-совещаний) производится оформление документов на приглашенных преподавателей: служебная записка и договоры;
- порядок согласования и регистрации служебных записок и договоров на приглашенных преподавателей для всех мероприятий один и тот же;
- по завершении мероприятий (за исключением семинаров-совещаний) бухгалтерия проводит оплату приглашенному преподавателю на основании служебной записки, зарегистрированного договора, акта, заявления;
- для внебюджетных мероприятий обязательной процедурой перед началом является расчет калькуляции или сметы расходов на проведение мероприятия, подписанной главным бухгалтером и ректором;
- для внебюджетных мероприятий обязательной процедурой перед началом является оформление договоров на слушателей и получение оплаты;
- в случае внепланового мероприятия или недобора/зачисления слушателей сверх квоты структурное подразделение обязано предоставить служебную записку на имя ректора и согласовать ее с ректором.

Основные отличия в организации курсов и семинаров:

- для семинаров не требуется Приказа о зачислении;
- для семинаров не требуется рабочего учебного плана, расписания, ДПП, табеля посещаемости, ведомости итоговой и промежуточной аттестации, журнала проведения занятий;
- для организации семинара требуется программа семинара;
- по завершении семинаров выдаются сертификаты, а не удостоверения.

2.4 Выводы по главе

1. Была описана предметная область исследования: построена диаграмма VAD деятельности и диаграмма организационной структуры Института.
2. Обоснован выбор направления деятельности Института для дальнейшего моделирования и анализа.
3. С использованием выбранной нотации BPMN для моделирования процессов документооборота были построены и описаны модели организации бюджетных и внебюджетных курсов. Данные модели в перспективе внедрения СЭД помогут строить типовые маршруты документов.
4. Выявлены схожие и отличительные особенности исполнения процессов.

В следующей главе будет представлен анализ процессов на основе построенных моделей.

3 Анализ моделей процессов документооборота

3.1 Особенности выполнения процессов организации курсов и семинаров

На основе моделей, построенных в предыдущей главе, проведен анализ процессов документооборота организации курсов и семинаров в Институте.

Порядок движения документа (их путь) предопределен принятым управленческим процессом в организации. В Институте четко проведено разделение функций между структурными подразделениями и сотрудниками, маршруты документов определены жестко.

Можно выделить стадии жизненного цикла документов

- создание;
- согласование;
- доработка;
- регистрация;
- публикация;
- хранение.

Маршрут документов, как правило, схож. Маршрут документа – это последовательность стадий обработки документа. Маршрут включает следующие этапы:

- подготовка документа;
- анализ документа;
- согласование;
- утверждение;
- подпись.

Описание маршрута прохождения внутреннего документа, как правило, выглядит следующим образом: На начальной стадии документ подготавливается и анализируется, после чего согласуется с руководством. Если нет замечаний по документу, то его приводят к исполнению и

отправляют к нужному корреспонденту, если есть недочеты, то документ возвращается на стадию анализа. Причем стадии «Согласование документа» и «Доработка документа» могут повторяться до тех пор, пока не будут устранены все замечания. Стадия «согласование» может состоять из одного или нескольких этапов.

В результате моделирования процессов внутреннего документооборота были выявлены основные типы документации:

1. Организационно-распорядительная документация. Организационная деятельность учреждения выражается в разработке и утверждении комплекса организационно-правовых документов, таких как приказы.
2. Информационно-справочная и справочно-аналитическая документация. Информация о фактическом положении дел процесса приводится в документах: служебные записки, аналитические справки, акты, заявления, списки слушателей, преподавателей. Документы этой группы сообщают сведения, побуждающие принимать определенные решения, позволяют выбрать тот или иной способ действия.
3. Отчетная документация. Отчетную документацию составляют документы, содержащие сведения о результатах деятельности: ведомости, сводные таблицы.

К основным участникам документооборота организации относятся:

- Структурное подразделение (создает документы);
- Центр учебно-аналитической работы (согласует документы, регистрирует документы, сдает документы в архив, регистрирует выдачу дипломов, сертификатов);
- Ректор и проректор (получают документы, утверждают документы);
- Отдел кадров (хранит личную информацию о сотрудниках, участвует в оформлении договоров);
- Бухгалтерия (ведет расчеты со слушателями и преподавателями).

Важной характеристикой документооборота является его объем. Объем документооборота – это количество документов, поступивших в организацию

и созданных ею в течение определенного периода времени (как правило, года) [16]. Это важный показатель, используемый в качестве критерия при выборе организационной формы делопроизводства. Так как в данной работе рассматривается только внутренний документооборот, то оценим именно его объем.

Для организации одного мероприятия – бюджетные курсы, в бумажных экземплярах создается в среднем 30 обязательных организационных и справочных документов и собирается 4 документа на слушателя. Слушателей стандартно 25 человек по квоте. Итого для одного мероприятия бюджетных курсов должно быть собрано около 130 бумажных экземпляров документов. В год проводятся около 140-150 бюджетных курсов. Таким образом, в год в результате организации только бюджетных курсов производится 18850 документов. Разумеется, не все из них остаются на хранение, тем не менее, объем документооборота обширен.

Организация одного мероприятия внебюджетных курсов требует еще большее количество документов – в среднем 32 обязательных организационных и справочных документов и собирается 6 документов на слушателя. Слушателей так же стандартно 25 человек по квоте. Итого для одного мероприятия бюджетных курсов должно быть собрано около 182 бумажных экземпляров документов. В год проводятся около 70-80 внебюджетных курсов. Таким образом, в год в результате организации внебюджетных курсов производится 13650 документов. Так же не все из них остаются на хранение.

Вместе бюджетные и внебюджетные курсы требуют затрат бумаги порядка 30000 листов.

Семинары проводятся примерно 30 раз в год и требует значительно меньшего количества документов на организацию. Однако, объем произведенных документов в этих процессах так же немал и превышает 10000 бумажных экземпляров.

3.2 Выявление проблемных ситуаций и причин их возникновения

Основная и очевидная проблема, возникающая в процессе традиционного бумажного документооборота – это потеря времени, невозможность соответствия срокам предоставления документов. Наглядное представление причинно-следственных связей возникшей проблемы изображено на диаграмме Исикавы (рисунок 3).

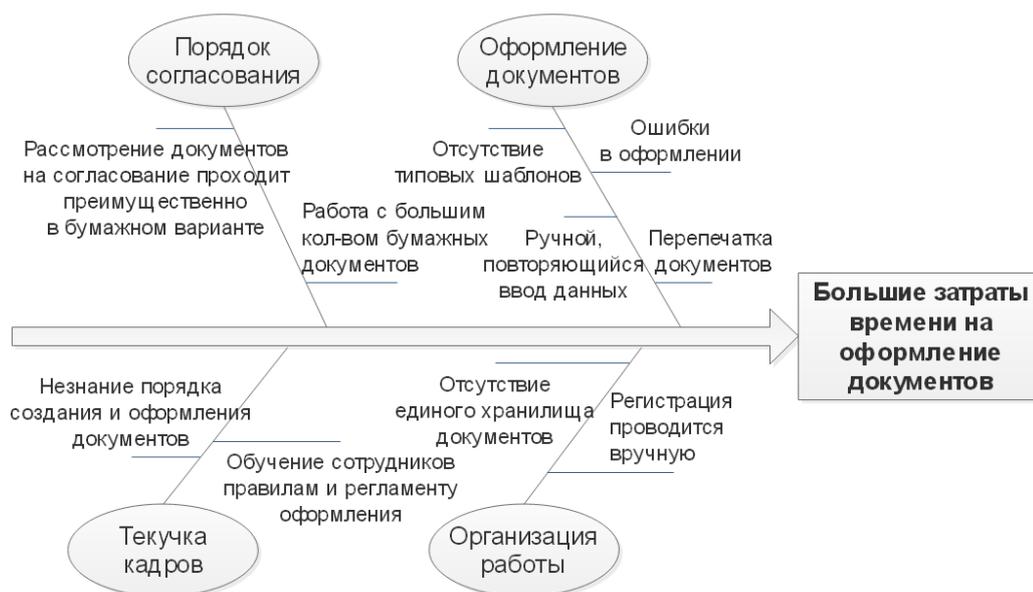


Рисунок 3 - Диаграмма причинно-следственных связей проблем документооборота Института

В ходе обследования и моделирования процессов документооборота были выявлены конкретные ситуации, которые усугубляют проблему недостатка времени на выполнение процессов.

Время затрачивается на этапе создания документа. Вследствие отсутствия формализованных шаблонов документов и текучки кадров, персонал может не знать, как корректно составить документ. Как следствие – документ передается на согласование с ошибками и подлежит дальнейшей доработке.

Трата времени происходит на этапах согласования документа. Документ печатается для согласования. В случае ошибок или необходимости

доработок отредактированный документ печатается снова. Документ физически доставляется к согласующим лицам.

Согласующее лицо может получать для согласования в день большое количество документов, в результате возможна потеря или задержка процесса.

Кроме того, согласующее лицо может быть временно заменено кем-либо другим (по причине командировки, болезни). Актуальная информация о том, кто находится на определенной должности в данный момент времени, может быть получена лишь посредством запроса к согласующему лицу или кому-либо, владеющему этой информацией.

Учитывая тот факт, что некоторые документы не могут быть подписаны и зарегистрированы в отсутствие определенного сопутствующего пакета документов (например, приказ и служебная записка, калькуляция, рабочий учебный план, расписание для внебюджетных мероприятий), малейшая задержка в согласовании какого-либо из сопутствующих документов ведет к задержке подписи и проведения другого документа.

При составлении документов часто приходится ссылаться на другие документы (например, приказы или ведомости), при этом возникает проблема поиска нужного документа. Поиск осложняется отсутствием единой базы хранения документов, а также хранением исключительно в бумажном варианте.

Регистрация документа осуществляется вручную. Перед регистрацией проводится сверка всех документов на организацию мероприятия и присвоение соответствующего номера, номер записывается в журнал регистрации.

Дополнительно нужно учесть время, затрачиваемое на механический ввод данных для составления договоров. Сбор данных на слушателей и преподавателей осуществляется каждый раз заново. Причина этому – отсутствие базы и автоматизированного ввода данных.

3.3 Формирование требований к СЭД

Решением всех вышеперечисленных проблем может стать внедрение системы электронного документооборота в организации. Однако прежде чем начинать выбор и внедрение, необходимо сформировать требования к СЭД на основе целей, которые руководство организации стремится достичь. Достижение целей основывается на решение следующих задач:

- создание документов: документ можно создать с помощью шаблона, загрузить из файла или получить со сканера. Настройка шаблонов для разных документов в соответствии с правилами организации;
- делопроизводство: ведение номенклатуры дел и журналов регистрации. Журналы регистрации настраиваются согласно регламенту организации. Осуществление быстрого доступа к документам одной тематики, возможность связывать документы, создавая «цепочки» документов. Неограниченное количество версий для любого документа. Отслеживание актуальности информации в документе и внесенные изменения на каждой стадии его жизненного цикла, согласования. Установление порядка согласование документа. Возможность подписания электронной подписью. Отслеживание движения бумажных экземпляров документов;
- хранение: надежное хранение документов в единой базе. Поиск документа по набору реквизитов, а также по тексту содержимого;
- безопасность: обеспечение различных уровней безопасности и конфиденциальности. Каждый электронный документ имеет права доступа: полные, на изменение или просмотр содержимого.
- контроль исполнения: актуальные данные по основным показателям эффективности: задачи с нарушением срока исполнения, коэффициент исполнительской дисциплины, сотрудники и подразделения с самой высокой загрузкой.

3.4 Выводы по главе

1. Были проанализированы модели процессов организации документооборота: выявлены основные стадии жизненного цикла документа, типовой маршрут документов, основные участники процессов документооборота, типы документации, оценен объем документооборота.

2. Определены основные факторы, оказывающие наиболее значительное влияние на развитие рассматриваемой проблемы траты времени.

3. На основе анализа сформулированы требования к будущей СЭД.

В следующей главе будет рассмотрены цели и принципы внедрения СЭД в организации. Будут предложены рекомендации по усовершенствованию одного из ключевых подпроцессов с учетом технических возможностей СЭД.

4 Внедрение системы электронного документооборота

4.1 Назначение и классификация СЭД

В результате анализа документооборота и выявления причин возникновения проблемных ситуаций в процессе было предложено решение – внедрение электронного документооборота на базе СЭД.

Электронный документооборот представляет собой создание документов, их обработку, передачу, хранение, вывод информации, циркулирующей в организации или предприятии, на основе использования компьютерных сетей. Под управлением электронным документооборотом в общем случае принято понимать организацию движения документов между подразделениями предприятия или организации, группами пользователей или отдельными пользователями. При этом под движением документов подразумевается не их физическое перемещение, а передача прав на их применение с уведомлением конкретных пользователей и контролем за их исполнением.

IDC [17] следующим образом определяет понятие СЭД (имея в виду EDMS – Electronic Document Management Systems): "СЭД обеспечивают процесс создания, управления доступом и распространения больших объемов документов в компьютерных сетях, а также обеспечивают контроль над потоками документов в организации. Часто эти документы хранятся в специальных хранилищах или в иерархии файловой системы. Типы файлов, которые, как правило, поддерживают СЭД, включают: текстовые документы, изображения, электронные таблицы, аудиоданные, видеоданные и Web-документы. К общим возможностям СЭД относятся: создание документов, управление доступом, конвертация данных и обеспечение безопасности данных".

Главное назначение СЭД – это организация хранения электронных документов, а также работы с ними (в частности, их поиска как по атрибутам, так и по содержанию).

Любая система электронного документооборота может содержать элементы каждой из приведенных ниже категорий, но большинство из них имеют конкретную ориентацию в одной из областей, связанную в первую очередь с позиционированием продукта.

Системы электронного документооборота с развитыми средствами хранения и поиска информации. Электронный архив – это частный случай системы документооборота, ориентированный на эффективное хранение и поиск информации. Некоторые системы особенно выделяются за счет развитых средств полнотекстового поиска: нечеткий поиск, смысловой поиск и т. д., другие - за счет эффективной организации хранения: HSM, поддержка широкого диапазона оборудования для хранения информации и т. д.

Системы электронного документооборота с развитыми средствами workflow. Эти системы в основном рассчитаны на обеспечение движения неких объектов по заранее заданным маршрутам (так называемая "жесткая маршрутизация"). На каждом этапе объект может меняться, поэтому его называют общим словом "работа" (work). Системы такого типа называют системами workflow – "поток работ". К работам могут быть привязаны документы, но не документы являются базовым объектом этих систем. С помощью таких систем можно организовать определенные работы, для которых заранее известны и могут быть прописаны все этапы.

Системы электронного документооборота, ориентированные на поддержку управления организацией и накопление знаний. Эти "гибридные" системы, которые обычно сочетают в себе элементы двух предыдущих. При этом базовым понятием в системе может быть как сам документ, так и задание, которое нужно выполнить. Для управления организацией нужна как "жесткая", так и "свободная" маршрутизация, когда маршрут движения документа назначает руководитель ("расписывает" входящий документ), поэтому обе технологии в том или ином виде могут присутствовать в таких системах. Эти системы активно используются в государственных структурах управления, в офисах крупных компаний, которые отличаются развитой

иерархией, имеют определенные правила и процедуры движения документов. При этом сотрудники коллективно создают документы, готовят и принимают решения, исполняют или контролируют их исполнение.

При внедрении таких систем на крупных предприятиях важно определить, предоставляет ли система возможность эффективного администрирования, обработки больших объемов информации, интеграции с автоматизированными системами управления производством, масштабируемости, поэтапного внедрения, учета территориальной распределенности, сложной организационной структуры, ролевого принципа организации доступа и т. д.

Системы электронного документооборота, ориентированные на поддержку совместной работы (collaboration). Это новое веяние в области систем документооборота, связанное с пониманием изменчивости рыночных условий в современном мире и с необходимостью иметь для быстрого движения "только самое нужное", без лишнего, очень полезного, но тяжелого балласта. Такие системы, в противоположность предыдущим, не включают понятия иерархии в организации, не заботятся о какой-либо формализации потока работ. Их задача – обеспечить совместную работу людей в организации, даже если они разделены территориально, и сохранить результаты этой работы. Обычно реализованы в концепции "порталов". Они предоставляют сервисы хранения и публикации документов в intranet, поиска информации, обсуждения, средства назначения встреч (как реальных, так и виртуальных). Такие системы находят заказчиков среди быстро развивающихся коммерческих компаний, рабочих групп в крупных фирмах и государственных структурах.

Системы электронного документооборота, имеющие развитые дополнительные сервисы. Например, сервис управления связями с клиентами (CRM – Customer Relation Management), управления проектами, биллинга, электронной почты и пр. (отметим, что по сложности функций система

документооборота и, например, сервис CRM могут иметь различные пропорции в зависимости от организации).

Таким образом, наиболее подходящей системой для Института является система электронного документооборота, ориентированная на поддержку управления организацией и накопление знаний.

4.2 Цели и принципы внедрения

Ускорение работы с документами и повышение эффективности происходят за счет достижения следующих целей:

- обеспечивается установление корпоративных процедур создания, хранения и использования корпоративной документации (информации). Происходит накопление корпоративных знаний, дающее возможность избегать повторения ошибок, быстро обучать новых сотрудников;
- усиливается контроль исполнения поручений, становится возможным анализ загрузки сотрудников, благодаря доступу к актуальной информации о выданных каждому сотруднику заданиях с учетом сроков и результатов исполнения;
- сокращаются сроки согласования и прохождения документов;
- производится автоматизированная работа с корпоративными документами: отсутствует необходимость физического размножения и перемещения бумажных копий документов, ускоряется документооборот за счет автоматического перемещения документов между сотрудниками;
- сокращается бумажный документооборот: внутренние документы переводятся в электронный вид, используется электронная цифровая подпись, сокращается число копий документов за счет единого хранилища документов;
- сокращается число потерь документов, а также количество времени на поиск документов: за счет хранения документов в едином электронном

архиве, ведения регистрационных карточек на существующие бумажные документы, возможности поиска по ключевым полям и тексту документов;

- организуется оперативный доступ сотрудников к хранимой документации (информации) с учетом ограничений прав доступа.

Преимущества от внедрения СЭД очевидны. Если руководство приняло решение внедрять СЭД в организации, то следующие принципы помогут избежать проблем и провала в процессе внедрения:

- активное участие высшего руководства Заказчика на протяжении всего процесса внедрения, четкое определение целей и методов реализации проекта;
- соответствие системы требованиям организации и разумная адаптация к существующим бизнес-процессам, а при необходимости – возможность оптимизации бизнес-процессов с участием системы;
- работа с ИТ-специалистами организации в решении максимального числа технических вопросов, чтобы самостоятельное сопровождение и развитие системы не стало проблемой в дальнейшем;
- документирование работ по внедрению для реализации четкого контроля хода внедрения и повышения ответственности исполнителей.

4.3 Описание возможных проблем внедрения

Следование принципам успешного внедрения СЭД помогает добиться желаемого результата. Однако преимуществом будет осведомленность о возможных проблемах, возникающих в процессе внедрения и принятие во внимание опыта чужих ошибок. Они должны быть учтены на этапе планирования внедрения:

- частые структурные изменения: Институт каждый год частично меняет свою структуру в соответствии с актуальными задачами модернизации системы образования. Это значит, что внедрять стоит постепенно и только те компоненты СЭД, которые адекватны данному состоянию организации;

- придание юридической силы: использование электронной цифровой подписи (ЭЦП) делает возможным придание юридического статуса электронным документам. Однако при существовании угроз правовых коллизий электронные документы можно сопровождать бумажными копиями с «реальной подписью». Необходимо понимание, что цель СЭД – не искоренение бумажных документов, а создание эффективной среды управления и функционирования организации;
- внешний документооборот: информация от других организаций практически всегда поступает в «бумажном» варианте. Чтобы их ввести во внутреннюю СЭД, необходимо создать электронный образ. Система должна быть оснащена модулем для сканирования.
- введение в систему уже существующих документов: бумажный архив документов следует трансформировать в электронный архив путем сканирования. Не стоит искать электронные копии для создания электронного варианта архива ведь они могли быть модифицированы, и проверить это очень сложно;
- консерватизм сотрудников: часто встречающаяся проблема, особенно в государственных организациях. В решении этой проблемы важна работа с людьми и учет особенностей каждого – как возрастных, так и профессиональных. Главное, проводить переход постепенно. Предоставлять сотрудникам работу в системе над отдельными документами, не всеми сразу.

Готовность столкнуться с вышеперечисленными проблемами предостережет неудачи в процессе внедрения СЭД. Важно проводить автоматизацию процессов обдуманно и постепенно.

4.4 Реализация процесса документооборота приказов

Принимая во внимание возможные проблемы внедрения СЭД и особенности процесса документооборота Института, процесс внедрения

целесообразно проводить постепенно. В первую очередь стоит автоматизировать общие подпроцессы для всех рассмотренных процессов. Подпроцесс «Управление приказом» является обязательным и имеет общую схему в каждом процессе. На примере выбранного подпроцесса будет продемонстрировано то, как возможности СЭД позволяют оптимизировать процессы документооборота.

4.4.1 Модель процесса «как есть»

В данном разделе приведено детальное описание процесса «Управление приказом». Для наглядной демонстрации была создана детализированная диаграмма на рисунке 4.

Текст описания процесса:

1. Подготовить Приказ о проведении:
Сотрудник СП создает документ Приказа.
2. Отправить по электронной почте на согласование руководителю:
Сотрудник СП отправляет по электронной почте документ Приказа руководителю.
3. Получить Приказ:
Руководитель СП получает по электронной почте документ проект Приказа:
 - а. Если замечаний нет, одобряет к печати Приказ (см.п.5).
 - б. Если замечания есть, описывает их и передает сотруднику для доработки (см.п.4).
4. Доработать Приказ:
Сотрудник СП вносит корректировки в документ Приказа и отправляет на повторное согласование (см.п.2).
5. Распечатать 3 экземпляра Приказа.
6. Подписать Приказ:
Руководитель СП подписывает все три экземпляра.
7. Получить Приказ:

Сотрудник СП получает подписанные руководителем экземпляры Приказа.

8. Передать на согласование в ЦУАР:

Сотрудник СП передает заведующему ЦУАР экземпляры Приказа.

9. Получить Приказ:

Заведующий ЦУАР получает экземпляры Приказа:

- a. Если замечаний нет, заведующий подписывает экземпляры (см.п.10).
- b. Если замечания есть, описывает их и передает сотруднику для доработки (см.п.4).

10. Согласовать приказ:

Заведующий ЦУАР подписывает экземпляры Приказа.

11. Зарегистрировать Приказ:

Заведующий ЦУАР присваивает регистрационный номер, вносит запись в Excel-таблицу, а также в Журнал регистрации приказов.

Далее передает Экземпляры Приказа ректору, ожидание подписи ректора может занимать много времени ввиду большого количества документов, поданных на подпись, встреч, поездок в департамент образования.

12. Подписать Приказ (3 экземпляра):

Ректор подписывает все экземпляры Приказа.

13. Получить Приказ (3 экземпляра)

Заведующий ЦУАР получает подписанные экземпляры Приказа, затем:

- a. Оставляет в ЦУАР на хранение один экземпляр;
- b. Отдает в СП один экземпляр;
- c. Отдает в бухгалтерию (касса) один экземпляр.

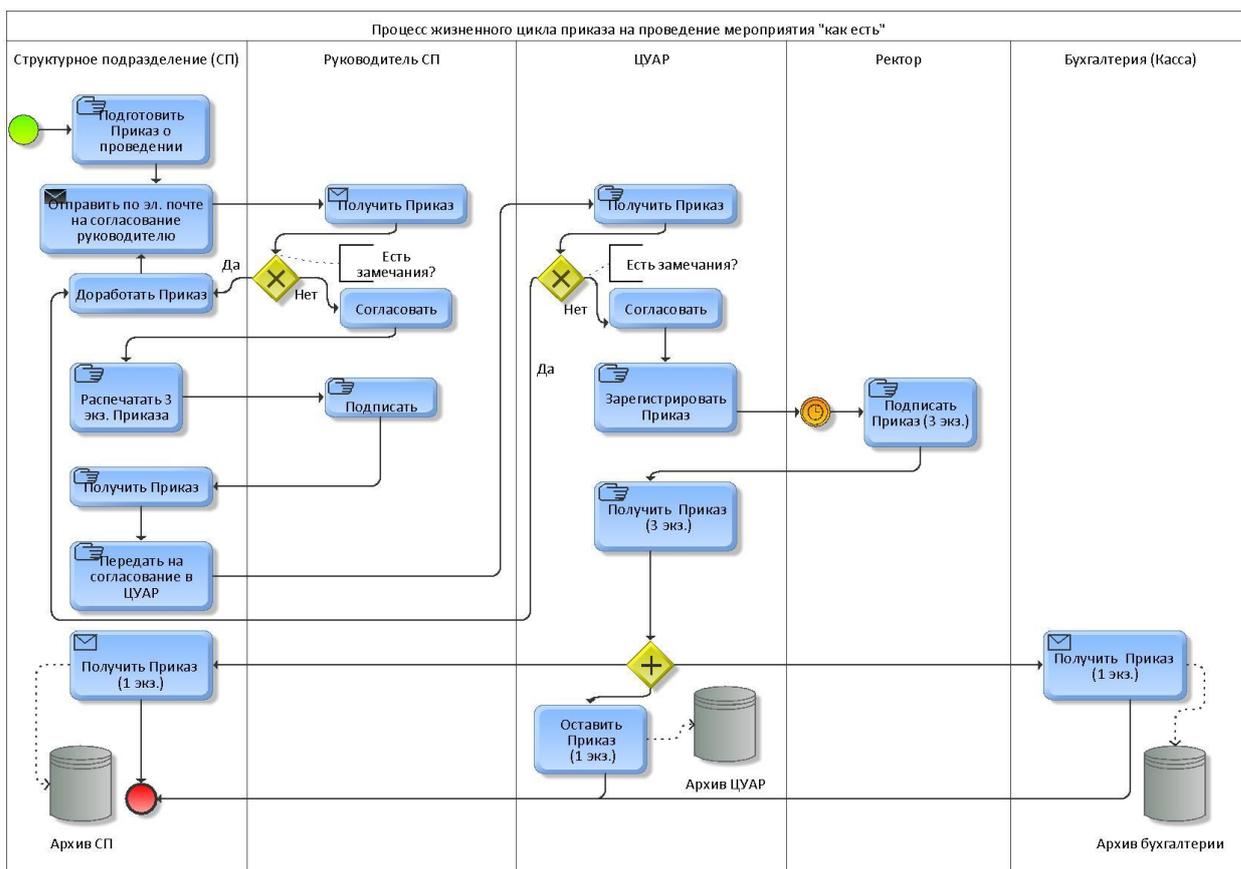


Рисунок 4 – Модель процесса «как есть»

Перечень предложений по совершенствованию процесса документооборота с учетом перспектив внедрения СЭД, и отраженные на модели «как должно быть», приведен в таблице 4. Предложения обусловлены планируемой установкой программного обеспечения СЭД на рабочие места руководителей и специалистов, требованиями и ограничениями, вносимыми СЭД.

Таблица 4 – Перечень предложений по совершенствованию процесса документооборота «Управление приказом»

№	Процесс	№	Описание предложений	Примечание
1	Управление приказами	1.1	<p>Организационно-технические: В процессе «как должно быть» предполагается использование СЭД.</p>	<p>Система обеспечивает поддержку всех основных функций процесса. Заложенные в систему технологические возможности в данном процессе сокращают, количество бумажных носителей и общее время выполнения процесса. При этом СЭД полностью обеспечивает поддержку всего жизненного цикла документа (создание, согласование, хранение), контроля состояния электронного документа на любом этапе. Полноценное выполнение процесса обеспечивает возможность назначения маршрутов прохождения документа и участников процесса.</p>
		1.2	<p>Функциональные: «Создание электронного документа Приказа» СЭД формирует документ по шаблону и выводит на бланке. Для каждого вида документа задается один или несколько шаблонов, который содержит переменные – ссылки на поля в карточке документа или поля в таблицах базы данных. В процессе формирования документа по шаблону переменные будут автоматически заменены соответствующими значениями. Выполнение функции предоставлено сотруднику структурного подразделения.</p>	<p>Бланком документа является отображение документа в печатной форме для вывода итогового документа на печать или экспорта в формат PDF или MS Word. Но основная возможность заключается в проведении дальнейшей работы с документом: отправка далее по маршруту на рассмотрение, подпись, печать.</p>

№	Процесс	№	Описание предложений	Примечание
		1.3	<p>«Согласование электронного документа Приказа».</p> <p>СЭД поддерживает данную функцию. При ее выполнении проверяется содержание документа, отсутствие ошибок, наличие необходимых сопровождающих документов, ставится визирующая электронная цифровая подпись.</p> <p>Выполнение функции предоставлено руководителю структурного подразделения, заведующему ЦУАР, ректору (если есть возможность хранение данного документа только в электронном виде).</p>	<p>Маршрут документа и порядок согласующих лиц изменяется в зависимости от типа документа. В модели маршрута определены этапы жизненного цикла, движение документа по маршруту, кто и в какой последовательности будет взаимодействовать с документом.</p> <p>Для каждой роли процесса должны быть определены права доступа и поручения по работе с документом. При этом существует срок исполнения работ по документу.</p> <p>Электронная подпись, как правило, используется на этапах электронного согласования и подписания документа.</p>
		1.4	<p>«Доработка электронного документа Приказа».</p> <p>СЭД позволяет вносить изменения в документ в процессе согласования. Журнал событий по документу фиксирует изменение статуса документа или перемещения по маршруту. Первое событие в журнале документа – это создание документа.</p> <p>Выполнение доработки предоставляется по заданию обычно сотруднику структурного подразделения.</p>	<p>Запись в журнале имеет дату, автора события и вид события.</p>

№	Процесс	№	Описание предложений	Примечание
		1.5	«Печать Приказа и передача документа на подпись». СЭД поддерживает функцию печати. На печать предоставляется согласованный электронный документ. Выполнение данной функции предоставляется секретарю ректора.	В случае параллельного ведения электронного и бумажного документооборота необходимо осуществлять учёт мест хранения оригиналов документов, по карточке документа определять, кому и когда передавался документ.
2	Регистрация Приказа	2.1	Организационно-технические: В процессе «как должно быть» предполагается использование СЭД.	Этап регистрации может содержаться в маршруте документа. Исполнение возможно автоматически или вручную.
		2.2	Функциональные: «Регистрация Приказа». СЭД формирует регистрационный номер по заданному настраиваемому шаблону. Для любого типа документа можно настроить использование одного или нескольких шаблонов.	СЭД имеет процедуры проверки введенной вручную регистрационной информации.
3	Архивное хранение документов	3.1	Организационно-технические: В процессе «как должно быть» предполагается использование СЭД.	СЭД имеет электронный архив, который является библиотекой документов с определенной структурой, в которые помещаются карточки любых типов документов. Для классификации и структурированного хранения электронных документов ESCOM.BPM

№	Процесс	№	Описание предложений	Примечание
		3.2	<p>Функциональные возможности «Загрузка в электронный архив».</p> <p>СЭД предоставляет возможность работать со справочником "Номенклатура дел". Документы при регистрации помещаются в папки номенклатуры. Поддержка поиска в архиве и перемещение документа из одного дела в другое.</p>	<p>Данная функция обеспечивает классификацию и структурированное хранение электронных документов.</p>
		3.3	<p>«Передача оригинала Приказа в архив».</p> <p>СЭД предоставляет возможность ведения учёта мест хранения оригиналов документов.</p>	<p>При передаче в архив можно распечатать обложку дела, а также описать все документы дела, что значительно сократит время подготовки передачи документа в архив бумажных копий.</p>

4.4.2 Модель процесса «как должно быть»

Основой разработки модели «как должно быть» является процесс управления приказами «как есть», сформулированные предложения по усовершенствованию процессов документооборота с учетом перспектив внедрения СЭД, выявленных требований к системе и перечня предложений по усовершенствованию процессов предприятия в рамках СЭД. Модель представлена на рисунке 5.

Текст описания процесса:

1. Создать электронный документ:

Сотрудник СП создает электронный документ Приказа в СЭД. Заполняет карточку электронного документа, присваивает регистрационный номер, назначает права, сохраняет.

2. Отправить по маршруту согласования:

Сотрудник СП отправляет электронный документ Приказа вложением в задачу на основе типового маршрута согласования. Устанавливает заполненные на основании справочника параметры маршрута: порядок согласующих, подписывающее лицо, регистратора.

3. Получить электронный документ на согласование:

Руководитель подразделения получает Задание на согласование Приказа со стадией ЖЦ – на согласовании.

а. Если Руководитель подразделения не имеет замечаний по документу, то документ подписывается визирующей электронной цифровой подписью, Задание выполняется с результатом «согласовано». После этого документ переходит далее по маршруту согласования (см. п.5).

б. Если Руководитель подразделения имеет замечания по документу, то Задание выполняется с результатом «на доработку» с замечаниями в тексте Задания (см. п.4).

4. Доработать электронный документ:

Сотрудник подразделения получает Задание на корректировку документа с учетом замечаний. Документ имеет стадию ЖЦ – «доработка». Далее переход к п.3.

5. Продолжение маршрута согласования:

Заведующий ЦУАР получает Задание на согласование Приказа со стадией ЖЦ – на согласовании.

- a. Заведующий ЦУАР не имеет замечаний по документу, то документ подписывается визирующей электронной цифровой подписью, Задание выполняется с результатом «согласовано». После этого документ переходит далее по маршруту (см. п.6).
- b. Если Заведующий ЦУАР имеет замечания по документу, то Задание выполняется с результатом «на доработку» с замечаниями в тексте Задания (см. п.4).

6. Распечатать Приказ на подпись:

При завершении маршрута согласования Секретарь ректора получает Задание на передачу Приказа на подпись. Документ на стадии ЖЦ – «на подпись». Секретарь печатает: Приказ, список ЭЦП, сопровождающие документы, и передает ректору на подпись.

7. Поставить ЭЦП:

После подписания Ректор ставит утверждающую ЭЦП и документ переходит в стадию – «подписан».

8. Зарегистрировать Приказ в системе:

Секретарь получает подписанный бумажный экземпляр Приказа для регистрации, получает Задание на регистрацию: проставляет соответствующую дату, отмечает местонахождение оригинала приказа, регистрирует сопроводительные документы к приказу. Документ переходит в стадию жизненного цикла – «зарегистрирован». Далее секретарь сканирует подписанный бумажный документ с номером и датой и импортирует его в электронный архив.

9. Сдать Приказ в архив:

Бумажный экземпляр сдается в архив. Секретарь в системе указывает дату передачи в архив документа. Документ переходит в стадию – «в архиве».

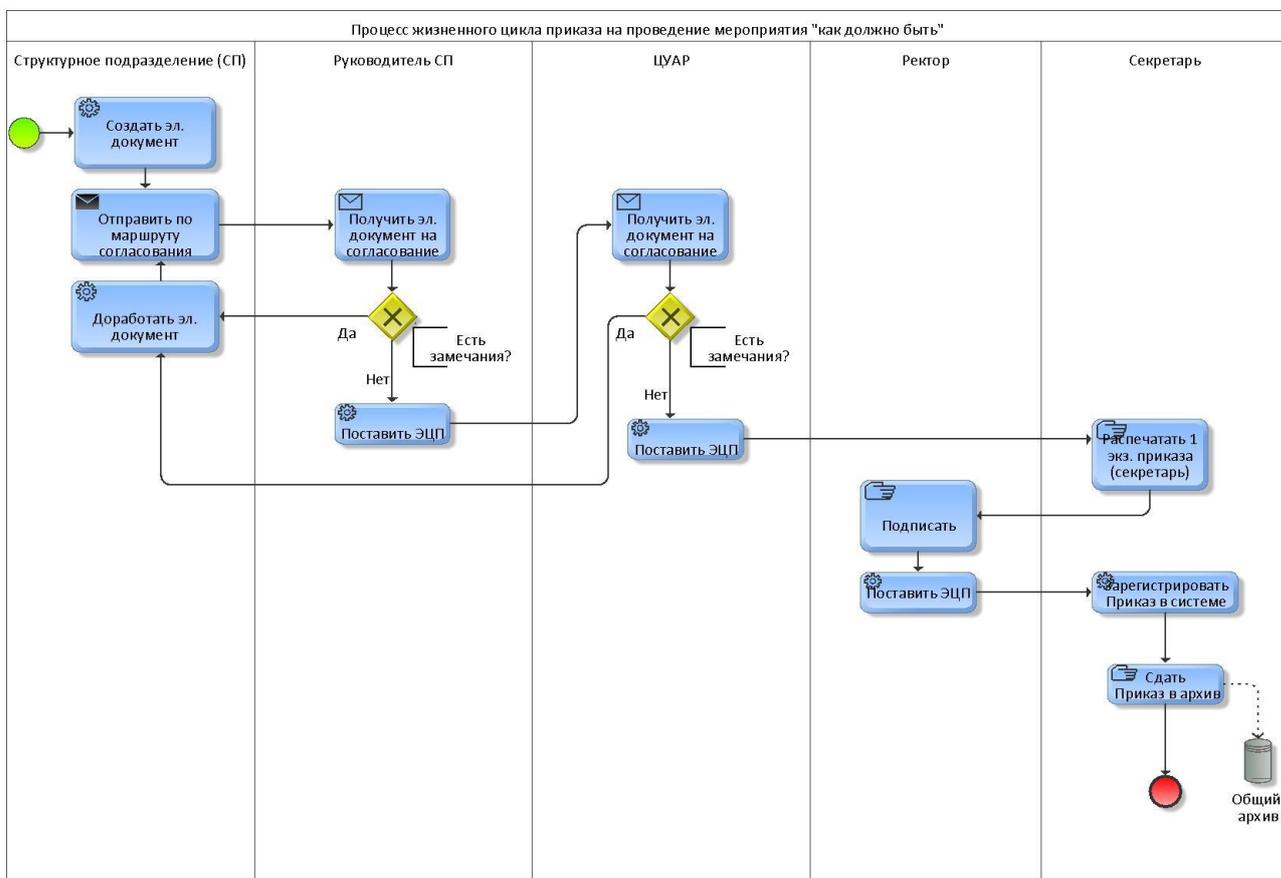


Рисунок 5 – Модель процесса управления приказами «как должно быть»

Постепенная автоматизация жизненного цикла всех документов процессов позволит достичь целей внедрения СЭД. В результате внедрения Институт сможет достигнуть желаемого (более совершенного) исполнения процессов и решения проблем традиционной схемы документооборота.

4.5 Выводы по главе

1. В данной главе рассмотрено понятие СЭД, приведена классификация СЭД по функциональным особенностям. Выявлена подходящая для исследуемой организации категория СЭД.
2. Сформулированы цели внедрения СЭД и рассмотрены ключевые принципы внедрения.

3. Приведены возможные проблемы при внедрении, а также пути их решения.
4. На основе рассмотренных аспектов внедрения СЭД и анализа документооборота был усовершенствован процесс «Управление приказом», который является общей и необходимой частью во всех смоделированных процессах организации курсов и семинаров Института.
5. Была построена модель «как есть».
6. С учетом перспектив внедрения СЭД и выявленных требований построена усовершенствованная модель «как должно быть» подпроцесса «Управление приказом».
7. Приведен детальный перечень рекомендаций по оптимизации подпроцесса. На примере данного подпроцесса наглядно представлено, как постепенно может быть улучшен весь процесс документооборота организации курсов и семинаров.

5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Для любой научно-технической разработки требуется технико-экономическое обоснование. Оно позволяет выделить преимущества и недостатки разработки, внедрения и эксплуатации любого программного продукта.

Целью выполнения данного раздела является расчет и сравнение затрат на внедрение автоматизированного бизнес-процесса движения внутренних документов предприятия.

Разработка бизнес-процесса осуществлялась в системе электронного документооборота и автоматизации бизнес-процессов Directum RX.

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

5.1.1 Анализ конкурентных технических решений

Для анализа и сравнения были отобраны четыре системы электронного документооборота. Отбор осуществлялся на основании количества реализованных проектов в данных системах. К началу ноября 2016 года согласно данным базы проектов TAdviser, лидерами по числу внедренных проектов стали системы: Directum, ELMA, «Дело», DocsVision [18].

Таблица 5 – Рейтинг СЭД по количеству внедренных проектов

Название продукта	Количество проектов (По данным базы TAdviser за период наблюдений с 2005г. по ноябрь 2016г.)
Directum	677
Elma	446
Дело	430
DocsVision	428

Стоит заметить, что данные цифры (Таблица 6) не являются точным числом внедрений, а лишь учитывают крупные проекты. Тем не менее, становятся очевидны явные лидеры на рынке СЭД.

В выборе системы электронного документооборота необходимо руководствоваться общей стратегией развития, целями, желаемой структурой и ожидаемым экономическим эффектом от внедрения такого решения. К целям внедрения СЭД можно отнести улучшение контроля исполнительской дисциплины, сокращение числа потерянных документов; сокращение времени согласования; уменьшение количества ошибок в работе с типовыми документами.

Есть ряд ключевых требований к функциям СЭД. От соответствия системы этим требованиям зависит дальнейший успех оптимизации документооборота предприятия. Процессы согласования документов и назначение задач выполняются быстрее, когда переведены из «бумажного» в электронный вид, также сокращается время на обработку документов и поручений, и появляется возможность отслеживать ход работы с документом. При работе с системой исполнители оповещаются о новых документах автоматически, а сроки их обработки находятся под контролем. Для быстрого доступа к документам, легкого поиска и сохранности документов организуется электронное хранилище.

Важно, чтобы права доступа к защищенным данным были разграничены. Значительно сокращает время работы и автоматическое заполнение разделов типовых документов по существующим справочным данным. Руководителю важно иметь удобные средства контроля сроков исполнения задач и сводную отчетность. Для поддержания информативности в работе компании СЭД должна легко интегрироваться с существующей почтовой системой и с существующими в компании учетными системами (кадровыми, финансовыми, бухгалтерскими и системами управления производственной деятельностью).

Также, учитывая перспективы развития организации, необходимо обратить внимание на возможность удаленной работы в системе.

К важным критериям оценки системы относятся возможность быстрого внедрения системы; стоимость установки и поддержки системы; простота интерфейса. К дополнительным требованиям можно отнести:

- планшетная версия,
- мобильные клиенты.

5.1.1.1 Система электронного документооборота Directum

СЭД Directum представляет себя как корпоративная система электронного документооборота (Enterprise Content Management) [19].

К функциональным преимуществам системы Directum относится не только расширенный каталог бизнес-решений. Из функций, используемых каждый день в работе, можно выделить удобные напоминания, возможности настройки нумераторов и работы со штрих-кодowymi метками. Наличие предпросмотра вложенных файлов, файловых хранилищ, большой выбор заполненных справочников в базовой конфигурации, интерактивные мастера создания документов.

Интерфейсы всех режимов работы в системе Directum унифицированы, можно настроить правила обработки документов и заданий. В режиме замещения система сохраняет свою информативность. Работа с файлами возможна онлайн. Распределяются права доступа к отдельному файлу, каждый из них атрибутивно описывается. Также можно отметить прозрачность процессов документооборота. Задания добавляются в календарь MS Outlook. Плюсом системы являются настраиваемые поисковые шаблоны и удобные механизмы фильтрации по колонкам списков.

Система позволяет одновременно вести организационно-штатную структуру нескольких компаний. Предоставляется подробная информация о подразделениях и сотрудниках, ее можно расширять.

Защита данных в системе осуществляется с помощью логина-пароля и учетных записей Windows. Можно создавать группы и роли пользователей. Есть дискретная и ролевая модель управления доступом, также есть возможность выдавать полномочия и привилегии. Разграничение прав доступа осуществляется на уровне папки, РК, файла и справочника. Можно настроить передачу прав. Применяется шифрование и ЭЦП.

Подходящей версией данной СЭД может стать DirectumRX. Она предназначена для предприятий малого и среднего бизнеса, имеет привлекательную цену и всю необходимую функциональность.

Цена внедрения Directum RX формируется из цены на серверные лицензии, цены на базовые клиентские лицензии и цены на лицензии за дополнительные модули (таблица 7).

Таблица 6 – Цены на Локальную поставку системы DirectumRX [20]

Описание	Цена, руб.
Базовые компоненты. Предоставляют доступ к различным инструментам по работе с документами и организации взаимодействия сотрудников. Базовая серверная лицензия системы включает Абонемент на новые версии сроком 1 год.	
Базовая серверная лицензия	19 300
Базовая клиентская лицензия	3 900
Пакет 20 базовых клиентских лицензий	74 100
Пакет 50 базовых клиентских лицензий	175 500
Пакет 100 базовых клиентских лицензий	273 000
Пакет 200 базовых клиентских лицензий	468 000
Клиентские лицензии на дополнительные модули	
Клиентская лицензия Делопроизводство	3 500
Клиентская лицензия Договоры	3 000
Клиентская лицензия Проекты	4 000
Клиентская лицензия Мобильное приложение Solo	31 700
Дополнительные серверные лицензии	
Серверная лицензия Мобильное приложение Jazz	58 200
Серверная лицензия Модуль интеграции с 1С	77 700
Модуль интеграции с Диадок	83 000

5.1.1.2 Система электронного документооборота Elma

Систему ELMA отличает сочетание функций BPM-системы и классической СЭД. Системы класса ELMA позволяют не только построить бизнес процессы, распределив ответственность за выполнение функций между сотрудниками, но и в реальном времени исполнять построенные процессы, что позволяет в любой момент времени видеть статус выполнения той либо другой функции. Широкие возможности BPMS систем также ограничивают сферу их применения, на практике построение процессной модели предприятия в подобных системах занимает слишком много времени, поэтому проектируются лишь основные, либо критические бизнес процессы организации, требующие особого контроля. Исходя из вышесказанного, становится понятно, отчего большинство BPMS систем, как и ELMA не имеют функций по генерации должностных инструкций и другой административной документации.

Внешне интерфейс ELMA ECM+ представляет собой стандартное файловое хранилище, пользователь без опыта работы с такими системами вполне может сориентироваться самостоятельно.

В ELMA ECM+ документы собираются в единый электронный архив. Поиск документов осуществляется быстро и удобно не только по названиям, но и по реквизитам карточки документа или РК. Результаты поиска отображаются только при наличии прав доступа к документам. Параметры поиска сохраняются в формате фильтра, в будущем можно быстро искать документы по сохраненным параметрам. Недостаток: отсутствие полнотекстового поиска в документах.

Любой пользователь из любого места, где есть интернет, может ввести свой логин и пароль и зайти в систему ELMA. Такой вход в систему настроен по умолчанию для всех пользователей, но всего есть три основных способа, как защитить вход в систему: только через доверенные устройства; вход по Токену, вход по Сертификату. Также авторизация в ELMA может

происходить по технологии Single Sign On (SSO) – для входа в систему нужны имя и пароль, с которыми пользователь вошел в ОС Windows.

Цены данной системы представлены в таблице 8.

Таблица 7 – Цены системы ELMA [21]

Описание	Цена, руб
ELMA Express	
Дизайнер ELMA, Внутренний портал, ЕСМ+, CRM+, Проекты+ Дополнительный модуль «Интеграция с 1С» Мобильное приложение (iOS, Android), Платформа ELMA BPM, СУБД Firebird, 10 ч консультаций с экспертом	
- 20 пользователей	120 000
- 30 пользователей	165 000
ELMA Standard	
Платформа ELMA BPM, сервер ELMA, Дизайнер ELMA, Внутренний портал, ELMA CRM и приложение ELMA ЕСМ+	
- 1 именная лицензия	7 200
- 1 конкурентная лицензия	18 000
Дополнительно	
ELMA CRM+	50 000
ELMA КРІ	30 000
- 1 пользовательская лицензия	2 500
ELMA Проекты+	30 000
- 1 пользовательская лицензия	2 500
Мобильное приложение	-
- 1 пользовательская мобильная лицензия	2 500

5.1.1.3 Система электронного документооборота ДЕЛЮ

СЭД ДЕЛЮ – решение, включающее полный набор инструментов для управления документооборотом и делопроизводством.

Система ДЕЛО рассчитана на возможность применения в разных вариантах: ведение в электронном виде классического документооборота, управление электронными документами, полная автоматизация любых уровней, переход от одного варианта ведения документооборота к другому.

Система многофункциональна, в зависимости от особенностей конкретного предприятия позволяет реализовать автоматизацию бумажного документооборота, ведение только электронного документооборота (возможность ведения полного жизненного цикла каждого документа – от его проекта до списания в архив), ведение смешанного документооборота.

Система имеет простой в работе и интуитивно понятный интерфейс.

Поддерживается: электронная подпись (ЭП) равнозначна собственноручной подписи; создание и проверка электронной подписи; шифрование сообщений; штампы времени; поддержка всех используемых в РФ криптопровайдеров.

Возможен веб-доступ – полноценная удаленная работа с документами; исполнение поручений; контроль исполнения; согласование; поиск.

Цены на внедрение данной системы указаны в таблице 9.

Таблица 8 – Цены на приобретение пользовательских лицензий СЭД ДЕЛО [22]

Стоимость лицензии на систему «ДЕЛО» под СУБД Oracle (публи)							
Количество рабочих мест	1-5	6-20	21-50	51-100	101-200	201-500	свыше 500
Цена лицензии за одно рабочее место	13400	12900	12500	11900	11500	11000	по запросу
Стоимость лицензии на систему «ДЕЛО» под СУБД Microsoft SQL Server (публи)							
Количество рабочих мест	1-5	6-20	21-50	51-100	101-200	201-500	свыше 500
Цена лицензии за одно рабочее место	9500	9000	8500	8000	7700	7200	по запросу

5.1.1.4 Система электронного документооборота DocsVision

Система Docsvision – программный продукт, предназначенный для создания автоматизированных корпоративных решений по управлению документами и бизнес-процессами. Включает предметно-ориентированную платформу с открытыми интерфейсами прикладного программирования для разработки заказных приложений и готовые типовые приложения с возможностями параметрической настройки.

Общее назначение, область применения:

- Автоматизацию делопроизводства;
- Управление бизнес-процессами и заданиями, поддержка современных методик управления;
- Поиск и анализ информации;
- Информационную безопасность;
- Средства организации ЮЗЭДО;
- Средства настройки и разработки решений;
- Мобильную работу;
- Интеграцию ИТ-систем предприятия в рамках сквозных бизнес-процессов и в территориально-распределенной структуре, масштабирование.

При этом недостатки системы заключаются в отсутствии возможности автоматического вложения документа в задание. Процессы не прозрачны, напоминания работают только при включенном MS Outlook.

Преимущества системы в плане безопасности данных можно выделить следующие: наличие мандатного управления доступом, разграничение прав доступа на всех уровнях; настройка передачи прав. Применение шифрования и ЭЦП.

Цены на лицензии DocsVision представлены в таблице 10.

Таблица 9 – Цены на лицензии DocsVision [23]

Вид	Базовая (до 25)	Расширенная (до 100)	Корпоративная (до 50 000)
Цена за ед. лицензии	4 100	15 000	По запросу
Цена за макс. кол-во лицензий	102 500	1 500 000	По запросу

5.1.1.5 Оценочная карта сравнения систем

Наглядно осуществить сравнение рассмотренных СЭД позволяет оценочная карта сравнения технических решений (таблица 11).

Таблица 10 – Оценочная карта сравнения СЭД

Критерии оценки	Вес	Баллы				Конкурентоспособность			
		Directum RX	Elma	Дело	Docs Vision	Directum RX	Elma	Дело	Docs Vision
Технические критерии оценки ресурсоэффективности									
Функциональность	0,15	5	5	5	5	0,75	0,75	0,75	0,75
Интерфейс	0,1	5	5	4	4	0,5	0,5	0,4	0,4
Функции поиска	0,15	5	5	4	5	0,75	0,75	0,6	0,75
Административные настройки	0,1	5	5	5	4	0,5	0,5	0,5	0,4
Защита данных	0,1	5	5	5	4	0,5	0,5	0,5	0,4
Наличие web-клиента и мобильной версии	0,05	5	5	5	4	0,25	0,25	0,25	0,2
Интеграция с другими системами	0,1	5	5	5	5	0,5	0,5	0,5	0,5
Распознавание документов	0,05	5	5	5	5	0,25	0,25	0,25	0,25
Экономические критерии оценки эффективности									
Цена программного продукта	0,1	5	4	3	4	0,5	0,4	0,3	0,4
Сервисное обслужи- вание	0,1	5	5	5	5	0,5	0,5	0,5	0,5
Итого	1	50	49	46	45	5	4,9	4,55	4,55

В результате сравнительного анализа была выбрана система электронного документооборота Directum RX.

Функциональность данной системы зависит от той конфигурации, которую выберет заказчик. Модули управления электронными документами и управления деловыми процессами являются базовыми модулями системы. Остальные модули – являются дополнительными модулями системы, которые позволяют расширить функционал системы.

Для автоматизации документооборота ТОИПКРО подходящими функциями обладают базовые модули: Управление документами и Классическое делопроизводство (таблица 12).

Таблица 11 – Описание базовых модулей системы DirectumRX

Наименование	Краткое описание
Управление документами	Полный цикл управления документами от их создания и согласования до отправки в архив и удаления.
Классическое делопроизводство	Регистрация входящих, исходящих и внутренних документов, контроль исполнения поручений, резолюций и указаний руководства, а также отслеживание местонахождения бумажных оригиналов документов.

В перспективе развития предприятия могут быть докуплены дополнительные модули, имеющие широкий функционал работы с документами и бизнес-процессами (таблица 13).

Таблица 12 – Описание дополнительных модулей системы DirectumRX

Наименование	Краткое описание
Бизнес-процессы	Все внутреннее взаимодействие сотрудников организуется в системе. Такой подход позволяет контролировать рабочий процесс и обеспечивает необходимую прозрачность.
Дисциплина	Функциональность для прозрачного управления взаимодействием сотрудников, отправки поручений и отслеживания результата, контроля внутренних процессов и показателей работы компании.

Совещания	Обсуждение и принятие совместного решения. Упрощает и оптимизирует процессы организации и проведения совещаний.
Договоры	Полный цикл работы с договорами от создания проекта до утверждения закрывающих актов. Договорной процесс ускоряется, с соблюдением регламентов и поддержкой прозрачности.
Обмен с контрагентами	Автоматизация внешнего обмена электронными документами с контрагентами
Согласование счетов	Расчеты с поставщиками. Возможности работы с входящими счетами на оплату
Проекты	Позволяет управлять проектами на всех стадиях – от инициации и планирования до закрытия и помещения в архив в соответствии с рекомендациями РМВоК. Предназначен для организаций, которые ведут внутренние или небольшие внешние проекты: инвестиционные, маркетинговые, PR-акции, социологические исследования и т.д.
Интеграция с 1С	Интеграция DirectumRX и систем «1С: Предприятие» исключает дублирование и потерю информации между системами и обеспечивает синхронизацию справочников Договоры и Контрагенты.

5.1.2 Технология QuaD

Технология QuaD (QUalityADvisor) представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки и ее перспективность на рынке и позволяющих принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект.

В основе технологии QuaD лежит нахождение средневзвешенной величины следующих групп показателей: показателей оценки коммерческого потенциала разработки и показателей оценки качества разработки.

ю

Таблица 13 - Оценочная карта QuaD

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	6
Показатели оценки качества разработки					
1. Энергоэффективность	0,05	40	100	0,4	0,02
2. Повышение производительности труда	0,15	90	100	0,9	0,135
3. Надежность	0,1	70	100	0,7	0,07
4. Унифицированность	0,02	95	100	0,95	0,019
5. Безопасность	0,03	80	100	0,8	0,024
6. Потребность в ресурсах памяти	0,02	70	100	0,7	0,014
7. Функциональная мощность (возможности программного продукта)	0,15	90	100	0,9	0,135
8. Простота эксплуатации	0,1	95	100	0,95	0,095
9. Качество интерфейса	0,05	85	100	0,85	0,0425
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
10. Конкурентоспособность продукта	0,1	75	100	0,75	0,075
11. Финансовая эффективность внедрения	0,15	80	100	0,8	0,12
12. Цена продукта	0,05	95	100	0,95	0,0475
13. Срок внедрения	0,03	65	100	0,65	0,0195
ИТОГО	1				81,65

В соответствии с технологией QuaD каждый показатель оценим экспертным путем по стобальной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 100 – наиболее сильная. Оценочная карта QuaD представлена в таблице 14.

Средневзвешенное значение показателя качества и перспективности рассчитывается по формуле 1:

$$P_{cp} = \sum B_i \cdot B_i, \quad (1)$$

где B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – средневзвешенное значение i -го показателя.

В результате расчета получили значение $P_{cp} = 81,65\%$, следовательно, разработка считается перспективной, т.к. значение показателя попадает в интервал $[80, 100]$.

5.2 Планирование проектных работ

5.2.1 Структура работ в рамках проекта

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществлено в следующем порядке:

- определение структуры работ проекта,
- определение участников каждой работы,
- установление продолжительности работ,
- построение графика проведения проектной работы.

Для выполнения технического задания была сформирована рабочая группа. По каждому виду запланированных работ установлена соответствующая должность исполнителей.

В данном разделе составлен перечень этапов и работ проекта, а также произведено распределение исполнителей по видам работ (таблица 15).

Таблица 14 - Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель
	2	Определение проблем существующего документооборота	Руководитель Исполнитель 1 Исполнитель 2
Подготовка к проведению	3	Анализ методологий моделирования бизнес-	Исполнитель 1 Исполнитель 2

исследования, изучение материалов по тематике		процессов; выбор подходящей методологии	
	4	Обзор и выбор ПО для моделирования бизнес-процессов	Руководитель Исполнитель 1 Исполнитель 2
	5	Изучение принципов ИТ-консалтинга	Исполнитель 1 Исполнитель 2
Проведение исследования	6	Встречи и интервью с функциональными экспертами предприятия	Исполнитель 1 Исполнитель 2
	7	Изучение документации по организации курсов повышения квалификации и переподготовки.	Исполнитель 1
	8	Изучение документации по организации семинаров, семинаров-совещаний	Исполнитель 2
Моделирование процессов внутреннего документообор ота	9	Моделирование обобщенных BPMN-моделей документооборота по организации курсов повышения квалификации и переподготовки.	Исполнитель 1
	10	Моделирование обобщенных BPMN-моделей документооборота по организации семинаров, семинаров-совещаний.	Исполнитель 2
	11	Моделирование детальных BPMN-моделей документооборота Договоров	Исполнитель 1
	12	Моделирование детальных BPMN-моделей документооборота Приказов	Исполнитель 2
Анализ процессов внутреннего документообор ота	13	Описание моделей документооборота по организации курсов повышения квалификации и переподготовки.	Исполнитель 1
	14	Описание моделей документооборота по организации семинаров, семинаров-совещаний	Исполнитель 1
	15	Описание модели «как есть» процесса проведения приказа	Исполнитель 1
	16	Описание модели «как должно быть» процесса проведения приказа	Исполнитель 2
	16	Анализ моделей и выявление «узких мест», формирование требований к будущей СЭД	Руководитель Исполнитель 1 Исполнитель 2

Оптимизация документооборота с учетом возможностей СЭД	17	Обзор рынка СЭД, выбор СЭД	Дипломник
	18	Построение модели «как есть» процесса проведения приказа	Исполнитель 1
	19	Построение модели «как должно быть» процесса проведения приказа	Исполнитель 1
Изложение выполненной работы в пояснительной записке	20	Создание отчета по проектной работе	Исполнитель 1 Исполнитель 2

5.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников проекта. Трудоемкость выполнения проекта оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ож i}$ используется следующая формула:

$$t_{ож i} = \frac{3t_{min i} + 2t_{max i}}{5}, \quad (2)$$

где $t_{ож i}$ – 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.;

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

Ожидаемая трудоёмкость выполнения первой работы:

$$t_{ож1} = \frac{3 * 2 + 2 * 5}{5} = 3,2$$

Аналогичным образом просчитываем ожидаемую трудоёмкость выполнения для всех последующих работ. Расчеты трудоёмкости $t_{ож\ i}$ работ представлены в таблице 11.

Исходя из ожидаемой трудоёмкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости проекта оставляет около 65 %.

$$T_{p_i} = \frac{t_{ож\ i}}{Ч_i}, \quad (3)$$

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

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

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

На протяжении выполнения проекта число исполнителей составляло 2 человека.

Продолжительность первой работы:

$$T_{p_1} = \frac{3,2}{1} = 3,2$$

Аналогичным образом просчитываем продолжительности выполнения для всех остальных работ.

Расчеты продолжительности T_{p_i} работ представлены в таблице 16.

5.2.3 Разработка графика проведения проекта

Наиболее удобным и наглядным способом отслеживания выполнения проектной работы является диаграмма Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками,

характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (4)$$

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

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} \quad (5)$$

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

Следовательно, коэффициент календарности будет равен:

$$k_{\text{кал}} = \frac{365}{365 - 104 - 14} = \frac{365}{247} = 1,478$$

Тогда длительность каждого из этапов работ в календарных днях будет равна:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}} = T_{pi} \cdot 1,478$$

Так, например, длительность первого этапа работ в календарных днях будет равна

$$T_{k1} = T_{p1} \cdot k_{\text{кал}} = 3,2 \cdot 1,478 = 4,73$$

Все рассчитанные временные показатели проведения научного исследования сведены в таблицу 16.

Таблица 15 - Временные показатели проведения исследования

Название работы	Трудоёмкость работ			Исполнители	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}	Длительность работ в календарных днях T_{ki}
	t_{min} , чел-дни	t_{max} , чел-дни	$t_{ожс}$, чел-дни			
Составление и утверждение технического задания	2	5	3,2	Руководитель	3,2	4,73
Определение проблем существующего документооборота	4	6	4,8	Руководитель	4,8	7,09
Анализ методологий моделирования бизнес-процессов, выбор подходящей методологии	5	10	7	Исполнитель 1 Исполнитель 2	3,5	5,17
Обзор и выбор ПО для моделирования бизнес-процессов	14	18	15,6	Руководитель Исполнитель 1 Исполнитель 2	5,2	7,69
Изучение принципов ИТ-консалтинга	5	7	5,8	Исполнитель 1 Исполнитель 2	2,9	4,3
Встречи и интервью с функциональными экспертами предприятия	5	8	6,2	Исполнитель 1 Исполнитель 2	3,1	4,58
Изучение документации по организации курсов	6	10	7,6	Исполнитель 1	7,6	11,23

Изучение документации по организации семинаров, семинаров-совещаний	6	10	7,6	Исполнитель 2	7,6	11,23
Моделирование обобщенных моделей по организации курсов повышения квалификации	30	40	34	Исполнитель 1	34	50,25
Моделирование обобщенных моделей по организации семинаров, семинаров-совещаний	30	40	34	Исполнитель 2	34	50,25
Моделирование детальных моделей документооборота Договоров	10	20	14	Исполнитель 1	14	20,69
Моделирование детальных моделей документооборота Приказов	10	20	14	Исполнитель 2	14	20,69
Описание модели «как есть» процесса проведения приказа	15	25	19	Исполнитель 1	19	28,08
Описание модели «как должно быть» процесса проведения приказа	15	25	19	Исполнитель 2	19	28,08

Анализ моделей и выявление «узких мест», формирование требований к будущей СЭД	15	20	17	Руководитель Исполнитель 1 Исполнитель 2	5,67	8,38
Обзор рынка СЭД, выбор СЭД	5	8	6,2	Руководитель Исполнитель 1 Исполнитель 2	2,07	3,05
Построение модели «как есть» процесса проведения	15	25	19	Исполнитель 1	19	28,08
Построение модели «как должно быть» процесса проведения	15	25	19	Исполнитель 2	19	28,08
Создание отчета по проектной работе	10	13	11,2	Исполнитель 1 Исполнитель 2	5,6	8,28
Итого	Всего				215,64	329,93
	Руководитель				20,94	30,94
	Исполнитель 1				121,64	179,78
	Исполнитель 2				121,64	179,78

На основе таблицы 16 был построен календарный план-график для максимального по длительности исполнения работ в рамках выполняемого проекта (таблица 18). Календарный план представлен в таблице 17.

Таблица 16 - Календарный план

Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Исполнитель
Составление и утверждение технического задания	5	15.10.2016	20.10.2016	Руководитель
Определение проблем существующего документооборота	6	20.10.2016	26.10.2016	Руководитель

Анализ методологий моделирования бизнес-процессов, выбор подходящей методологии	10	26.10.2016	05.11.2016	Исполнитель 1 Исполнитель 2
Обзор и выбор ПО для моделирования бизнес-процессов	18	07.11.2016	21.11.2016	Руководитель Исполнитель 1 Исполнитель 2
Изучение принципов ИТ-консалтинга	7	22.11.2016	29.11.2016	Исполнитель 1 Исполнитель 2
Встречи и интервью с функциональными экспертами предприятия	8	20.11.2016	28.11.2016	Исполнитель 1 Исполнитель 2
Изучение документации по организации курсов	10	30.11.2016	10.11.2016	Исполнитель 1
Изучение документации по организации семинаров, семинаров-совещаний	10	02.12.2016	12.12.2016	Исполнитель 2
Моделирование обобщенных моделей по организации курсов повышения квалификации	40	15.12.2016	24.01.2016	Исполнитель 1
Моделирование обобщенных моделей по организации семинаров, семинаров-совещаний	40	10.12.2016	19.01.2016	Исполнитель 2
Моделирование детальных моделей документооборота Договоров	20	24.01.2017	13.02.2017	Исполнитель 1
Моделирование детальных моделей документооборота Приказов	20	19.01.2017	08.02.2017	Исполнитель 2
Описание модели «как есть» процесса	25	13.02.2017	10.03.2017	Исполнитель 1

проведения приказа				
Описание модели «как должно быть» процесса проведения приказа	25	08.02.2017	05.03.2017	Исполнитель 2
Анализ моделей и выявление «узких мест», формирование требований к будущей СЭД	20	16.03.2017	05.04.2017	Руководитель Исполнитель 1 Исполнитель 2
Обзор рынка СЭД, выбор СЭД	8	07.04.2017	15.04.2017	Руководитель Исполнитель 1 Исполнитель 2
Построение модели «как есть» процесса проведения приказа	25	15.04.2017	10.05.2017	Исполнитель 1
Построение модели «как должно быть» процесса проведения приказа	25	20.04.2017	15.05.2017	Исполнитель 2
Создание отчета по проектной работе	13	19.05.2017	01.06.2017	Исполнитель 1 Исполнитель 2

Таблица 17 – Календарный план-график проведения проектной работы



5.2.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

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

- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- основная заработная плата исполнителей проекта;
- дополнительная заработная плата исполнителей проекта;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

5.2.4.1 Расчет материальных затрат НТИ

Данный подраздел «финансового менеджмента» включает стоимость всех материалов и оборудования, 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 дальнейшему 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. В данной работе учёт дополнительных затрат на канцелярские принадлежности, диски, картриджи и т.п. не ведётся, так как в организации ТОИПКРО их включают в накладные расходы.

Расчет материальных затрат осуществляется по формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расхи} , \quad (6)$$

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

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

C_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_T), 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.

Воспользуясь формулой 6, получим значение суммы, потраченной на материалы:

$$Z_M = (1 + 0) * \sum_{i=1}^1 4 * 222,75 = 981$$

Далее материальные затраты, необходимые для данной разработки, заносятся в таблицу 19.

Таблица 18 - Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (Зм), руб.
Электроэнергия	кВт	$(0,45*3)*165=222,75$	4	981
Итого				981

Так как в НТИ участвовали 2 исполнителя, общая стоимость материальных затрат данного проекта составила $Z_M = 981 * 2 = 1962$ рубля.

5.2.4.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования, необходимого для проведения работ по теме.

Все расчеты по приобретению или эксплуатации имеющегося в организации спецоборудования и мебели для каждого исполнения конкретной темы, сводятся в таблице 20.

Таблица 19 – Затраты на специализированное оборудование и мебель

Наименование	Единица измерения	Количество		Цена за ед., руб.		Затраты на материалы, (З _м), руб.	
		Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
Специализированное оборудование							
Системный блок	Шт.	1	1	37438	37438	37438	37438
Монитор	Шт.	1	1	7294	5951	7294	5951
Клавиатура	Шт.	1	1	560	490	560	490
Мышь	Шт.	1	1	289	289	289	289
Принтер	Шт.	1	1	10490	4980	10490	4980
Мебель							
Стол компьютерный	Шт.	1	1	2760	2279	2760	2279
Стул офисный	Шт.	1	1	4290	3150	4290	3150
Всего:		7	7		Итого:	63121	54577

Бюджет затрат на приобретение спецоборудования для НТИ составил 117698 рублей.

5.2.4.3 Основная заработная плата исполнителей темы

В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, непосредственно участвующих в выполнении работ по НТИ. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20–30 % от тарифа или оклада. Расчет заработной платы работников, непосредственно связанных с выполнением НТИ производится по формуле 7 и приводится в таблице 22.

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}, \quad (7)$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата;

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12-20 % от $Z_{осн}$).

Примем коэффициент равный 0,13.

Следовательно, заработная плата руководителя проекта составляет:

$$Z_{\text{зп}} = 33086,28 + 4301,22 = 37387,5$$

Основная заработная плата ($Z_{\text{осн}}$) дипломного руководителя от предприятия рассчитывается по следующей формул 8:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p, \quad (8)$$

где $Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (таблица 16);

$Z_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Основная заработная плата руководителя проекта за период выполнения проекта от предприятия составляет:

$$Z_{\text{осн}} = 1580,05 \cdot 20,94 = 33086,28$$

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d}, \quad (9)$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня, $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя;

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн. Баланс рабочего времени представлен в таблице 21.

Среднедневная заработная плата руководителя от предприятия составляет:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{31460 \cdot 11,2}{223} = 1580,05$$

Таблица 20 - Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Бакалавр
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней - выходные дни - праздничные дни	118	118
Потери рабочего времени - отпуск - невыходы по болезни	24	24
Действительный годовой фонд рабочего времени	223	223

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_{tc} \cdot k_p, \quad (10)$$

где Z_{tc} – заработная плата по окладу, руб.;

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

Тарифная заработная плата Z_{tc} находится из произведения тарифной ставки работника 1-го разряда $T_{ci} = 600$ руб. на тарифный коэффициент k_t и учитывается по единой для бюджетной организации тарифной сетке. Для предприятий, не относящихся к бюджетной сфере, тарифная заработная плата (оклад) рассчитывается по тарифной сетке, принятой на данном предприятии. Расчёт основной заработной платы приведён в таблице 22.

Месячный должностной оклад руководителя от предприятия составляет:

$$Z_m = 24200 * 1,3 = 31460$$

Таблица 21 - Расчёт основной заработной платы

Исполнители	Z_{tc} , руб.	k_p	Z_m , руб.	$Z_{дн}$, руб.	T_p , раб. дн.	$Z_{осн}$, руб.
Руководитель	24200	1,3	31460	1580,05	20,94	33086,28
Исполнитель 1	1750	1,3	2275	114,31	121,64	13904,67
Исполнитель 2	1750	1,3	2275	114,31	121,64	13904,67
Итого						60895,62

Общая сумма сновной заработной платы участников проекта составила 60895,62 рубля.

5.2.4.4 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.). Расчёт дополнительной заработной платы приведён в таблице 23.

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}}, \quad (11)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15). Примем коэффициент равный 0,13.

$$З_{\text{доп}} = 33086,28 * 0,13 = 4301,22$$

Таблица 22 - Расчёт дополнительной заработной платы

Исполнитель	З _{осн} , руб	k _{доп}	З _{доп} , руб
Руководитель	33086,28	0,13	4301,22
Исполнитель 2	13904,67	-	-
Исполнитель 2	13904,67		
Итого			4301,22

Общая сумма дополнительной заработной платы участников проекта составила 4301,22 рублей.

5.2.4.5 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам

государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \quad (12)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2017 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30,2%. Но так как дипломный руководитель рассматривается как представитель бюджетной организации ТОИПКРО, а исполнители НТИ реализуют свою деятельность по договорам ГПХ, то размер страховых взносов берётся равный 27,1%.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 24.

Таблица 23 - Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Полная заработная плата, руб.
Руководитель	33086,28	37387,5
Исполнитель 1	13904,67	
Исполнитель 2	13904,67	
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,271	
Итого	37387,5*0,271=10132,01	

Общая сумма отчислений во внебюджетные фонды участников проекта составила 10132,01 рублей.

5.2.4.6 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 5) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (13)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величина коэффициента накладных расходов 16%.

Таким образом, общая сумма накладных расходов проекта составила:

$$\begin{aligned} Z_{\text{накл}} &= (1962 + 117698 + 60895,62 + 4301,22 + 10132,01) \cdot 0,16 \\ &= 31198,22 \end{aligned}$$

5.2.4.7 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 приведено в таблице 25.

Таблица 24 - Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Примечание
1. Материальные затраты НИИ	1962	Пункт 4.2.4.1
2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	117698	Пункт 4.2.4.2
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	60895,62	Пункт 4.2.4.3

4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	4301,22	Пункт 4.2.4.4
5. Отчисления во внебюджетные фонды	10132,01	Пункт 4.2.4.5
6. Накладные расходы	31198,22	16 % от суммы ст. 1-5
7. Бюджет затрат НИИ	226187,07	Сумма ст. 1-6

Общая сумма бюджета затрат проекта составила 226187,07 рублей.

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

Оценка эффективности организационно-управленческих инноваций является чрезвычайно сложной задачей, поскольку, с одной стороны, возникает необходимость установить результативность внедрения новых информационных технологий как таковых, с другой стороны, определить их влияние на процессы управленческой деятельности организации в целом.

Оценка эффективности – сложно формализуемый аспект внедрения системы электронного документооборота. Кроме того, реальную оценку эффективности можно рассчитать лишь для внедренной и полноценно работающей системы на предприятии. В рамках данной работы оценка будет являться прогнозируемой, основанной на мнении экспертов и экспериментальных измерений некоторых показателей.

Существуют два типа выгод, которые получает компания в результате инновационного развития сферы деятельности – стратегические и тактические [20]. На рисунке 6 представлена общая схема механизма получения экономической эффективности посредством внедрения СЭД в организации.

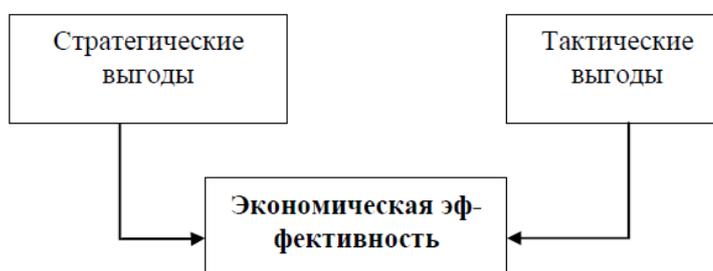


Рисунок 6 – Общая схема получения экономической эффективности посредством внедрения СЭД в организации

Стратегические выгоды ориентированы на стратегические цели организации, представляющие собой результаты, которые должны быть

достигнуты в долгосрочном периоде. Они представляют собой преимущества, получаемые компанией за счет качественного улучшения процессов в области управленческой деятельности.

Тактические выгоды имеют значение в краткосрочном периоде, связаны с операционной деятельностью компании и представляют собой преимущества, приобретаемые компанией за счет снижения эксплуатационных затрат с возможностью их прямой оценки. Показатели эффективности в соотношении с типом преимущества представлены табличной форме (таблица 26).

Таблица 25 – Система показателей оценки эффективности организационно-управленческих инноваций

Вид выгоды	Показатели эффективности	Пояснения
<i>Стратегические</i>	Производительность труда управленческого персонала компании	Прозрачность типовых процессов документооборота (согласование, подписание, утверждение, рассмотрение документов), возможность мониторинга процессов документооборота в режиме реального времени; Возможность коллективной работы с документами.
	Контроля исполнительской дисциплины в рамках компании	Возможность получения разнородной отчетной информации по исполнению поручений, в т.ч. и промежуточной; Контроль сроков исполнения; Прозрачность процесса исполнения управленческого решения (мониторинг в режиме реально времени).
	Эффективности коммуникативного взаимодействия	Доставка, рассмотрение и исполнение документации в режиме реального времени.
	Уровень информационной безопасности компании	Многоуровневое разграничение прав доступа пользователей к информационно-документальному массиву; Централизованное управление сетевыми ресурсами и применение единой политики безопасности; Сохранность документов и удобство их хранения в едином информационно-документальном массиве компании.
<i>Тактические</i>	Экономия фонда оплаты труда (ФОТ)	Снижение трудозатрат управленческого персонала; Снижение трудозатрат на обслуживание программно-аппаратных комплексов подразделений посредством централизованного сопровождения; Сокращение нагрузки и оптимизация численности делопроизводственного персонала.

Экономия рабочего времени	Ускорение типовых процессов обработки, доставки, рассмотрения и исполнения документов; Возможность удаленной работы с информационно-документальным массивом.
Экономия финансовых ресурсов	Снижение материальных затрат на приобретение нового оборудования за счет вывода из эксплуатации дублирующих информационных систем (ИС), в т.ч. в подразделениях компании; Снижение затрат на расходные материалы (бумага, краска для печатных и копировально-множительных устройств); Снижение энергозатрат (экономия электроэнергии) за счет вывода из эксплуатации дублирующего оборудования, в т.ч. в подразделениях компании; Снижение транспортных расходов на доставку документов в удаленные подразделения компании; Снижение издержек на сопровождение разнородных информационных систем.
Экономия пространственных ресурсов	Освобождение физического места для хранения документов.

Расчеты и количественная оценка эксплуатационных затрат, а также затрат рабочего времени персонала приведены в таблице 27.

Таблица 26 – Количественная оценка эксплуатационных затрат и затрат на оплату труда делопроизводственного персонала

Наимен. статьи расходов и затрат	Формула количественной оценки затрат	Данные для расчета суммы экономии затрат
Затраты на расходные материалы (бумага)	$Зб. = (K \times C \times C1) \times Ч \times Д$, где K – среднее количество листов бумаги формата А4 в день на одного человека; C – стоимость одного листа бумаги формата А4; C1 – стоимость печати одного листа бумаги формата А4; Ч – общая численность рабочих мест; Д – среднее число рабочих дней в году; Зб. – показатель эффективности, определяющий сумму снижения затрат на расходные материалы (бумага) в рублях.	K =20 листов, C =0,5 руб., C1 =0,7 руб., Ч =40 чел., Д =251 день. $Зб.=20 \times 0,5 \times 0,7 \times 40 \times 251 = 70\ 280$ руб. Экономия 70 280 руб. в год на организацию документооборота по одному направлению деятельности.
Затраты рабочего времени	$T = t_0 - t_1$, где t₀ – среднее время обработки бумажного документа, t₁ – среднее время обработки электронного	Создание документа t₀ =10 мин, t₁ =4 мин, Экономия 6 мин.

	<p>документа; T – показатель эффективности, определяющий количество сэкономленного времени в минутах.</p>	<p>Тиражирование документа $t_0=5$ мин, $t_1=1$ мин, Экономия 4 мин.</p> <hr/> <p>Согласование документа $t_0=240$ мин, $t_1=50$ мин, Экономия 190 мин.</p> <hr/> <p>Регистрация документа $t_0=20$ мин, $t_1=3$ мин, Экономия 17 мин.</p> <hr/> <p>Поиск документа $t_0=12$ мин, $t_1=2$ мин, Экономия 10 мин.</p> <hr/> <p>Итого: экономия 227 мин. рабочего времени на организацию жизненного цикла одного документа. В среднем в документообороте одного вида деятельности института участвуют порядка 10 документов, т.е. в итоге экономия $227 \times 10 = 2270$ мин.</p>
<p>Оплата труда дело-производственного персонала</p>	<p>$Z_{от} = (Ч_2 - Ч_1) \times ЗП \times 12$, где $ЗП$ – средняя заработная плата сотрудника службы ДОУ в месяц в рублях; $Ч_2$ – общее количество сотрудников служб ДОУ в рамках компании, человек; $Ч_1$ – количество сотрудников служб ДОУ с учетом снижения и оптимизации численности делопроизводственного персонала; $Z_{от}$ – показатель эффективности, определяющий сумму экономии фонда заработной платы в рублях.</p>	<p>$ЗП=25000$ руб., $Ч_2=40$ чел., $Ч_1=30$ чел., $Z_{от} = (40-30) \times 25000 \times 12 = 3\,000\,000$ Экономия 3 млн. руб. в год на организацию документооборота по одному направлению деятельности.</p>

Реализация организационно-управленческих инноваций на базе внедрения СЭД позволяет институту снизить затраты в целом, включая входящие в ее состав подразделения, на списание бумаги, расходы и затраты, связанные с печатанием бумажных документов, заменой картриджей, обслуживанием орг. техники.

Помимо экономии материальных затрат, внедрение СЭД позволит компании получить экономию фонда заработной платы работников кафедр по организации документооборота для проведения учебных мероприятий за счет снижения численности сотрудников данной категории. Снижение численности определено экспертным путем на основе анализа временных затрат на обработку документации с использованием и без использования СЭД. Анализ показал, что при работе в СЭД временные затраты значительно ниже в сравнении с традиционной практикой ведения документооборота. [21]

Сокращение затрат рабочего времени дает экономию в зарплате, но не за счет увольнения сотрудников, а за счет отсутствия необходимости принимать дополнительных сотрудников для выполнения новых задач. Кроме того, высвобождается время для выполнения других, более интеллектуальных задач, обеспечивающих повышение качества предоставляемых услуг (например, совершенствование программ курсов повышения квалификации).

Оценка эффективности и возврата инвестиций от внедрения системы документооборота

В рассматриваемой организации над документооборотом работают порядка $N = 40$ сотрудников. Сначала оценим **стоимость внедрения**.

Далее необходимо оценить L – стоимость ПО. Стоимость пакета базовых клиентских лицензий ПО составит 175 500 руб. Также берется в расчет базовая серверная лицензия – 19 300 руб. Итого стоимость ПО:

$$L = 175\,500 + 19\,300 = 194\,800 \text{ руб.}$$

Стоимость работ по внедрению V является важной статьей расходов. Организовать внедрение системы возможно силами собственного штата сотрудников с привлечением консультанта для решения наиболее сложных проблем. Типовой объем работ по внедрению СЭД около пяти человеко-месяцев (t_s). Из них примерно два человеко-месяца – с работой консультанта (t_k), которая стоит дороже. Средняя стоимость собственного персонала S – примерно 25 000 руб. в месяц. Стоимость консультанта в зависимости от

условий предоставления услуг $K = 120\,000$ руб. в месяц. Итого получаем оценку стоимости работ по внедрению:

$$V = S \cdot t_s + K \cdot t_k = 120\,000 \cdot 2 + 5 \cdot 25\,000 = 365\,000 \text{ руб.}$$

Еще одна статья расходов, которую необходимо учесть, это расходы на администрирование и сопровождение системы. Они составляют до 20% от стоимости системы в год. Стоимость сопровождения в год составит:

$$L \cdot 20\% = (175\,500 + 19\,300) \cdot 0,2 = 38\,960 \text{ руб. в год.}$$

Итого расходов за первый год:

$$L + V + 2 \cdot L \cdot 20\% = 194\,800 + 365\,000 + 38\,960 = \mathbf{598\,760} \text{ руб.}$$

Оценка прямого эффекта

Осуществим оценку прямой экономии средств. Пусть она включает только стоимость бумаги, сэкономленной при внедрении системы, и стоимость сэкономленного рабочего времени сотрудников. Это постоянные расходы, поэтому посчитаем расходы в месяц, чтобы затем оценить сроки окупаемости.

Максимальную стоимость расходуемой в месяц бумаги можно подсчитать, исходя из возможностей одного сотрудника прочитать и усвоить определенное количество страниц документов в месяц. На одного сотрудника средней организации приходится 20 страниц в день.

Если P – стоимость одного листа бумаги с нанесенной информацией (ксерокс, печать), то месячные расходы на бумагу составят:

$$21 \cdot 25 \cdot P \cdot N = 21 \cdot 20 \cdot 0,7 \cdot 40 = \mathbf{11\,760} \text{ руб.}$$

Стоимость сэкономленного рабочего времени складывается из следующих факторов.

1. Экономия усилий за счет повторного использования существующих документов.
2. Экономия времени на поиск нужных документов за счет систематизации в хранении документов и эффективных средств поиска информации.

3. Ускорение всех бизнес-процессов за счет их автоматизации, формализации и контроля исполнительской дисциплины.

Практически для любого документа в организации находится прототип. Чаще всего по трудозатратам на создание от прототипа можно взять от 20 до 30%, остальное – специфика отдельного случая, которая требует продумывания и принятия решений. Поэтому будем исходить из коэффициента повторного использования в 25%. Если предположить, что каждый сотрудник тратит на создание новых документов примерно 30% своего рабочего времени, то общая экономия времени сотрудников составит примерно $30 * 0,25 = 7,5\%$ от их полного рабочего времени.

Экономия времени на поиск документа в диапазоне 5-10% рабочего времени сотрудников. Для определенности возьмем 5%. Таким образом, общая экономия рабочего времени по этим двум факторам составит примерно 12%.

Ускорение бизнес-процессов – наиболее очевидная выгода от внедрения СЭД. Она тяжело поддается априорной оценке, но попробуем все же какую-то оценку произвести. При бумажном документообороте в зависимости от списка согласования документ может находиться в процессе согласования от 4 часов до трех дней, иногда более. Любая задержка исполнения только увеличивает этот срок. Контроль задержки исполнения по отдельным документам невозможен, а комплексный контроль исполнительской дисциплины отдельного сотрудника осложняется непрозрачностью его деятельности. При внедрении СЭД документы передаются к следующему согласующему сразу же после исполнения. При любых задержках кем-либо из исполнителей можно видеть как сроки задержки, так и загрузку исполнителя другими работами, и соответственно можно принять меры. С учетом этого документ, который обычно исполняется не менее трех дней, может быть исполнен в один-два дня, а время исполнения документов, которые проходят через многостадийное утверждение и согласование, может быть сокращено в несколько раз. Другими словами, это еще 10-30% экономии рабочего времени.

При самой пессимистичной оценке экономия трудозатрат составит 20%.
При расходах на одного сотрудника S экономия может составить величину:

$$0,2 * S * N = 0,2 * 25\ 000 * 40 = \mathbf{200000} \text{ руб.}$$

Но проверить это можно будет только на практике.

Таким образом, получаем:

затраты на внедрение (в первый год) – около 600000 руб,

экономия средств (в месяц) – около 200000 руб.

Срок окупаемости СЭД менее года.

5.4 Выводы по главе

1. Был проведен анализ существующих решений СЭД на рынке;
2. Расчитаны показатели качества и перспективности работы в соответствии с технологией QuaD;
3. Сформирован бюджет научных исследований;
4. Спланированы этапы работ, определена трудоемкость, построен календарный график;
5. Рассчитаны затраты на реализацию проекта;
6. Проведена оценка сравнительной эффективности внедрения.

6. Социальная ответственность

Изучение и решение проблем, связанных с обеспечением здоровых и безопасных условий, в которых протекает труд человека – одна из наиболее важных задач в разработке новых технологий и систем производства.

Безопасность жизнедеятельности человека определяется характером труда, его организацией, взаимоотношением, существующим в трудовых коллективах, организацией рабочих мест, наличием опасных и вредных факторов в среде обитания.

Изучение и выявление возможных причин производственных несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, взрывов, пожаров и разработка мероприятий и требований, направленных на устранение этих причин позволяют создать безопасные и благоприятные условия для труда человека. Комфортные и безопасные условия труда – одни из основных факторов, влияющих на производительность служащих вычислительных центров.

Целью данного раздела является анализ вредных и опасных факторов труда программиста и разработка мер защиты от них, оценка условий труда и эргономики рабочей зоны. В разделе также рассматриваются вопросы техники безопасности, пожарной профилактики и охраны окружающей среды, даются рекомендации по созданию оптимальных условий труда.

6.1 Профессиональная и социальная безопасность

Работа сотрудников Томского областного института повышения квалификации и переподготовки работников образования (ТОИПКРО) непосредственно связана с компьютером, а, соответственно, и с дополнительным, вредным воздействием целой группы факторов, что существенно снижает производительность их труда. К таким факторам можно отнести: воздействие вредных излучений от монитора и компьютера; воздействие электромагнитных излучений; неправильная освещенность; ненормированный уровень шума; некомфортные метеорологические условия; высокое напряжение и другие факторы.

Проанализировав состав участников, перечень работ и другие особенности, связанные с реализацией данного проекта можно выделить следующие его характеристики:

1. *Основной участник* – программист.
2. *Основные работы* – моделирование и анализ процессов внутреннего документооборота, оформление технической документации (на персональном компьютере).
3. *Основное оборудование*– персональный компьютер, лазерный принтер, сканер.
4. *Степень физической тяжести работ* – лёгкая (работа производится сидя и не требует физического напряжения, при котором расход энергии составляет до 120 ккал/час.).
5. *Основные нагрузки на организм* – умственные и нервно- психологические.
6. *Рабочее помещение* – кабинет 227, ТОИПКРО:
 1. Ширина – 5,57 м.
 2. Длина – 7,35 м.
 3. Высота – 3,4 м.
 4. Площадь – 40,9395 м².
 5. Объём – 139,1943 м³.
 6. Число рабочих мест – 5.
 7. Вентиляция – естественная.

В соответствии с санитарными нормами СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [25] на одного оператора ПК должно приходиться не менее 6 м² площади помещения с объемом не менее 24 м³ (с учетом максимального числа одновременно работающих в смену). В данном случае рабочее помещение предусматривает 8,1879 м² площади и 27,83886 м³ объёма на одного рабочего, что вполне удовлетворяет предъявляемым требованиям.

6.1.1 Анализ вредных и опасных производственных факторов

В процессе труда человек вступает во взаимодействие с предметами и орудиями труда, а также с другими людьми. Кроме того, на него воздействуют параметры окружающей среды, т.е. той производственной обстановки, в которой человек работает.

От условий, в которых протекает трудовая деятельность зависит отношение человека к труду и, естественно, результаты труда. При плохих условиях резко снижается работоспособность, производительность труда, а процент профессиональных заболеваний и травм, соответственно, увеличивается.

Производственные условия на рабочем месте характеризуются наличием некоторых опасных и вредных факторов.

Опасный производственный фактор – фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти. В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные производственные факторы могут стать опасными (ГОСТ 12.0.002-2014) [26].

Вредный производственный фактор – фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работающего при определенных условиях может вызывать профессиональное заболевание, временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства (ГОСТ 12.0.002-2014) [26].

Опасные и вредные факторы классифицируются по группам элементов: физические, химические, биологические и психофизиологические (ГОСТ 12.0.003-2015) [27].

Так как основным участником исследуемого проекта является программист (оператор ПЭВМ (ПК)), труд которого связан, главным образом, с

продолжительной работой за персональным компьютером, возможно воздействие следующих опасных и вредных факторов:

1. физических:
 - низкочастотные электрические и магнитные поля;
 - шум;
 - освещение
 - вибрация;
 - статическое электричество;
 - лазерное и ультрафиолетовое излучение;
 - повышенная температура;
 - параметры микроклимата;
 - ионизирующее излучение;
 - опасное напряжение в электрической сети;
2. химических:
 - ПЫЛЬ;
 - вредные химические вещества, выделяемые при работе принтеров и копировальной техники;
3. психофизиологических:
 - напряжение зрения и внимания;
 - интеллектуальные и эмоциональные нагрузки;
 - длительные статические нагрузки и монотонность труда.

Основным таким фактором, на данном рабочем месте, является опасность поражения электрическим током от электрической проводки, кабелей, устройств распределения, а также от самих компьютеров.

6.1.1.1 Микроклимат рабочего помещения

Микроклимат производственных (рабочих) помещений – климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на

организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также интенсивности теплового излучения от нагретых поверхностей [28].

Проанализируем микроклимат в помещении, где находится рабочее место. Воздух рабочей зоны (микроклимат) производственных помещений определяют следующие параметры: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха. Эти параметры по отдельности и в комплексе влияют на организм человека, определяя его самочувствие. Оптимальные и допустимые значения характеристик микроклимата устанавливаются в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96, который предназначен для предотвращения неблагоприятного воздействия микроклимата рабочих мест производственных помещений на самочувствие, функциональное состояние, работоспособность и здоровье человека [28].

По степени физической тяжести работа программиста относится к категории лёгких работ (1б).

Оптимальные и допустимые значения характеристик микроклимата для категории лёгких работ «1б» представлена в таблице 28 [28].

Таблица 27 - Оптимальные и допустимые значения характеристик микроклимата

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

Параметры микроклимата в помещении, где находится рабочее место, регулируются системой центрального отопления, кондиционером и естественной вентиляцией, и имеют следующие значения: влажность 40%,

скорость движения воздуха 0,1 м/с, температура летом 23 – 25°C, зимой 21 – 23°C, что полностью соответствует нормам.

К мероприятиям по оздоровлению воздушной среды в производственном помещении относятся: правильная организация вентиляции и кондиционирования воздуха, отопление помещений. Вентиляция может осуществляться естественным и механическим путём. В рабочем помещении должны подаваться следующие объёмы наружного воздуха: при объёме помещения до 20 м³ на одного человека должно приходиться не менее 30 м³ наружного воздуха; при объёме помещения более 40 м³ на человека и отсутствии выделения вредных веществ допускается естественная вентиляция [28].

В рабочем помещении (кабинет 227, ТОИПКРО) отсутствует принудительная вытяжная вентиляция. Имеется лишь естественная, то есть воздух поступает и удаляется через вытяжное вентиляционное отверстие, щели и дверь, а в летний период через окна (форточки). Основной недостаток такой вентиляции в том, что приточный воздух поступает в помещение без предварительной очистки и нагревания. Так как объём воздуха, который приходится на одного человека равен 27,83886 м³, что полностью соответствует нормам, следовательно, что необходимости оснащать помещение дополнительной вентиляцией нет.

В зимнее время в помещении должна быть предусмотрена система отопления. Она должна обеспечивать достаточное, постоянное и равномерное нагревание воздуха. В помещениях с повышенными требованиями к чистоте воздуха должно использоваться водяное отопление. В рассматриваемом кабинете используется водяное отопление со встроенными нагревательными элементами и стояками.

Расчёт потребного воздухообмена

Воздухообмен, м³/ч, при нормальном микроклимате и отсутствии вредных веществ или содержание их в пределах норм можно определить по формуле

$$L = n * L_1,$$

где n – численность работающих; L_1 – расход воздуха на одного работающего, м³/ч.

Для помещений, где на одного работающего приходится более 40 м³ воздуха, и при естественной вентиляции (через открытые форточки, двери и т.п.) воздухообмен не рассчитывают.

Т.к. в рабочем помещении осуществляется естественная вентиляция, а на одного человека приходится 27,83886 м³ воздуха, то определим требуемую кратность воздухообмена.

В кабинете 227 работают 5 человек, то есть $n=5$. Внутренний объем помещения $V_n = 5,57 * 7,35 * 3,4 = 139,1943$ м³. На одного рабочего объем помещения будет составлять 27,83886 м³. Количество CO₂ выделяемое одним человеком при выполнении легкой работы составляет $L_1 = 23$ м³/ч. Допустимую концентрация CO₂ для учреждений составляет 1,25 л/ м³. Содержание CO₂ в наружном воздухе для больших городов принимаем 0,5 л/м³.

Определим требуемый воздухообмен:

$$L = 23 * 5 / (1,25 - 0,5) = 115 / 0,75 = 153,3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определяющий показатель при выборе систем вентиляции – коэффициент кратности воздухообмена, ч⁻¹,

$$K = L / V_n,$$

При $k < 3$ ч⁻¹ рекомендуется применять естественную систему вентиляции, при 3...5 ч⁻¹ – искусственную, а при $k > 5$ ч⁻¹ – искусственную с подогревом приточного воздуха.

В нашем случае коэффициент кратности воздухообмена равен:

$$k = L / 60$$

$$k = 153,3 / 60 = 2,6 \text{ ч}^{-1}.$$

Следовательно, можно применять естественную систему вентиляции. Такая вентиляция производится в кабинете через дверные и оконные проемы.

6.1.1.2 Шум

Одним из наиболее распространённых в производстве вредных факторов является шум, которые могут создаваться работающим оборудованием, установками кондиционирования воздуха, преобразователями напряжения, работающими осветительными приборами дневного света, а также проникать извне.

В результате исследований установлено, что шум ухудшает условия труда, оказывают вредное воздействие на организм человека. Действие шума различно: он затрудняет разборчивость речи, вызывает снижение работоспособности, повышает утомляемость, вызывает необратимые изменения в органах слуха человека. Шум воздействует не только на органы слуха, но и на весь организм человека через центральную нервную систему. Ослабляется внимание, ухудшается память, снижается реакция, увеличивается число ошибок при работе [29].

В соответствии с классификацией, введенной ГОСТ 12.1.003- 2014 [31], шум, имеющий место в кабинете № 227 ТОИПКРО, является постоянным, широкополосным [31].

Характеристикой такого шума на рабочих местах являются уровни звукового давления в децибелах в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц, определяемые по формуле:

$$L = 20 \times \lg \left(\frac{P}{P_0} \right),$$

где P – среднеквадратичная величина звукового давления, Па;

$P_0 = 2 \times 10^{-5}$ Па – исходное значение звукового давления в воздухе.

Шум от работающего компьютера создаёт $P = 0,05$ Па. Таким образом, $L = 68$ дБА.

Согласно требований ГОСТ 12.1.003- 2014 [29] для рабочих мест в помещениях «...проектно-конструкторских бюро, расчётчиков, программистов

вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных...» предельно допустимый уровень звукового давления составляет $L_{max} = 75$ дБА. Иными словами, шум, создаваемый работой компьютеров, по своим характеристикам удовлетворяет санитарным нормам.

Снизить уровень шума в помещениях можно использованием звукопоглощающих материалов с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63-8000 Гц для отделки стен и потолка помещений. Дополнительный звукопоглощающий эффект создают однотонные занавески из плотной ткани, повешенные в складку на расстоянии 15-20 см от ограждения. Ширина занавески должна быть в 2 раза больше ширины окна.

6.1.1.3 Производственное освещение

Освещение – получение, распределение и использование световой энергии для обеспечения благоприятных условий видения предметов и объектов. Оно влияет на настроение и общее самочувствие, определяет эффективность труда [32]. Нерационально организованное освещение может явиться причиной травматизма: плохо освещенные опасные зоны, слепящие источники света и блики от них, резкие тени и пульсации освещенности ухудшают видимость и могут вызвать неадекватное восприятие наблюдаемого объекта. В соответствии с СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03 системы естественного, искусственного и комбинированного освещения следует проектировать с учетом необходимости обеспечения на рабочих местах нормируемых показателей: коэффициент естественной освещенности (КЕО), освещенность рабочей поверхности, показатель облученности, отраженная блескость, коэффициент пульсации, яркость, неравномерность распределения яркости [32].

В кабинете № 227 ТОИПКРО нормальная освещенность достигается в дневное время за счёт естественного света, проникающего через три оконных проема размером 2,75×1,5 метра, а в утренние и вечерние часы – за счёт искусственного освещения люминесцентными лампами.

Определим искусственную освещённость рабочего места за счёт общего освещения, которое осуществляется светильниками ЛБ18×4. Они расположены в 2 ряда по 5 светильников, в каждом из которых установлены 4 лампы ЛБ18.

Помещение имеет прямоугольную форму размерами 5,57×7,35 метров и высотой 3,4 метра. При расчёте общего освещения используем метод светового потока.

Необходимая освещённость есть величина:

$$E = \frac{F \times N \times \eta}{S \times z \times k},$$

где E – нормированная минимальная освещённость, лк;

$F = 1060$ люмен – световой поток для одной ЛБ18, следовательно в одном светильнике 4240 люмен (т.к. 4 лампы ЛБ18);

$N = 10$ – количество ламп в помещении;

$S = 5,57 \times 7,35 = 40,9395 \text{ м}^2$ – площадь освещаемого помещения;

z – отношение средней освещённости к минимальной (принимается равным $1,1 \div 1,2$; примем $z = 1,1$);

$k = 1,2$ – коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока лампы в результате загрязнения светильников в процессе эксплуатации;

η – коэффициент использования светового потока, зависит от типа светильников, коэффициента отражения света от потолка ρ_p и от стен ρ_c , высоты размещения светильников h , размеров помещения, определяемых индексом i помещения.

Приняв свет светильника $h_c = 0,1\text{м}$, высоту рабочей поверхности $h_p = 0,75\text{м}$, определяем высоту размещения светильника над рабочей поверхностью:

$$h = H - h_c - h_p = 3,4 - 0,1 - 0,75 = 2,55 \text{ м.}$$

Здесь $H = 3,4\text{м}$ (высота помещения).

Вычислим индекс помещения по формуле:

$$i = \frac{S}{h} \times (A + B),$$

где $A = 5,57\text{м}$ (ширина помещения), $B = 7,35 \text{ м}$ (длина помещения).

Подставив значения, получим $i = 207,4268$.

Коэффициенты отражения потолка и пола принимаем 0,7 и 0,5 соответственно. В зависимости от типа светильника, ρ_n , ρ_c и индекса i коэффициент использования светового потока ламп $\eta = 0,49$.

Подставим результаты в формулу для освещённости и получим:

$$E = \frac{4240 \times 10 \times 0,49}{40,9395 \times 1,1 \times 1,2} = 384,45 \text{ лк.}$$

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 рекомендуемая искусственная освещённость для помещений, в которых выполняются работы высокой точности на светлом фоне при большом контрасте, составляет 400 лк с допустимым отклонением от -10% до +20% (в нашем случае отклонение составляет -4%) [32].

Произведенный расчёт реальной освещённости в кабинете 227, где выполнялась разработка квалификационного проекта, позволяет сделать вывод о соответствии освещённости рабочей зоны нормативным значениям.

Полная мощность осветительной системы определяется по формуле:

$$P = P_{\text{л}} \times N,$$

где $P_{\text{л}} = 18 \text{ Вт}$ (мощность лампы).

$$P = 18 \times 4 \times 10 = 720 \text{ Вт.}$$

Удельная мощность осветительной системы:

$$P_{\text{уд}} = \frac{P}{S} = \frac{720}{40,9395} = 17,6 \text{ Вт/м}^2.$$

Для создания равномерной освещённости рабочих мест светильники с люминесцентными лампами встраиваются непосредственно в потолок помещения и располагаются в равномерно-прямоугольном порядке. Наиболее желательное расположение светильников в непрерывный сплошной ряд вдоль длинной стороны помещения.

Чтобы поддерживать освещение в помещении по всем соответствующим нормам, необходимо хотя бы два раза в год мыть стекла и светильники, а также по мере необходимости заменять перегоревшие лампы.

6.1.1.4 Электромагнитные и электростатические поля

Каждое устройство, которое производит или потребляет электроэнергию, создаёт электромагнитное излучение, воздействие которого на человека зависит от напряжённостей электрического и магнитного полей, потока энергии, частоты колебаний, размера облучаемого тела.

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

Рабочее место программиста является энергонасыщенным комплексом. Источниками электрических и магнитных полей ПЭВМ являются узлы, в которых присутствует высокое переменное напряжение, и узлы, работающие с большими токами. Основной энергетический спектр этих полей находится в диапазоне до 1 кГц.

Согласно ГОСТ 12.1.006-84 напряжённость электромагнитного поля на рабочем месте пользователя ПЭВМ по электрической составляющей должна быть не более 10 В/м и по магнитной составляющей не более 0,3 А/м [33]. В ходе работы использовались ПЭВМ типа HP Pavilion 500 PC Series, монитор Benq LP73G с напряжённостью электромагнитного поля 2,3В/м, что соответствует норме.

Возможные способы защиты от ЭМП:

- Основной способ – увеличение расстояния от источника; для избежания последствий, экран видеомонитора должен находиться на расстоянии не менее 50 см от пользователя;
- Применение приэкранных фильтров, специальных экранов и других средств индивидуальной защиты, прошедших испытание в аккредитованных лабораториях и имеющих соответствующий гигиенический сертификат.

6.1.1.5 Эргономика рабочего места

Эргономика – прикладная наука целью, которой является приспособление труда к физиологическим и психическим возможностям человека для обеспечения наиболее эффективной работы, которая не создаёт угрозы здоровью человека. Практика показывает, что планировка рабочего места должна удовлетворять требованиям удобства выполняемых работ и экономии энергии, и времени программиста, рационального использования производственных площадей и удобства обслуживания устройств ЭВМ [34].

Требования к помещению при работе за компьютером

Помещения должны иметь естественное и искусственное освещение. Расположение рабочих мест за мониторами для взрослых пользователей в подвальных помещениях не допускается.

Площадь на одно рабочее место с компьютером для взрослых пользователей должна составлять не менее 6 м², а объем не менее – 24 м³ [30].

Помещения с компьютерами должны оборудоваться системами отопления, кондиционирования воздуха или эффективной приточно-вытяжной вентиляцией.

Для внутренней отделки интерьера помещений с компьютерами должны использоваться диффузно-отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка — 0,7-0,8; для стен — 0,5-0,6; для пола — 0,3-0,5.

Поверхность пола в помещениях эксплуатации компьютеров должна быть ровной, без выбоин, нескользкой, удобной для очистки и влажной уборки, обладать антистатическими свойствами.

В помещении должны находиться аптечка первой медицинской помощи, а также углекислотный огнетушитель для тушения пожара.

Требования к организации и оборудованию рабочего места

Рабочее место должно быть организовано с учетом эргономических требований согласно ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» и ГОСТ

12.2.061-81 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам»;

Рабочие места с персональными компьютерами по отношению к световым проемам должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, желательно слева.

Схемы размещения рабочих мест с персональными компьютерами должны учитывать расстояния между рабочими столами с мониторами: расстояние между боковыми поверхностями мониторов не менее 1,2 м, а расстояние между экраном монитора и тыльной частью другого монитора не менее 2,0 м.

Рабочий стол может быть любой конструкции, отвечающей современным требованиям эргономики и позволяющей удобно разместить на рабочей поверхности оборудование с учетом его количества, размеров и характера выполняемой работы. Целесообразно применение столов, имеющих отдельную от основной столешницы специальную рабочую поверхность для размещения клавиатуры. Используются рабочие столы с регулируемой и нерегулируемой высотой рабочей поверхности. При отсутствии регулировки высота стола должна быть от 680 до 800 мм.

Глубина рабочей поверхности стола должна составлять 800 мм (допускаемая не менее 600 мм), ширина – соответственно 1 600 мм и 1 200 мм. Рабочая поверхность стола не должна иметь острых углов и краев, иметь матовую или полуматовую фактуру.

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.

Быстрое и точное считывание информации обеспечивается при расположении плоскости экрана ниже уровня глаз пользователя, предпочтительно перпендикулярно к нормальной линии взгляда (нормальная линия взгляда 15 градусов вниз от горизонтали).

Клавиатура должна располагаться на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращенного к пользователю.

Для удобства считывания информации с документов применяются подвижные подставки (пюпитры), размеры которых по длине и ширине соответствуют размерам устанавливаемых на них документов. Пюпитр размещается в одной плоскости и на одной высоте с экраном.

Для обеспечения физиологически рациональной рабочей позы, создания условий для ее изменения в течение рабочего дня применяются подъемно-поворотные рабочие стулья с сиденьем и спинкой, регулируемые по высоте и углам наклона, а также расстоянию спинки от переднего края сидения.

Конструкция стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углом наклона вперед до 15 градусов и назад до 5 градусов;
- высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину — не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах 0 ± 30 градусов;
- регулировку расстояния спинки от переднего края сидения в пределах 260-400 мм;
- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной 50-70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм;
- поверхность сиденья, спинки и подлокотников должна быть полумягкой, с нескользящим не электризующимся, воздухопроницаемым покрытием, легко очищаемым от загрязнения.

Рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 град. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм [30].

6.1.2 Мероприятия по защите исследователя от действия опасных и вредных факторов на рабочем месте

6.1.2.1 Режим труда и отдыха при работе за компьютером

Режим труда и отдыха предусматривает соблюдение определенной длительности непрерывной работы на ПК и перерывов, регламентированных с учетом продолжительности рабочей смены, видов и категории трудовой деятельности.

Виды трудовой деятельности на ПК разделяются на 3 группы:

- группа А – работа по считыванию информации с экрана с предварительным запросом;
- группа Б – работа по вводу информации;
- группа В – творческая работа в режиме диалога с ПК.

Если в течение рабочей смены пользователь выполняет разные виды работ, то его деятельность относят к той группе работ, на выполнение которой тратится не менее 50% времени рабочей смены.

Категории тяжести и напряженности работы на ПК определяются уровнем нагрузки за рабочую смену:

- для группы А – по суммарному числу считываемых знаков;
- для группы Б – по суммарному числу считываемых или вводимых знаков;
- для группы В – по суммарному времени непосредственной работы на ПК.

В таблице 29 приведены категории тяжести и напряженности работ в зависимости от уровня нагрузки за рабочую смену.

Таблица 28 - Виды категорий трудовой деятельности с ПК

Категория работы по тяжести и напряженности	Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работы на ПК		
	Группа А Количество знаков	Группа Б Количество знаков	Группа В Время работы, ч
I	До 20000	До 15000	До 2,0
II	До 40000	До 30000	До 4,0
III	До 60000	До 40000	До 6,0

Количество и длительность регламентированных перерывов, их распределение в течение рабочей смены устанавливается в зависимости от категории работ на ПК и продолжительности рабочей смены.

При 8-часовой рабочей смене и работе на ПК регламентированные перерывы следует устанавливать:

- для первой категории работ через 2 часа от начала смены и через 2 часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый;
- для второй категории работ — через 2 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2,0 часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый или продолжительностью 10 минут через каждый час работы;
- для третьей категории работ — через 1,5-2,0 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2,0 часа после обеденного перерыва продолжительностью 20 минут каждый или продолжительностью 15 минут через каждый час работы.

Продолжительность непрерывной работы на ПК без регламентированного перерыва не должна превышать 2 часа [30]. Так как для работников ТОИПКРО установлен 8-часовой рабочий день, а деятельность относится к категории «лёгких работ», то есть к «1б», то регламентированные перерывы следует устанавливать через 2 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2,0 часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый или продолжительностью 10 минут через каждый час работы.

6.1.2.2 Медико-профилактические и оздоровительные мероприятия

По приказу №302 «МинздравСоцРазвития» все профессиональные пользователи ПК должны проходить обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу, периодические медицинские осмотры с обязательным участием терапевта, невропатолога и окулиста, а также проведением общего анализа крови и ЭКГ [34].

Перечень вредных и (или) опасных производственных факторов, при наличии которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования) для работников, деятельность которых связана непосредственно с ПЭВМ представлен в таблице 30.

Таблица 29 - Перечень вредных и (или) опасных производственных факторов

№ п/п	Наименование вредных и (или) опасных производственных факторов	Периодичность осмотров	Участие врачей-специалистов	Лабораторные и функциональные исследования	Дополнительные медицинские противопоказания
3.2.2.4	Электромагнитное поле широкополосного спектра частот от ПЭВМ (работа по считыванию, вводу информации, работа в режиме диалога в сумме не менее 50% рабочего времени)	1 раз в 2 года	Невролог Офтальмолог	<ul style="list-style-type: none"> • Острота зрения; • Офтальмотонометрия; • Скиаскопия; • Рефрактометрия; • Объем аккомодации; • Исследование бинокулярного зрения; • Цветовосприятие; • Биомикроскопия сред глаза; • Офтальмоскопия глазного дна. 	<ul style="list-style-type: none"> • Катаракта осложненная; • Дегенеративно-дистрофические заболевания сетчатки глаз; • Выраженные расстройства вегетативной (автономной) нервной системы.

Не допускаются к работе на ПК женщины со времени установления беременности и в период кормления грудью [14].

6.2 Экологическая безопасность

Согласно ст. 11 «Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды» Федерального закона Российской Федерации от 28 декабря 2016г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду; на ее защиту от негативного воздействия, вызванного хозяйственной и иной деятельностью, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера; на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и на возмещение вреда окружающей среде [35].

6.2.1 Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду

Работа на компьютере обычно связана со следующими энергетическими выбросами:

- шум;
- электромагнитные поля;

При разработке данной квалификационной работы использовался персональный компьютер, который потребляет сравнительно небольшое количество электроэнергии, а создаваемые им шум, электромагнитные поля и излучения составляют 100 мкР/час. Безусловно, с уменьшением расстояния до экрана доза облучения увеличивается, но в целом, дозы облучения, создаваемые монитором, невелики по сравнению с естественным фоном ионизирующего облучения, что достигается применением средств коллективной защиты.

На основании вышесказанного можно сделать вывод о том, что рабочее место в кабинете не оказывает какого-либо отрицательного воздействия на окружающую природную среду.

Способом защиты от излучения является использование защитных экранов, улавливающих электромагнитные поля. Также рекомендуется облагораживать помещения, в которых располагаются различные ЭВМ, растениями, поглощающих вредное излучение [35].

В качестве промышленных отходов, как правило, выступают: бумага, строительные отходы, коробки и т.п. Этот мусор с другими отходами вывозится на территории, выделенные под складирование бытовых отходов. Сжигание этих отходов уменьшает их объём на 90%, но в результате сжигания происходит выделение вредных газов и дымов, что загрязняет атмосферу.

6.2.2 Обоснование мероприятий по защите окружающей среды

1. Защита атмосферы

Для защиты окружающей среды от вредного воздействия выбросов промышленных предприятий можно применять следующие меры:

- полный переход к безотходным и малоотходным технологиям и производствам;
- совершенствование технологических процессов и разработка нового оборудования с меньшим уровнем выбросов примесей и отходов в окружающую среду;
- экологическая экспертиза всех видов производств и промышленной продукции;
- замена токсичных отходов на нетоксичные;
- замена не утилизируемых отходов на утилизируемые;
- последствия промышленного загрязнения окружающей среды.

2. Защита от шума

Шум в окружающей среде создается одиночными или комплексными источниками, находящимися снаружи или внутри здания.

Под воздействием шума, превышающего 85-90 дБА, снижается слуховая чувствительность. Сильный шум вредно отражается на здоровье и работоспособности людей. Человек, работая при шуме, привыкает к нему, но продолжительное действие сильного шума вызывает общее утомление, может привести к ухудшению слуха [35].

Для снижения шума можно использовать следующие методы:

- уменьшение шума в источнике;
- изменение направленности излучения;
- рациональная планировка предприятий и цехов;
- акустическая обработка помещений;
- уменьшение шума на пути его распространения.

6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

6.3.1 Основные понятия и определения

Известно, что любая деятельность потенциально опасна, а сами опасности носят перманентный характер (перманентный – постоянный, непрерывно продолжающийся).

Потенциальная опасность – это опасность скрытая, неопределенная во времени и пространстве. Реализуется потенциальная опасность через причины и в случае, если нежелательные последствия будут значительные, то это событие классифицируется как чрезвычайная ситуация [36].

В жизни все отклонения от обычного, нормального мы называем чрезвычайным происшествием или ситуацией. В нормативных документах даются следующие определения.

Чрезвычайная ситуация (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 природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [36].

Экстремальное событие – это отклонение от нормы процессов или явлений [36].

Авария – это экстремальное событие техногенного характера, произошедшее по конструктивным, производственным, технологическим или эксплуатационным причинам, либо из-за случайных внешних воздействий, и

закключающееся в повреждении, выходе из строя, разрушении технических устройств или сооружений [36].

Производственная или транспортная катастрофа - это крупная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжелые последствия [15].

Опасное природное явление – это стихийное событие природного происхождения, которое по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности может вызвать отрицательные последствия для жизнедеятельности людей, экономики и природной среды [36].

Стихийное бедствие – это катастрофическое природное явление (или процесс), которое может вызвать многочисленные человеческие жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжелые последствия [36].

Экологическая катастрофа (экологическое бедствие) – чрезвычайное событие особо крупных масштабов, вызванное изменением (под воздействием антропогенных факторов) состояния суши, атмосферы, гидросферы и биосферы, сопровождающееся массовой гибелью живых организмов и экономическим ущербом [36].

6.3.2 Классификация чрезвычайных ситуаций

Вся совокупность возможных чрезвычайных ситуаций разделяется на конфликтные и бесконфликтные.

К конфликтным, прежде всего, могут быть отнесены военные столкновения, экономические кризисы, экстремистская политическая борьба, социальные взрывы, национальные и религиозные конфликты, терроризм, разгул уголовной преступности, крупномасштабная коррупция и др.

Бесконфликтные чрезвычайные ситуации, в свою очередь, могут быть классифицированы (систематизированы) по значительному числу признаков, описывающих явления с различных сторон их природы и свойств.

Все чрезвычайные ситуации можно классифицировать по трем основным принципам:

- масштаб распространения;
- темп развития;
- природа происхождения.

Классификация чрезвычайных ситуаций по масштабу распространения

При классификации чрезвычайных ситуаций по масштабу распространения следует учитывать не только размеры территории, подвергнувшейся воздействию ЧС, но и возможные ее косвенные последствия. К ним относятся тяжелые нарушения организационных, экономических, социальных и других существенных связей, действующих на значительных расстояниях. Кроме того, принимается во внимание тяжесть последствий, которая и при небольшой площади ЧС может быть огромной и трагичной.

Локальные (частные) чрезвычайные ситуации не выходят территориально и организационно за пределы рабочего места или участка, малого отрезка дороги, усадьбы или квартиры. К локальным относятся чрезвычайные ситуации, в результате которых пострадало не более 10 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек, либо материальный ущерб составляет не более 1 тыс. минимальных размеров оплаты труда.

Если последствия чрезвычайной ситуации ограничены территорией производственного или иного объекта (т.е. не выходят за пределы санитарно-защитной зоны) и могут быть ликвидированы его силами и ресурсами, то эти ЧС называются объектовыми.

Чрезвычайные ситуации, распространение последствий которых ограничено пределами населенного пункта, города (района), области, края, республики и устраняются их силами и средствами, называются местными. К местным относятся чрезвычайные ситуации, в результате которых пострадало свыше 10, но не более 50 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности

свыше 100, но не более 300 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 1 тыс., но не более 5 тыс. минимальных размеров оплаты труда.

Региональные чрезвычайные ситуации - такие ЧС, которые распространяются на территорию нескольких областей (краев, республик) или экономический район. Для ликвидации последствий таких ЧС необходимы объединенные усилия этих территорий, а также участие федеральных сил. К региональным относятся ЧС, в результате которых пострадало от 50 до 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности от 500 до 1000 человек, либо материальный ущерб составляет от 0,5 до 5 млн. минимальных размеров оплаты труда.

Национальные (федеральные) чрезвычайные ситуации охватывают обширные территории страны, но не выходят за ее границы. Здесь задействуются силы, средства и ресурсы всего государства. Часто прибегают и к иностранной помощи. К национальным относятся ЧС, в результате которых пострадало свыше 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности более 1000 человек, либо материальный ущерб составляет более 5 млн. минимальных размеров оплаты труда.

Глобальные (трансграничные) чрезвычайные ситуации выходят за пределы страны и распространяются на другие государства. Их последствия устраняются силами и средствами как пострадавших государств, так и международного сообщества.

Классификация чрезвычайных ситуаций по темпу развития

Каждому виду чрезвычайных ситуаций свойственна своя скорость распространения опасности, являющаяся важной составляющей интенсивности протекания чрезвычайного события и характеризующая степень внезапности воздействия поражающих факторов. С этой точки зрения такие события можно подразделить на:

- внезапные (взрывы, транспортные аварии, землетрясения и т.д.);

- стремительные пожары, выброс СДЯВ, гидродинамические аварии с образованием волн прорыва, сель и др.);
- умеренные (выброс радиоактивных веществ, аварии на коммунальных системах, извержения вулканов, половодья и пр.);
- плавные (аварии на очистных сооружениях, засухи, эпидемии, экологические отклонения и т.п.).

Классификация чрезвычайных ситуаций по происхождению

Обобщённая классификация чрезвычайных ситуаций по происхождению представлена в таблице 32.

Таблица 30 - Классификация ЧС по происхождению

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ	
АНТРОПОГЕННЫЕ	ПРИРОДНЫЕ
1. Транспортные аварии	1. Геологические опасные явления
2. Аварии на промышленных объектах	2. Гидрометеорологические и гелиофизические опасные явления
3. Водохозяйственные аварии	3. Природные пожары
4. Аварии на системах жизнеобеспечения	4. Особо опасные эпидемии
5. Аварии на взрыво- и пожароопасных объектах	5. ЧС, связанные с изменением состояния и свойств атмосферы
6. ЧС, связанные с изменением состояния гидросфер	6. ЧС, связанные с изменением состояния животного и растительного мира

В настоящее время на территории Российской Федерации ежегодно происходит примерно 1500 крупных чрезвычайных ситуаций. В них страдает более 10000 человек, из которых более 1000 погибает. И это без учета самых массовых происшествий – дорожно-транспортных, уносящих ежегодно 30 и более тыс. жизней россиян [31].

6.4 Пожарная безопасность

Наиболее типичной чрезвычайной ситуацией для помещения, в котором производится выполнение ВКР, является пожар. Возникновение пожара в помещении, где установлена вычислительная и оргтехника, приводит к большим

материальным потерям и влечёт за собой угрозу здоровью и человеческой жизни в целом.

Данная ЧС может произойти в случае замыкания электропроводки оборудования, обрыву проводов, не соблюдению мер пожаробезопасности и т.д.

Чрезвычайные ситуации приводят к частичной или полной потере информации и большим трудностям ее восстановления в полном объеме.

Источниками возникновения пожара являются электронные схемы ЭВМ, устройства электропитания и др., где в результате различных неполадок, образующих перегретые элементы и электрические искры, может произойти возгорание горючих материалов.

При эксплуатации ПЭВМ возможен аварийный режим: короткое замыкание, перегрузки, повышенное выделение тепловой энергии.

Возгорание в помещении может произойти и по причине нарушения правил пожарной безопасности, а также неправильного использования дополнительных бытовых электроприборов и электроустановок.

6.4.1 Оценка пожарной безопасности помещения

В соответствии с правилами определения категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, регламентируемыми постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» [36], кабинет № 227 ТОИПКРО относится к категории В, так как в помещении обращаются сгораемые вещества и материалы (шкафы, столы, стулья, документация), горючие вещества и материалы находятся в твердом состоянии без выделения пыли, для питания вычислительной техники используется напряжение 220В переменного тока, присутствуют токсичные вещества, выделяющиеся при горении (полимерные материалы, резина).

6.4.2 Анализ возможных причин возгорания

Причиной загорания может быть:

- неисправность токоведущих частей установок;
- работа с открытой электроаппаратурой;
- короткие замыкания в блоке питания или высоковольтном блоке дисплейной развертки;
- несоблюдение правил пожарной безопасности;
- наличие горючих компонентов: документы, двери, столы, изоляция кабелей и т.п.
- наличие горючей пыли (некоторые осевшие пыли способны к самовозгоранию);
- опасна перегрузка сетей, которая ведет за собой сильный нагрев токоведущих частей и загорание изоляции;
- нередко пожары происходят при пуске оборудования после ремонта.

6.4.3 Пожарно-профилактические мероприятия

Для предупреждения возникновения пожара необходимо соблюдать следующие правила пожарной безопасности:

- исключение образования горючей среды (герметизация оборудования, контроль воздушной среды, рабочая и аварийная вентиляция);
- применение при строительстве и отделке зданий негорючих или трудно сгораемых материалов.

Необходимо в рабочем кабинете проводить следующие пожарно-профилактические мероприятия:

Организационные мероприятия:

- противопожарный инструктаж обслуживающего персонала;
- обучение персонала правилам техники безопасности;
- издание инструкций, плакатов, планов эвакуации.

Эксплуатационные мероприятия:

- соблюдение эксплуатационных норм оборудования;
- обеспечение свободного подхода к оборудованию. В кабинете рабочие места размещены так, что поверхности экранов видеотерминалов направлены в противоположные стороны друг от друга, расстояния между боковыми поверхностями порядка 1 м, что соответствует нормам, а поэтому дополнительных мер защиты не требуется;
- содержание в исправности изоляции токоведущих проводников.

Технические мероприятия:

- соблюдение противопожарных мероприятий при устройстве электропроводок, оборудования, систем отопления, вентиляции и освещения. В кабинете 227 ТОИПКРО имеется углекислотный огнетушитель типа ОУ-2. Он предназначен для устранения возгорания, происходящих в электроустановке. В коридоре на достигаемом расстоянии находится пожарный щит, установлен рубильник, обесточивающий всю аудиторию, возле двери приведен план эвакуации при пожаре и других ЧС из помещений ТОИПКРО (рисунок 7).
- профилактический осмотр, ремонт и испытание оборудования.

**ПЛАН ЭВАКУАЦИИ ПРИ ПОЖАРЕ И ДРУГИХ ЧС
из помещений ТОИПКРО,
ул. Пирогова, 10 - 1 этаж**

Утверждаю
Ректор ТОИПКРО
О. М. Замятина



Рисунок 7 – План эвакуации при пожаре и других ЧС из помещений ТОИПКРО

6.5 Техника безопасности

Электрические установки представляют для человека большую потенциальную опасность, которая усугубляется тем, что органы чувств человека не могут на расстоянии обнаружить наличие электрического напряжения на оборудовании.

В зависимости от условий в помещении опасность поражения человека электрическим током увеличивается или уменьшается. Не следует работать с ПЭВМ в условиях повышенной влажности (относительная влажность воздуха длительно превышает 75%), высокой температуры (более 35°C), наличии токопроводящей пыли, токопроводящих полов и возможности одновременного соприкосновения к имеющим соединение с землёй металлическим элементам и металлическим корпусом электрооборудования. Правила СанПиН 2.2.2.542-96 запрещают работать с ПЭВМ в таких условиях. Таким образом, работа с ПЭВМ

может проводиться только в помещениях без повышенной опасности, и возможность поражения током может быть только при прикосновении непосредственно с элементами ПЭВМ [30].

Оператор ЭВМ работает с электроприборами: компьютером (дисплей, системный блок, манипулятор «мышь» и клавиатура) и принтером. В данном случае существует опасность электропоражения:

- при непосредственном прикосновении к токоведущим частям во время ремонта ПЭВМ;
- при прикосновении к нетоковедущим частям, оказавшимся под напряжением (в случае нарушения изоляции токоведущих частей ПЭВМ);
- при соприкосновении с полом, стенами, оказавшимися под напряжением;
- имеется опасность короткого замыкания в высоковольтных блоках: блоке питания и блоке дисплейной развёртки.

Все помещения, в зависимости от условий, делятся на:

1. Помещения без повышенной опасности: сухие, не жаркие, с токонепроводящим полом, без токопроводящей пыли, а также помещения с небольшим количеством металлических предметов, конструкций, машин и т. п. или с коэффициентом заполнения площади $k < 0,2$ (т. е. отношением площади, занятой металлическими предметами, к площади всего помещения).

2. Помещения с повышенной опасностью: сырые, в которых при нормальных условиях влажность временно может повышаться до насыщения, как, например, при резких изменениях температуры или при выделении большого количества пара; сухие, но неотапливаемые, чердачные помещения, неотапливаемые лестничные клетки и помещения отапливаемые, но с кратковременным присутствием влаги; помещения с токопроводящей пылью (угольные мельницы, волочильные цехи и другие им подобные); жаркие, т. е. помещения с температурой выше 30°C ; помещения с токопроводящими полами (земляные, бетонные, деревянные в сыром состоянии).

3. Помещения особо опасные: особо сырые помещения; помещения с едкими парами, газами и охлаждающими жидкостями, разрушительно действующими на обычно употребляемые в электрических установках материалы и снижающими сопротивление человеческого тела; помещения, в которых имеются два или несколько признаков опасности (например, жаркое помещение и проводящий пол или сырое помещение с коэффициентом заполнения более 0,2 и т. д.).

Согласно такой классификации помещений рабочий кабинет 227 по опасности электропоражения относится к помещениям без повышенной опасности, то есть отсутствуют условия, создающие повышенную опасность [36].

Однако в кабинете используются приборы, потребляющие напряжение 220В переменного тока с частотой 50Гц. Это напряжение опасно для жизни, поэтому обязательны следующие меры предосторожности:

- перед началом работы нужно убедиться, что выключатели и розетка закреплены и не имеют оголённых токоведущих частей;
- при обнаружении неисправности оборудования и приборов необходимо не делая никаких самостоятельных исправлений сообщить ответственному за оборудование;
- запрещается загромождать рабочее место лишними предметами; при возникновении несчастного случая следует немедленно освободить пострадавшего от действия электрического тока и, вызвав врача, оказать ему необходимую помощь.

Для защиты от поражения электрическим током все токоведущие части должны быть защищены от случайных прикосновений кожухами (ПУЭ 1.1.32), корпус устройства должен быть заземлен. Заземление выполняется изолированным медным проводом сечением 1.5 мм² (ПУЭ 1.7.78), который присоединяется к общей шине заземления с общим сечением 54 мм² при помощи сварки. Общая шина присоединяется к заземлению, сопротивление которого не должно превышать 4 Ом (ПУЭ 1.7.65). Питание устройства должно

осуществляться от силового щита через автоматический предохранитель, который срабатывает при коротком замыкании нагрузки.

Для снижения величин возникающих разрядов целесообразно применение покрытия из антистатического материала. К организационно – техническим мероприятиям относится инструктаж по технике безопасности.

6.6 Выводы к разделу

В данной главе были проанализированы опасные и вредные факторы труда программиста, а также предложены меры защиты от них, оценены условия труда и эргономики рабочей зоны; рассмотрены требования по технике безопасности, радиационной безопасности, электробезопасности, пожарной безопасности, экологической безопасности, а также проведен расчёт по обеспечению нормальных метеоусловий, потребного воздухообмена и санитарных норм на освещённость и шум. В результате расчётов было установлено, что кабинет 227 удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к нему нормативными документами в области охраны труда и окружающей природной среды, а именно:

1. в кабинете осуществляется естественная вентиляция с кратностью обмена воздуха 153,3 м³/ч;
2. площадь помещения составляет 40,9395 м². На каждого из 5 работающих в кабинете человек приходится 8,1879 м² пола и 27,83886 м³ воздуха, при норме 6 м² и 24 м³ соответственно;
3. освещённость составляет 384,45 лк, при нормированной минимальной 400 лк. с допустимым отклонением от -10% до +20% (в нашем случае отклонение составляет – 4%).
4. Шум не превышает предельно допустимого значения в 75дБА и равен 68 дБА;
5. ПЭВМ обеспечивал мощность экспозиционной дозы рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м от экрана и корпуса

ВДТ не более $7,7 \cdot 10$ А/кг., т.к. при выполнении дипломной работы использовался монитор с низким уровнем излучения;

- б. напряжённость электромагнитного поля ПЭВМ типа HP Pavilion 500 PC Series, монитор Benq LP73G была 2,3В/м, что соответствует норме.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа имеет практическое применение, которое заключается в исследовании процессов документооборота перед непосредственным внедрением СЭД. В данной работе:

1. Были описаны современные методологии моделирования, а также их преимущества и недостатки, также был сделан выбор наиболее подходящей к данной предметной области методологии моделирования.
2. Была описана предметная область исследования: построена диаграмма VAD деятельности и диаграмма организационной структуры Института.
3. Обоснован выбор направления деятельности Института для дальнейшего моделирования и анализа.
4. С использованием выбранной нотации BPMN для моделирования процессов документооборота были построены и описаны модели организации бюджетных и внебюджетных курсов. Данные модели в перспективе внедрения СЭД помогут строить типовые маршруты документов.
5. Выявлены схожие и отличительные особенности исполнения процессов.
6. Были проанализированы модели процессов организации документооборота: выявлены основные стадии жизненного цикла документа, типовой маршрут документов, основные участники процессов документооборота, типы документации, оценен объем документооборота.
7. Определены основные факторы, оказывающие наиболее значительное влияние на развитие рассматриваемой проблемы траты времени.
8. На основе анализа сформулированы требования к будущей СЭД.
9. Рассмотрено понятие СЭД, приведена классификация СЭД по функциональным особенностям. Выявлена подходящая для исследуемой организации категория СЭД.

10. Сформулированы цели внедрения СЭД и рассмотрены ключевые принципы внедрения.
11. Приведены возможные проблемы при внедрении, а также пути их решения.
12. На основе рассмотренных аспектов внедрения СЭД и анализа документооборота был усовершенствован процесс «Управление приказом», который является общей и необходимой частью во всех смоделированных процессах организации курсов и семинаров Института.
13. Была построена модель «как есть».
14. С учетом перспектив внедрения СЭД и выявленных требований построена усовершенствованная модель «как должно быть» подпроцесса «Управление приказом».
15. Приведен детальный перечень рекомендаций по оптимизации подпроцесса. На примере данного подпроцесса наглядно представлено, как постепенно может быть улучшен весь процесс документооборота организации курсов и семинаров.
16. Был проведен анализ существующих решений СЭД на рынке, выбор СЭД в соответствии с выявленными требованиями, сформирован бюджет научных исследований, спланированы этапы работ, определена, рассчитаны затраты на реализацию проекта, проведена оценка сравнительной эффективности внедрения.
17. Были проанализированы опасные и вредные факторы труда, а также предложены меры защиты от них, оценены условия труда и эргономики рабочей зоны; рассмотрены требования по технике безопасности, радиационной безопасности, электробезопасности, пожарной безопасности, экологической безопасности, а также проведен расчёт по обеспечению нормальных метеоусловий, потребного воздухообмена и санитарных норм на освещённость и шум.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (с Поправкой) [Электронный ресурс] / Профессиональные справочные системы «ТехЭксперт» – 2015. – Режим доступа – https://ru.wikipedia.org/wiki/ISO_9000 (Дата обращения 01.12.2016).
2. Моделирование бизнес-процессов, стандарты и методологии, эффективное ведение бизнеса [Электронный ресурс] / Издательский дом «Connect» – 2005. – Режим доступа – <http://www.connect.ru/article.asp?id=5710> (Дата обращения 03.12.2016).
3. IDEF-методология [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия – 2016. – Режим доступа – <https://ru.wikipedia.org/wiki/IDEF> (Дата обращения 03.12.2016).
4. Сравнительный анализ нотаций ARIS/IDEF и продуктов их поддерживающих (ARIS Toolset/BPWin) [Электронный ресурс] / ITeam. Всё об управлении компанией – 2015. – Режим доступа – https://iteam.ru/publications/it/section_51/article_2518 (Дата обращения 03.12.2016).
5. Методология ARIS [Электронный ресурс] / Компания БИТЕК (Бизнес-инжиниринговые технологии) – 2004. – Режим доступа – <http://www.betec.ru/index.php?id=6&sid=33> (Дата обращения 03.12.2016).
6. DFD_ [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия – 2016. – Режим доступа – <https://ru.wikipedia.org/wiki/DFD> (Дата обращения 10.12.2016).
7. Нотация DFD [Электронный ресурс] / Питерсофт. Современные технологии управления бизнесом – 2016. – Режим доступа – <http://piter-soft.ru/automation/more/glossary/process/notatsiya-DFD/> (Дата обращения 12.12.2016).

8. [UML](#) [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия – 2016. – Режим доступа – <https://ru.wikipedia.org/wiki/UML> (Дата обращения 14.12.2016).
9. [Сравнительный анализ подходов к проектированию ИС](#) [Электронный ресурс] / Институт вычислительных технологий СО РАН – 2016. – Режим доступа – <http://www.ict.nsc.ru/ws/YM2004/8666/index.htm> (Дата обращения 14.12.2016).
10. [Путеводитель по нотациям и методологиям](#) [Электронный ресурс] / Институт вычислительных технологий СО РАН – 2010. – Режим доступа – <http://www.nazametku.com/dlia-raboty/putevoditel-po-notaciyam-i-metodolog/> (Дата обращения 14.12.2016).
11. [BPMN](#) [Электронный ресурс] / Википедия – свободная энциклопедия – 2016. – Режим доступа – <https://ru.wikipedia.org/wiki/BPMN> (Дата обращения 14.12.2016).
12. Самые популярные нотации описания и моделирования бизнес-процессов [Электронный ресурс] / Организация эффективного управления – 2016. – Режим доступа – <http://rzbpm.ru/knowledge/samyepopulyarnye-notacii-opisaniya-i-modelirovaniya-biznes-processov.html> (Дата обращения 22.12.2016).
13. [Спецификация BPMN](#) [Электронный ресурс] / Организация эффективного управления – 2016. – Режим доступа – <http://www.bpmn.org/> (Дата обращения 22.12.2016).
14. [Паттерны WorkFlow](#) [Электронный ресурс] / Workflow Patterns Initiative – 2017. – Режим доступа – <http://www.workflowpatterns.com/> (Дата обращения 22.12.2016).
15. Изучение BPMN – Какие объекты существуют в BPMN? [Электронный ресурс] / ARIS BPM Community – 2011. – Режим доступа – <http://www.ariscommunity.com/users/roland-woldt/2011-03-08-learning-bpmn-lesson-3-which-objects-are-bpmn> (Дата обращения 06.01.2017).

- 16.ГОСТ Р 7.0.8-2013. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения. - Введ. 2014-03-01. - М.: ФГУП "Стандартинформ", 2014. - Пункт 75.].
- 17.[Системы](#) электронного документооборота [Enterprise Content Management](#), [управление корпоративной информацией](#) [Электронный ресурс] / IDC MarketScape: Worldwide Social Media Management and Marketing Applications Vendor Assessment – 2015 – Режим доступа – <http://www.idc.com/> (Дата обращения 15.05.2017).
- 18.Системы для комплексных задач внутреннего и внешнего документооборота [Электронный ресурс] / Directum – 2017 – Режим доступа – <http://www.directum.ru/> (Дата обращения 19.05.2017).
- 19.Directum [Электронный ресурс] / Калькулятор стоимости DirectumRX – 2017. – Режим доступа – <http://rx.directum.ru/?from=menu#price> (Дата обращения 11.05.2017).
- 20.Система управления бизнес- процессами и эффективностью ELMA [Электронный ресурс] / Стоимость ELMA для России – 2017. – Режим доступа – <https://www.elma-bpm.ru/buy/russia/> (Дата обращения 14.05.2017).
- 21.Электронные офисные системы ELMA [Электронный ресурс] / ДЕЛО. Прейскурант на ПО и услуги – 2017. – Режим доступа – https://www.eos.ru/eos_products/price_RF/deloRF.php (Дата обращения 14.05.2017).
- 22.DocsVision [Электронный ресурс] / Прайс-лист DocsVision 5 – 2017. – Режим доступа – <http://www.docsvision.com/kupit/price/> (Дата обращения 19.05.2017).
23. [Гаранина Г.Г.](#) Анализ эффективности электронного документооборота. // Материалы 26-й Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов «Реформы в России и проблемы управления-2011». 2011.Вып. № 1 С. 84–85.

24. Гаранина Г.Г. Оценка экономической эффективности организационно-управленческих инноваций (на примере документооборота) // Электронное научно-практическое периодическое издание «Экономика и социум» 2014. № 1(10). Режим доступа: <http://www.iupr.ru>. (доступ свободный). загл. с экрана. яз. рус.
25. СанПин 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы (Дата обращения 11.05.2017).
26. ГОСТ 12.0.002-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Термины и определения (Дата обращения 11.05.2017).
27. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (Дата обращения 11.05.2017).
28. СанПин 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений (Дата обращения 11.05.2017).
29. СанПиН 2.2.4/2.1.8.563-96. Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы (Дата обращения 11.05.2017).
30. СанПин 2.2.2.542-96. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы (Дата обращения 11.05.2017).
31. ГОСТ 12.1.003- 2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (Дата обращения 11.05.2017).
32. СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных помещений (Дата обращения 11.05.2017).
33. ГОСТ 12.1.006-84. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. (Дата обращения 13.05.2017).

34. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. N 302н "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] – 2017. – Режим доступа – <http://base.garant.ru/12191202/#friends> (Дата обращения 13.05.2017).
35. Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2016г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ст. 11 «Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды» [Электронный ресурс] – 2017. – Режим доступа – <http://docs.cntd.ru/document/901808297> (Дата обращения 18.05.2017).
36. Основы противопожарной защиты предприятий ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с изменениями N 1) и ГОСТ 12.1.010 (Дата обращения 18.05.2017).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Модель процесса организации бюджетных курсов

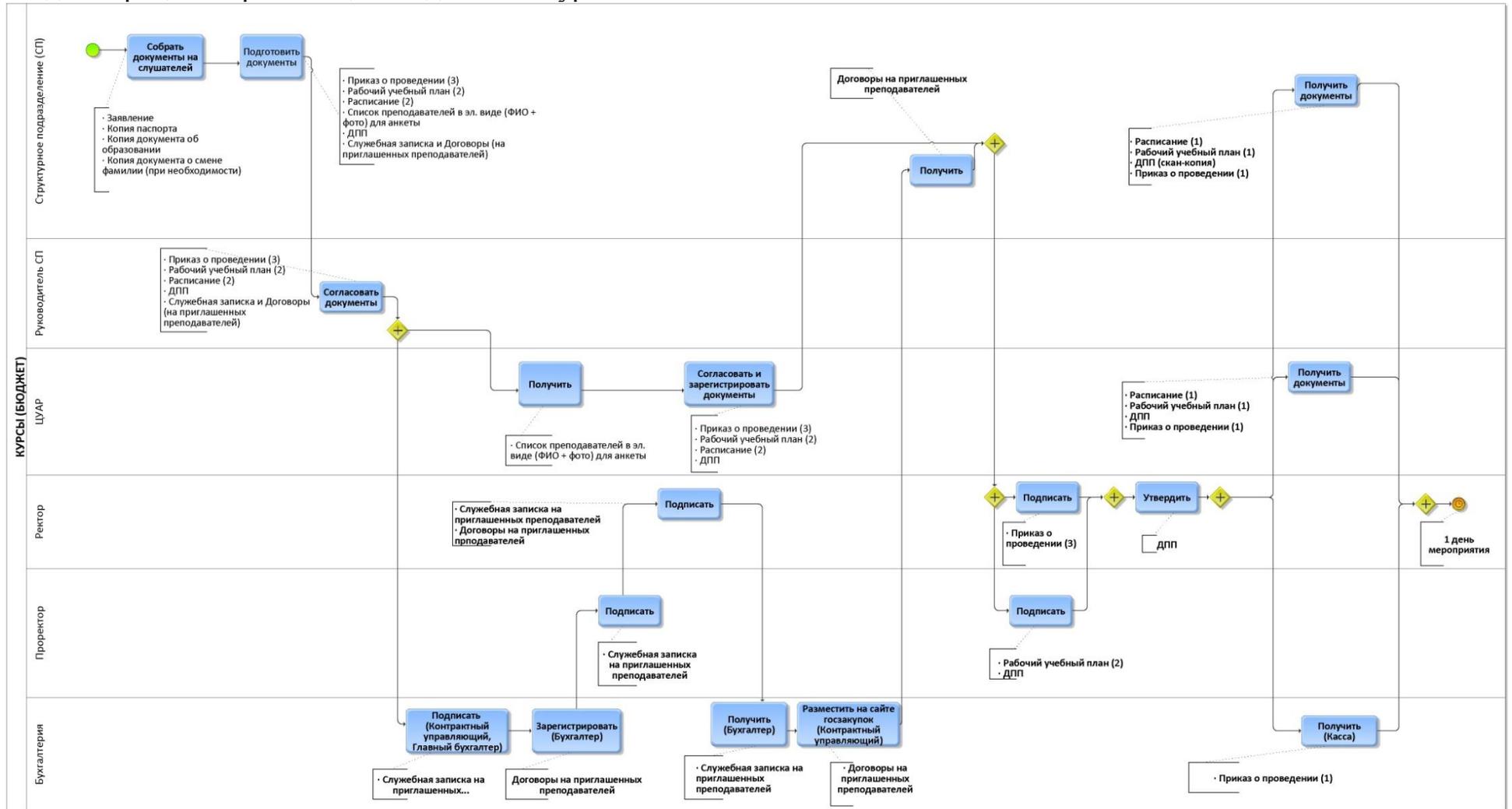


Рисунок А 8 – Модель процесса организации бюджетных курсов (до начала мероприятия)

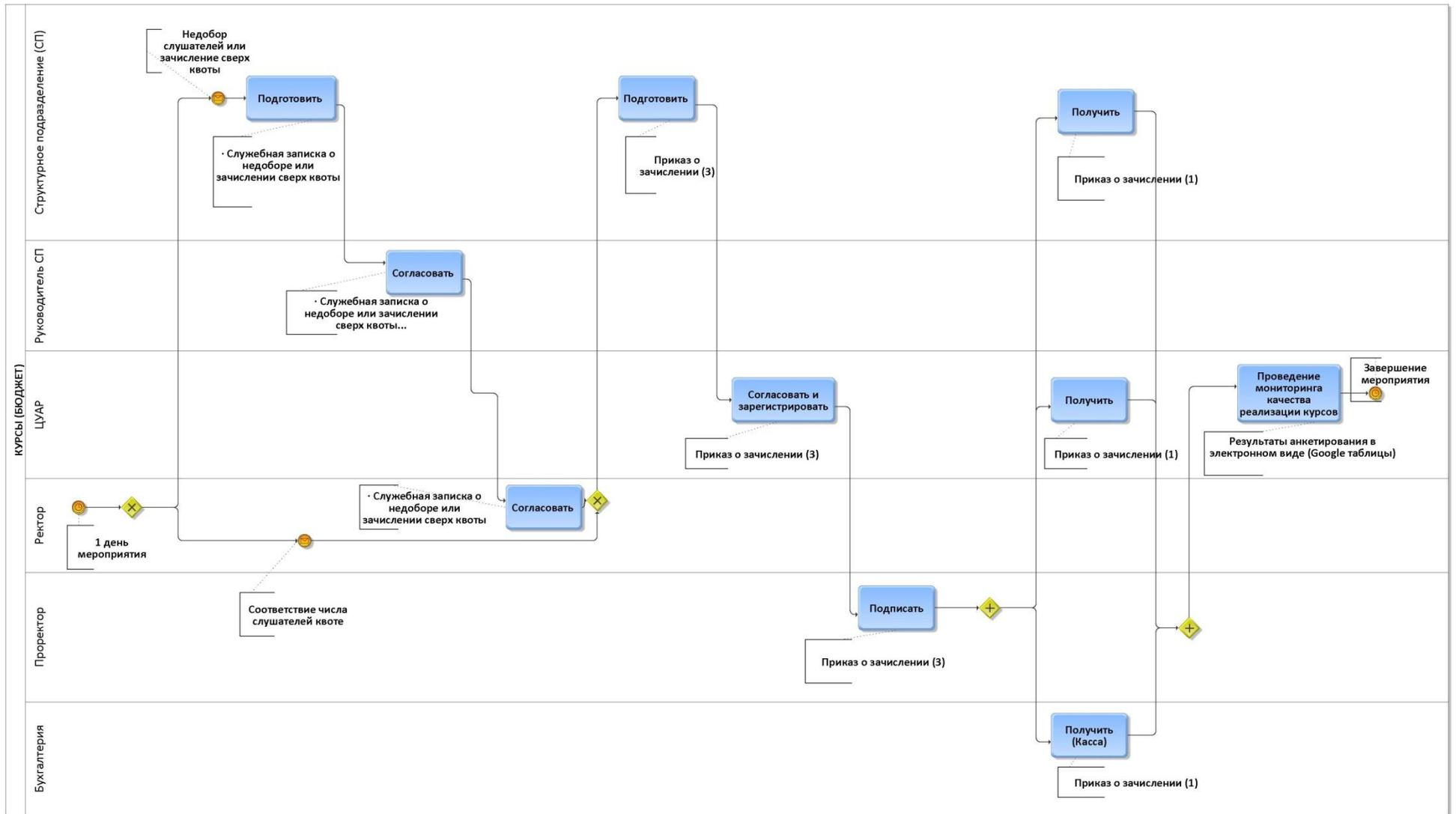


Рисунок А 9 – Модель процесса организации бюджетных курсов (к завершению мероприятия)

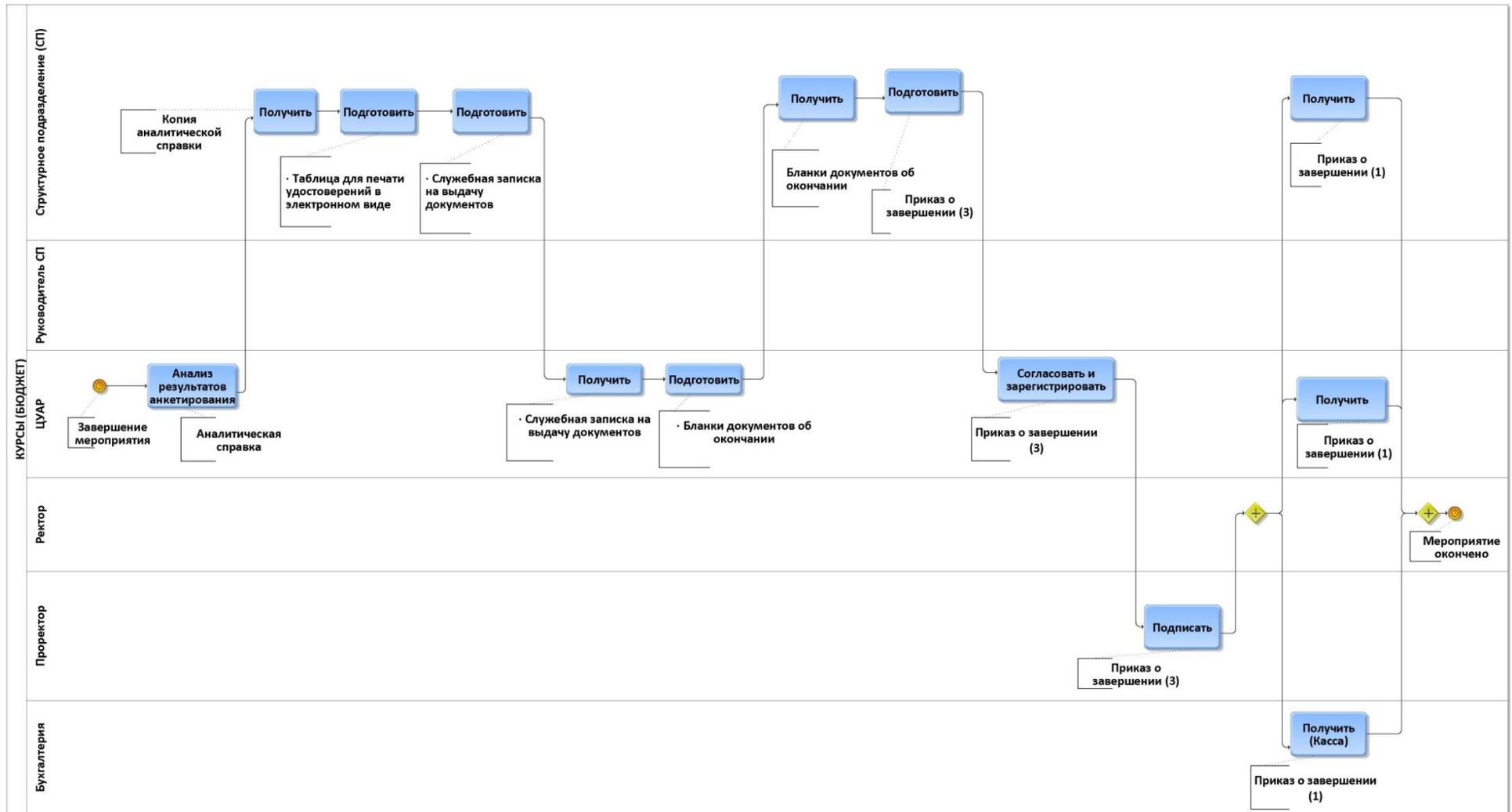


Рисунок А 10 – Модель процесса организации бюджетных курсов (перед окончанием мероприятия)

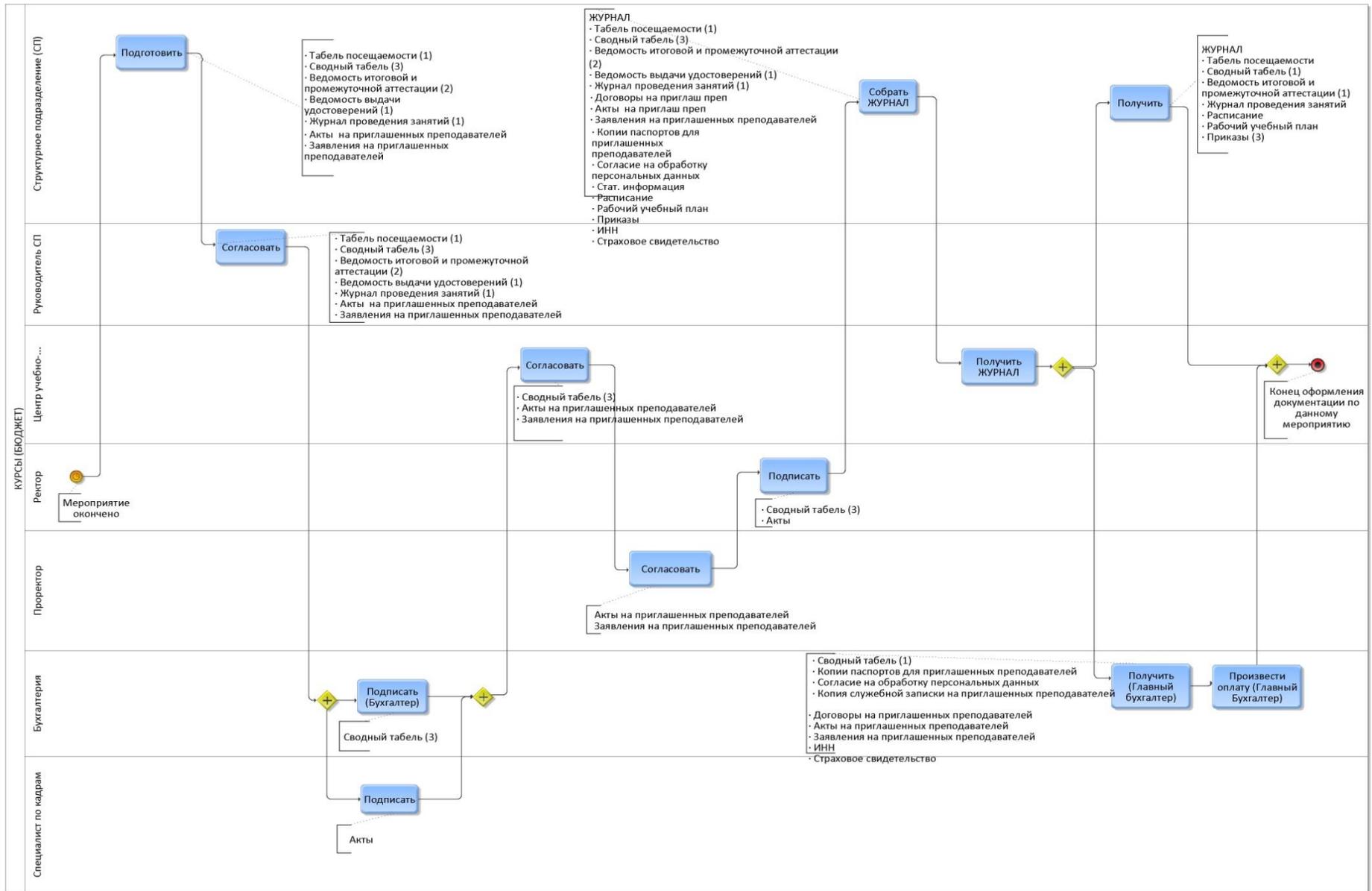


Рисунок А 11 – Модель процесса организации бюджетных курсов (после окончания мероприятия)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Модель процесса организации внебюджетных курсов

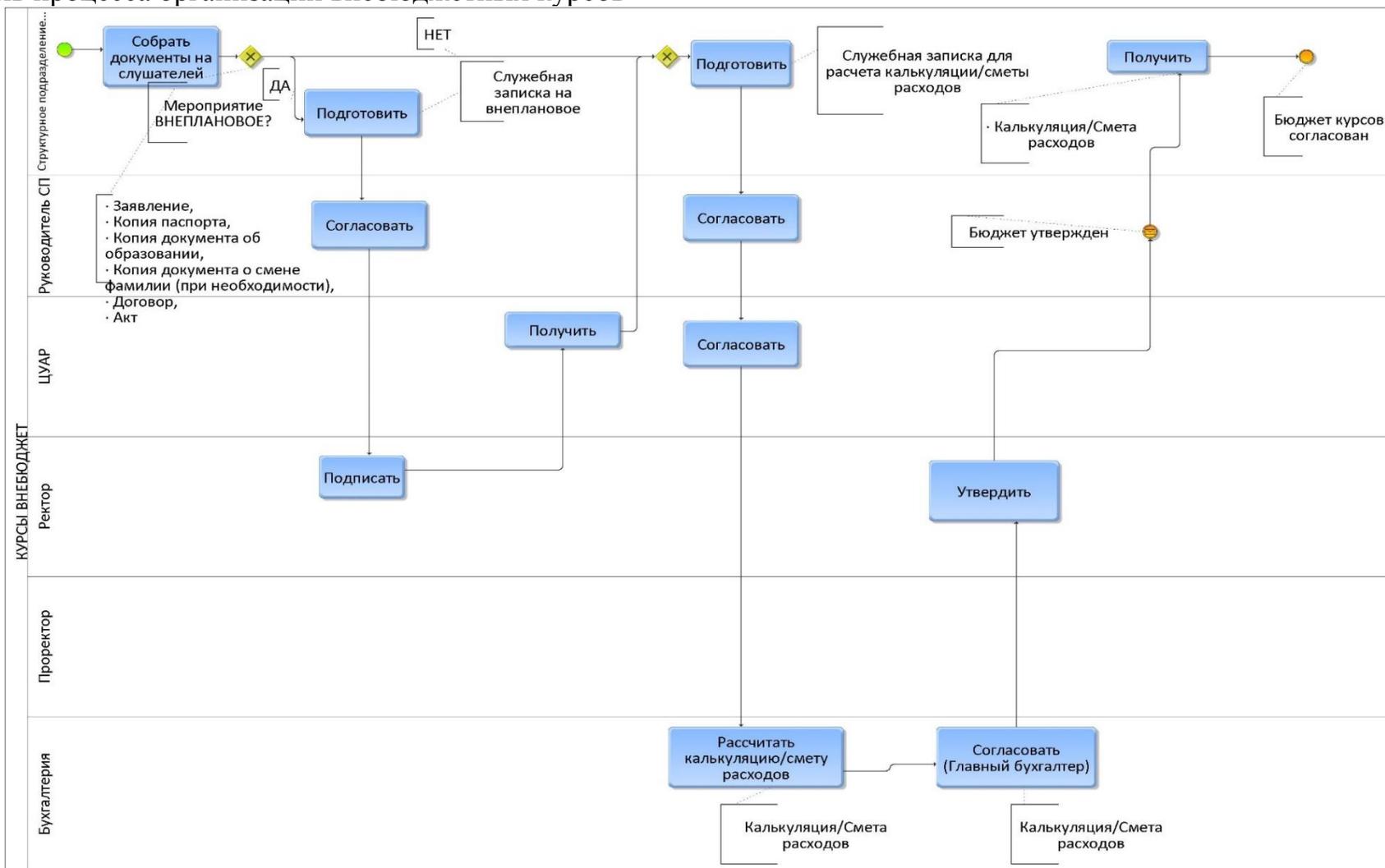


Рисунок Б 1 – Модель процесса организации внебюджетных курсов (согласование бюджета)

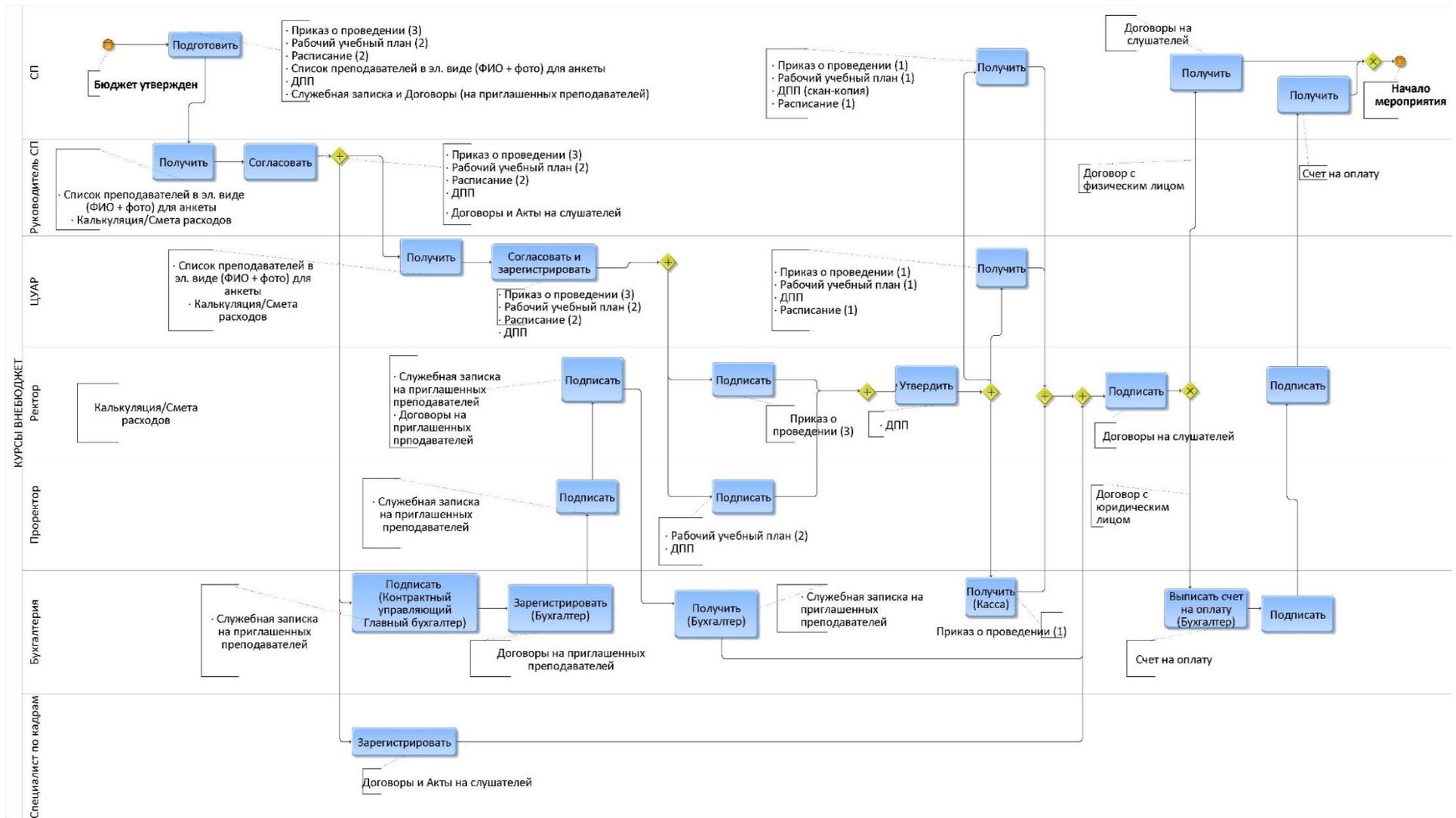


Рисунок Б 2 – Модель процесса организации внебюджетных курсов (до начала мероприятия)

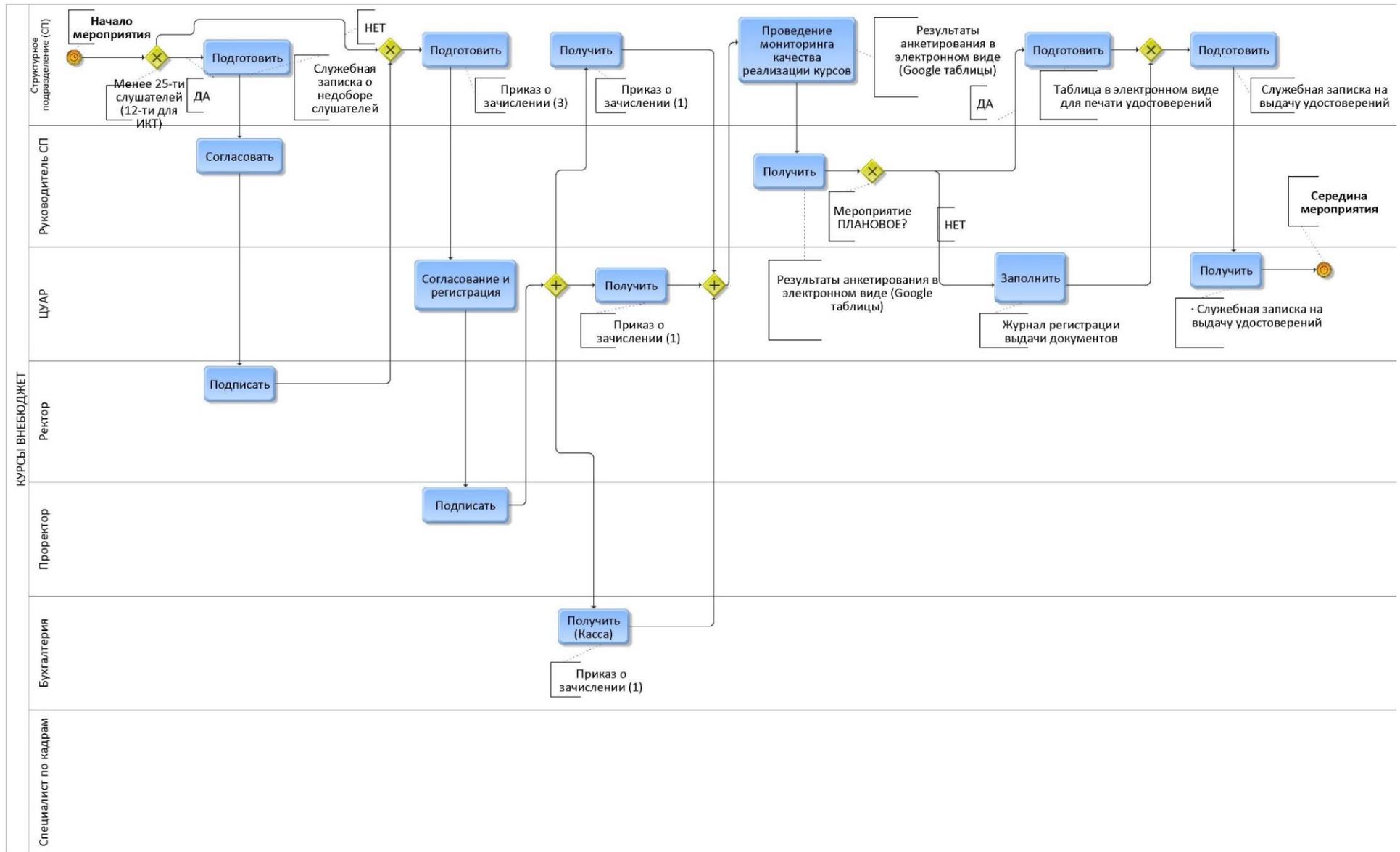


Рисунок Б 3 – Модель процесса организации внебюджетных курсов (к середине мероприятия)

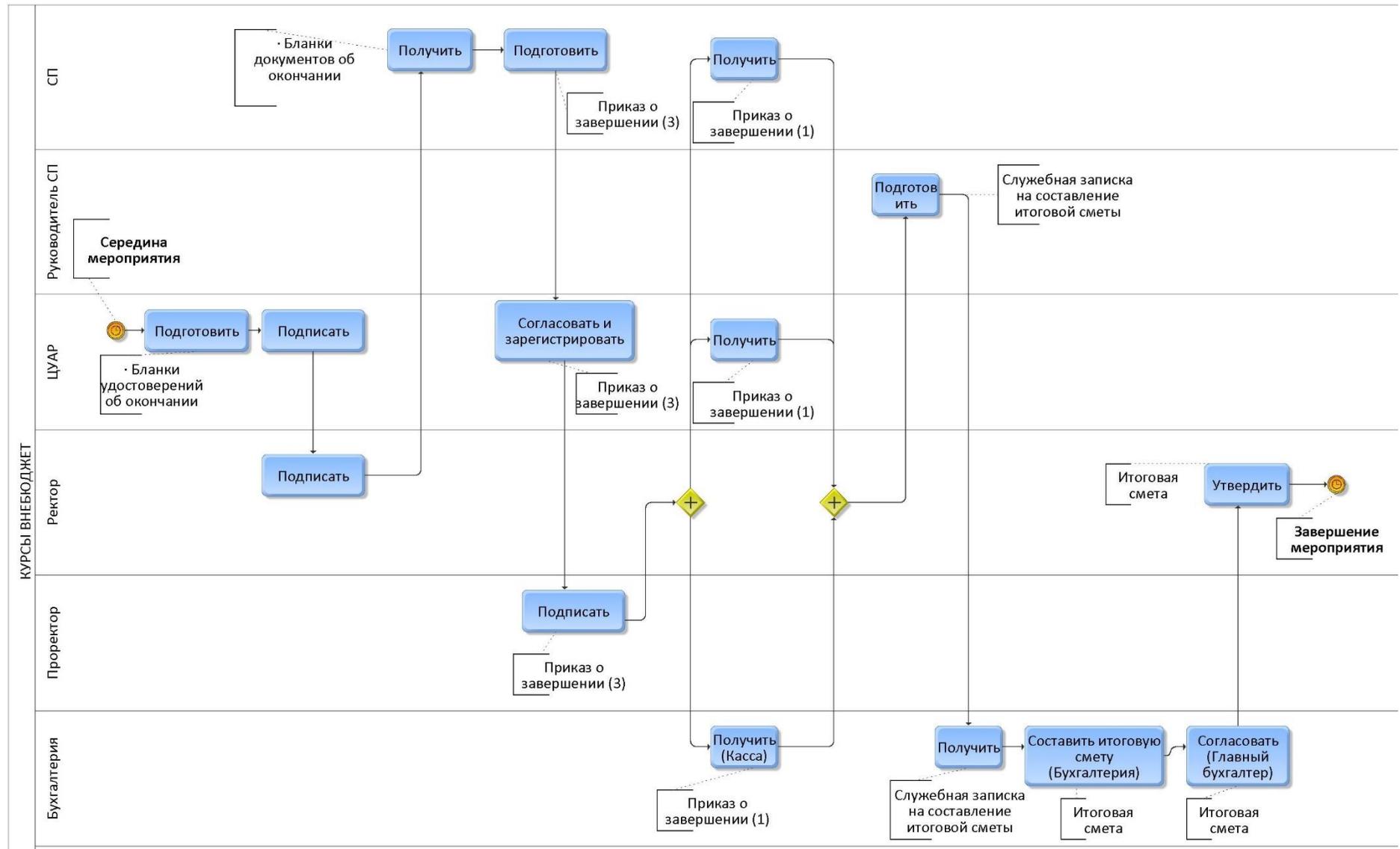


Рисунок Б 4 – Модель процесса организации внебюджетных курсов (к завершению мероприятия)

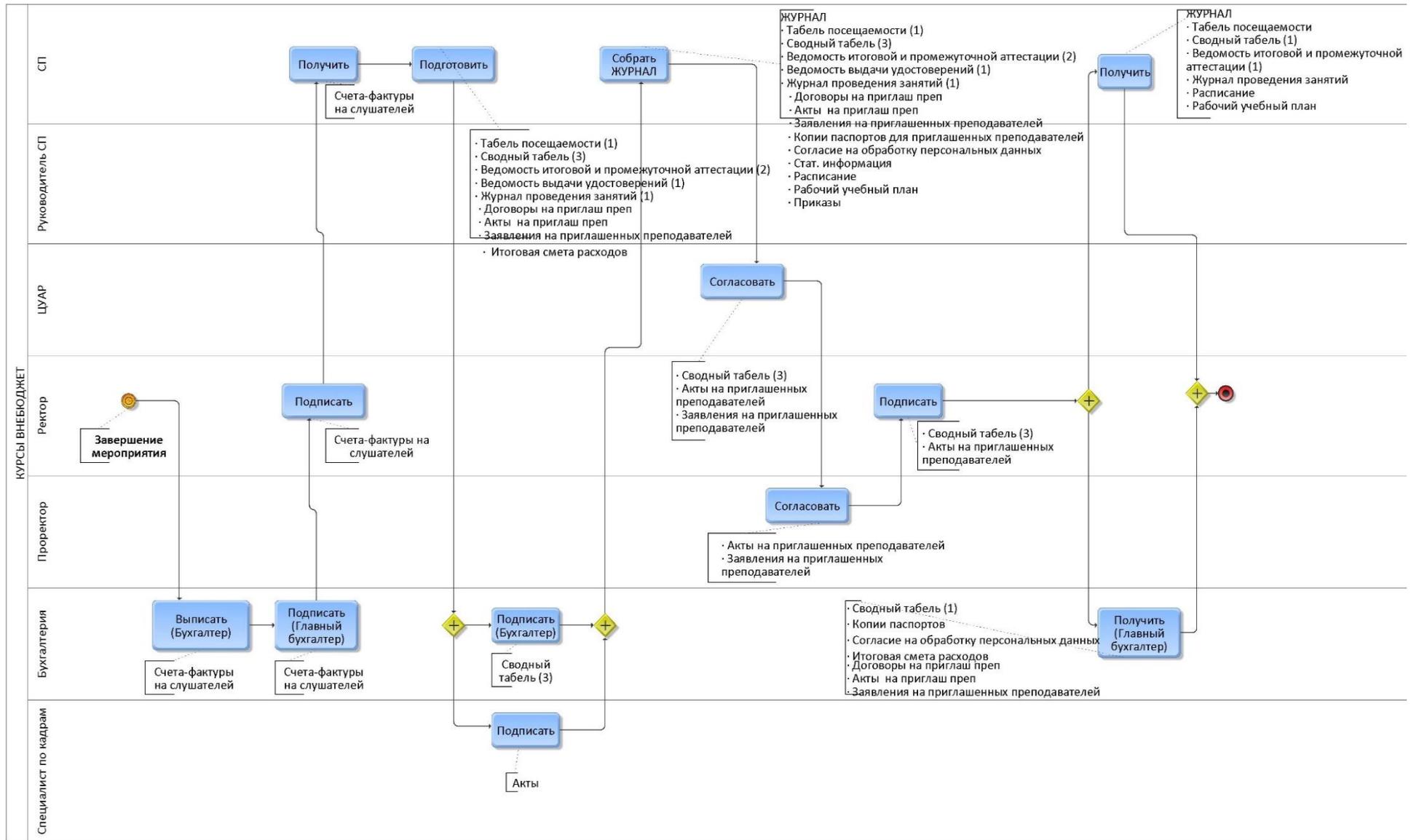


Рисунок Б 5 – Модель процесса организации внебюджетных курсов (после завершения мероприятия)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Модель процесса организации бюджетных семинаров

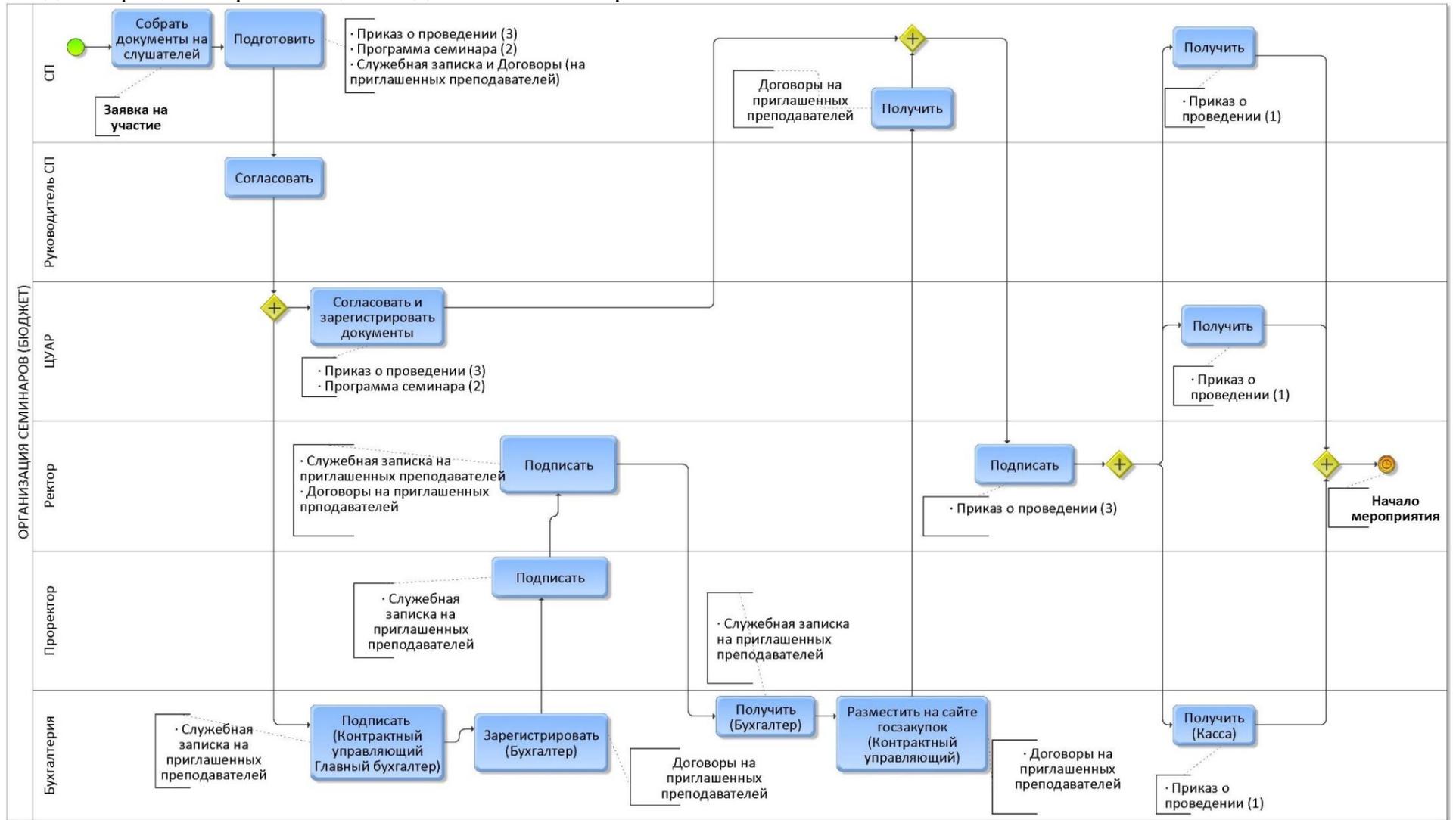


Рисунок В 1 – Модель процесса организации бюджетных семинаров (до начала мероприятия)

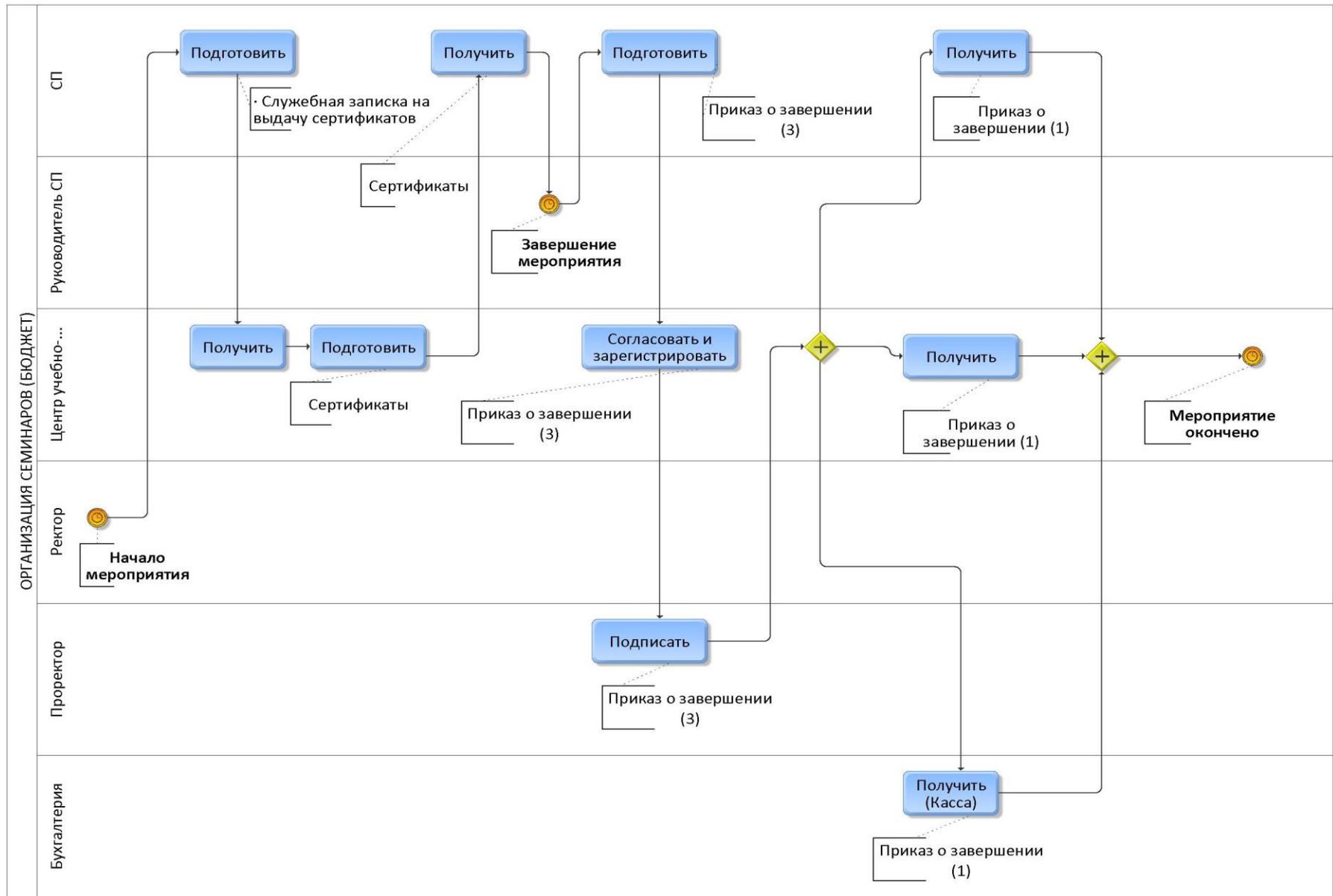


Рисунок В 2 – Модель процесса организации бюджетных семинаров (перед окончанием мероприятия)

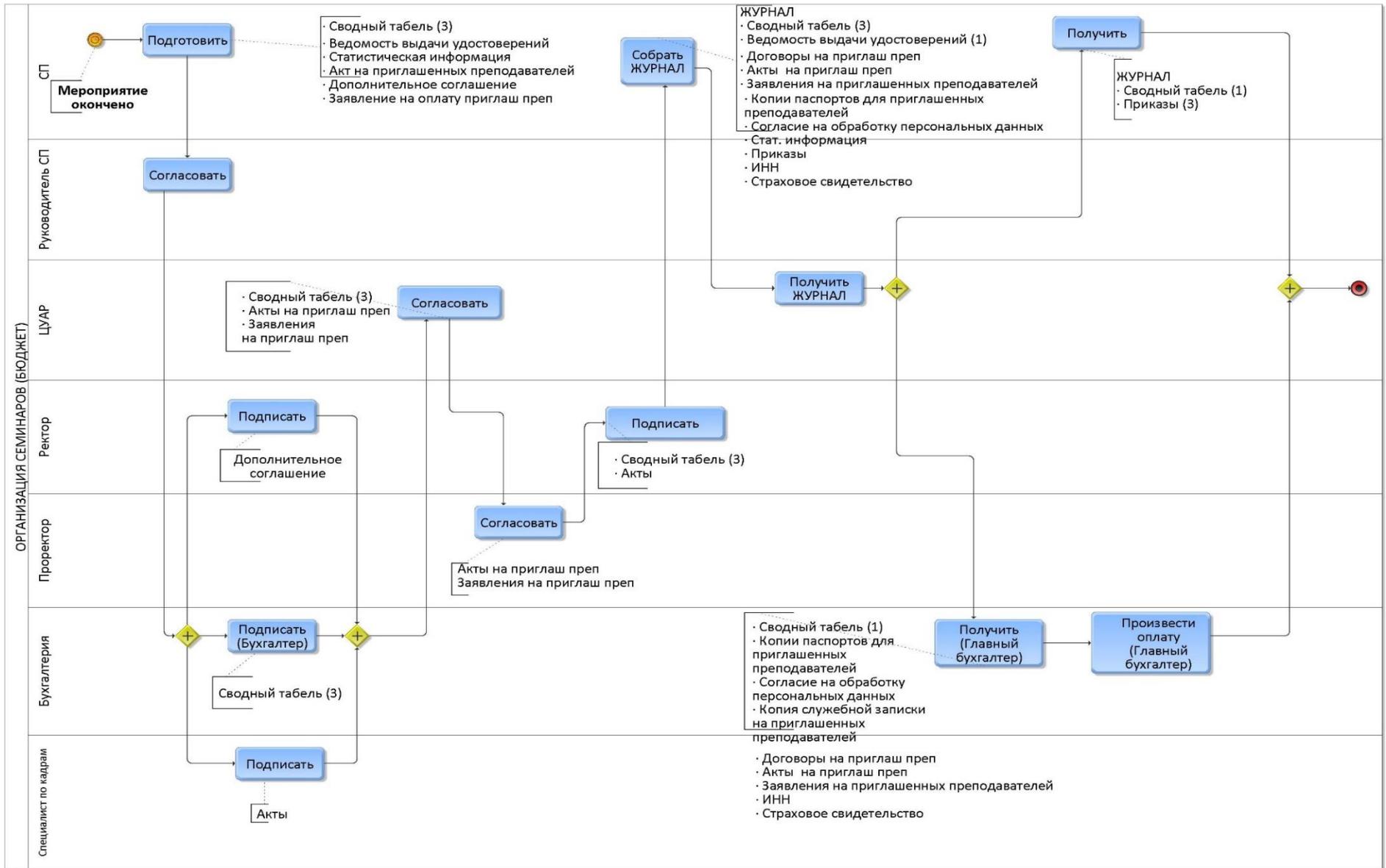


Рисунок В 3 – Модель процесса организации бюджетных семинаров (после окончания мероприятия)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Модель процесса организации внебюджетных семинаров

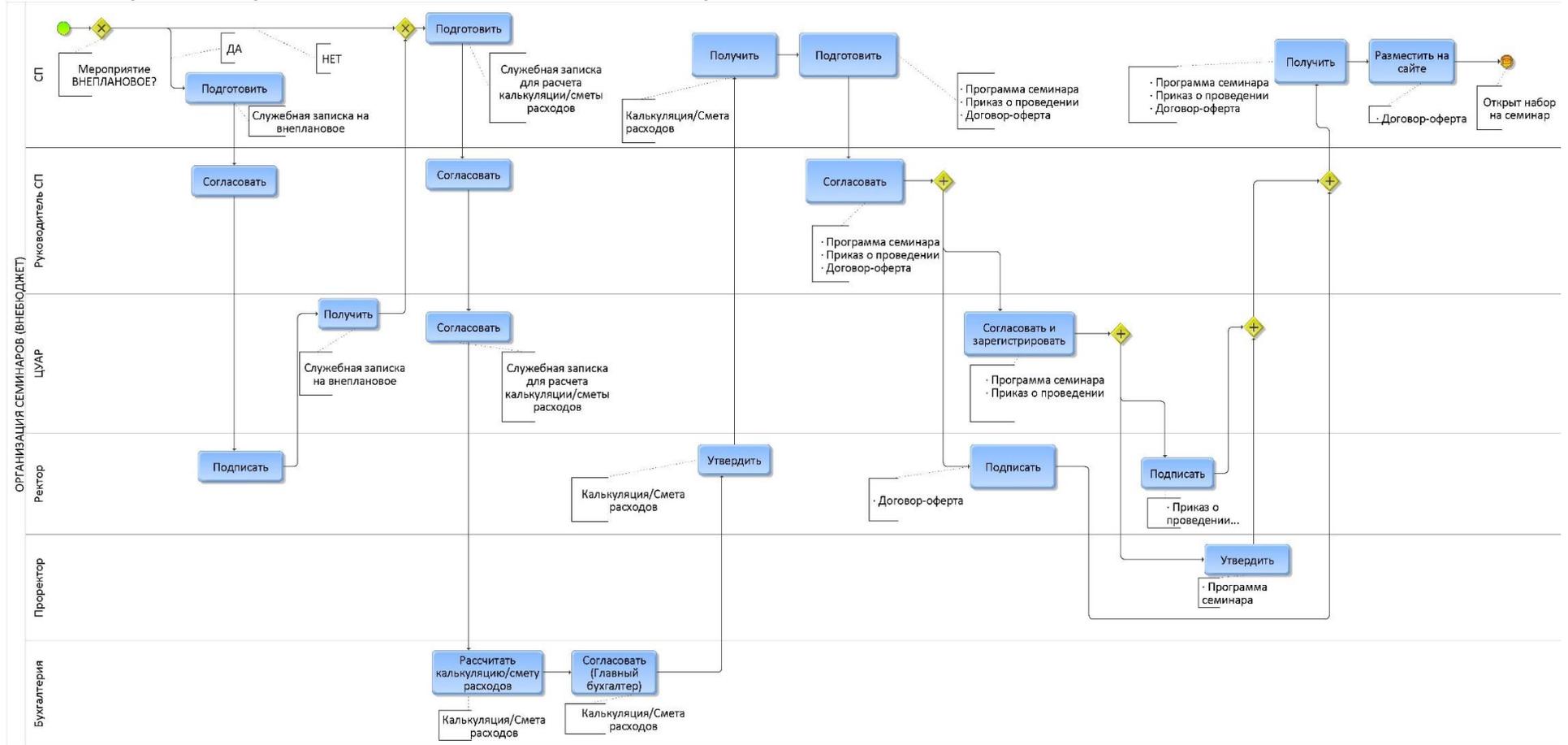


Рисунок Г 1 – Модель процесса организации внебюджетных семинаров (оформление организационной документации перед началом мероприятия)

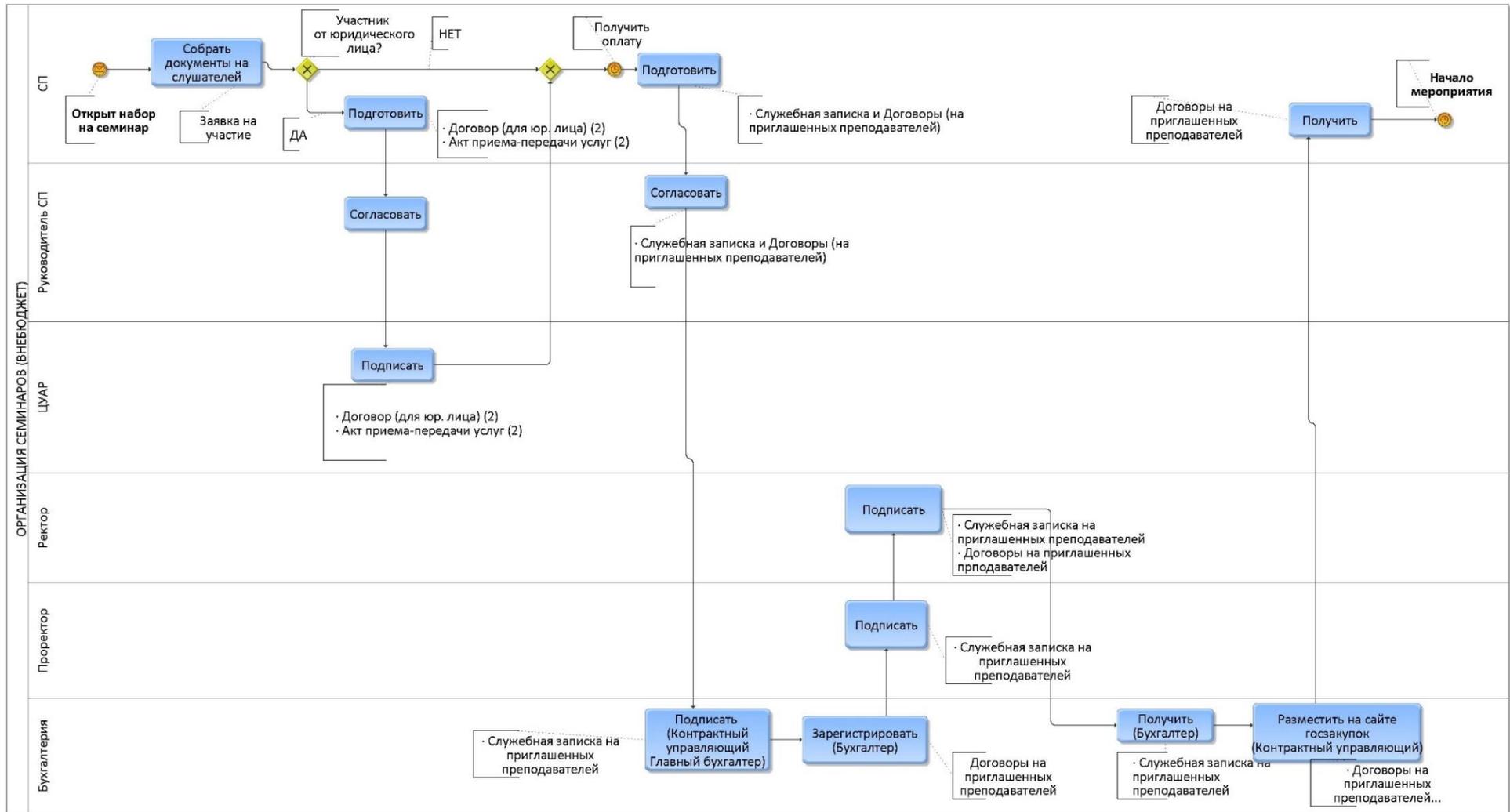


Рисунок Г 2 – Модель процесса организации внебюджетных семинаров (оформление документов на слушателей и преподавателей перед началом мероприятия)

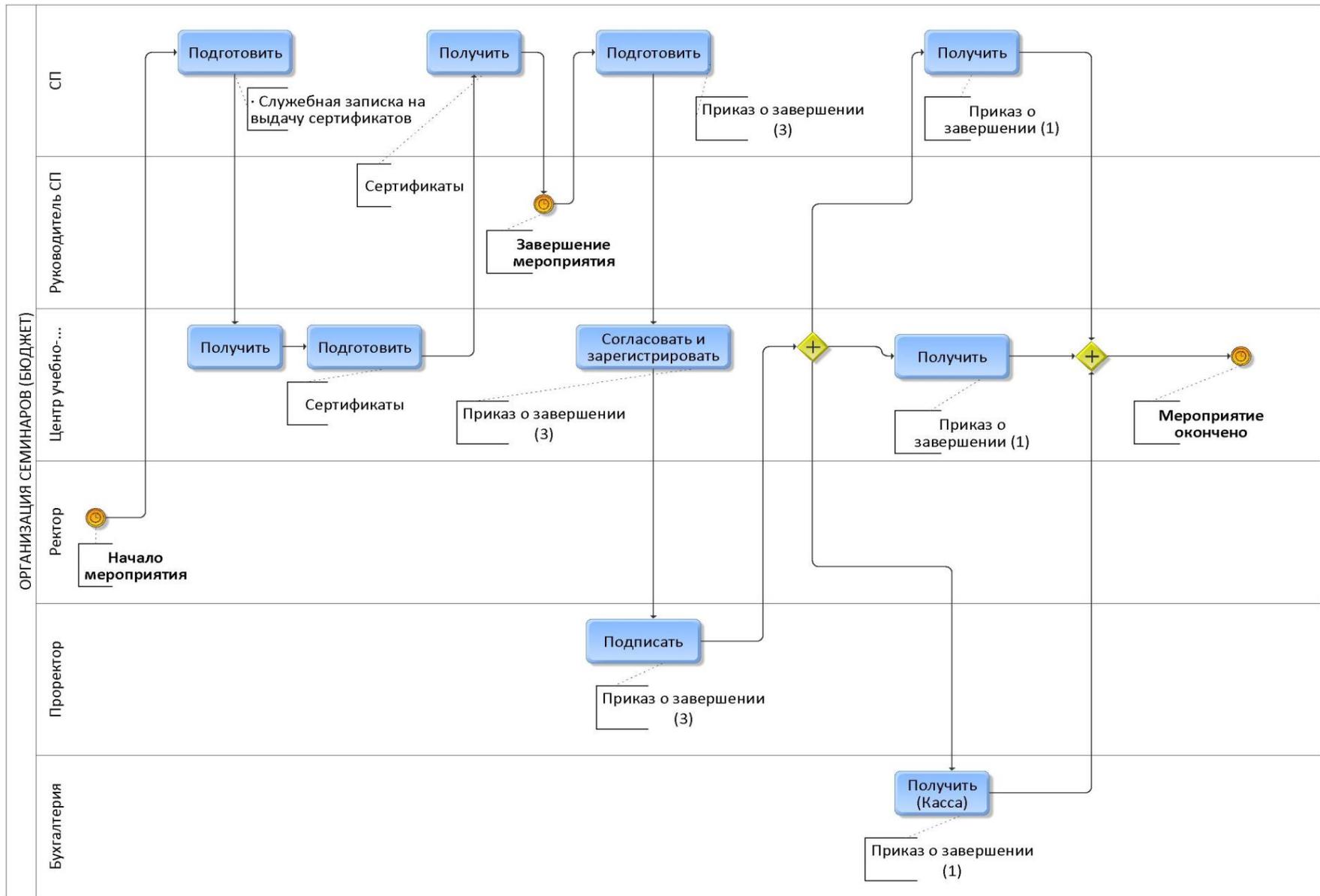


Рисунок Г 3 – Модель процесса организации внебюджетных семинаров (после начала мероприятия)

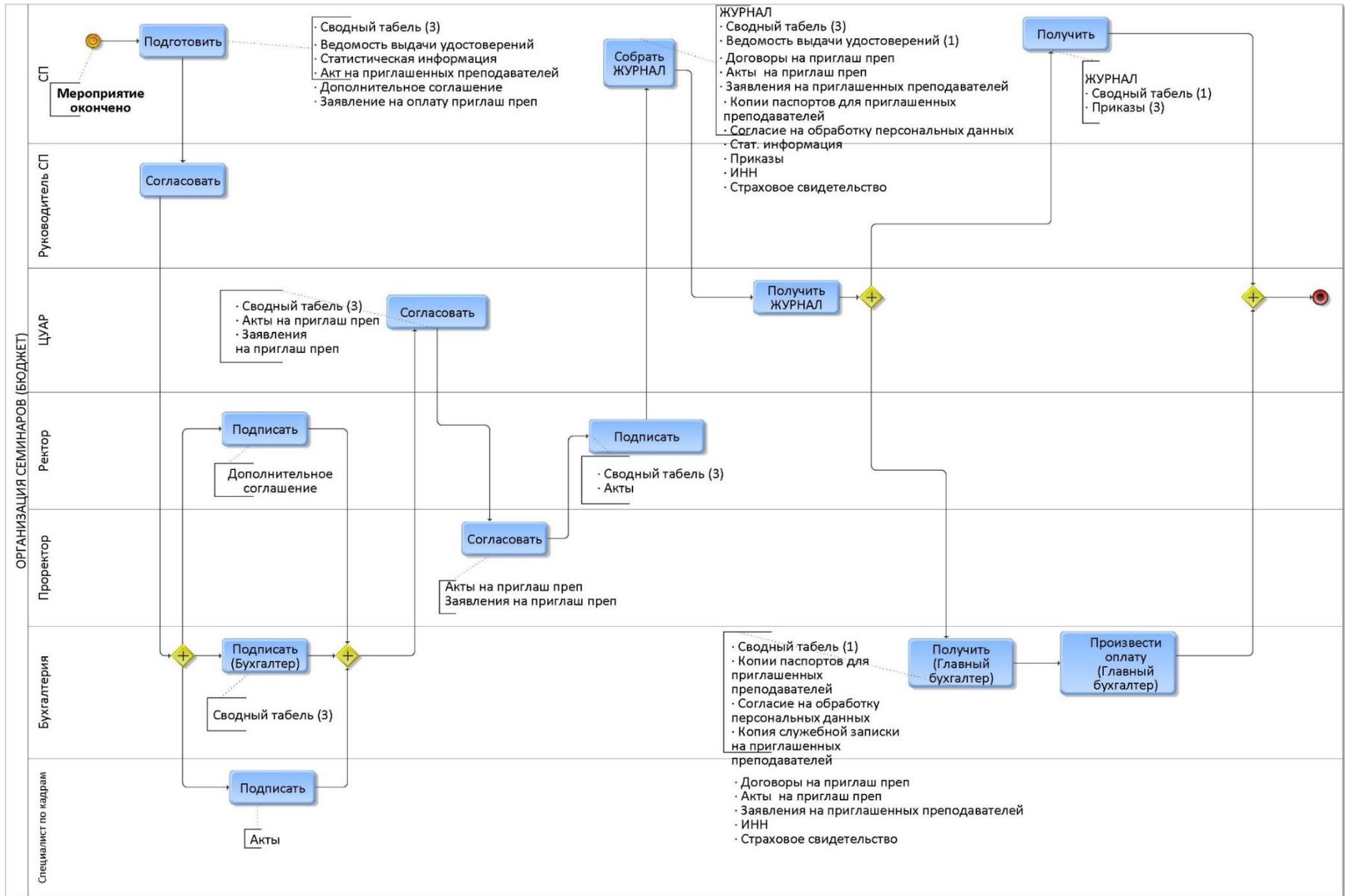


Рисунок Г 4 – Модель процесса организации внебюджетных семинаров (после окончания мероприятия)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Модель процесса организации семинаров-совещаний

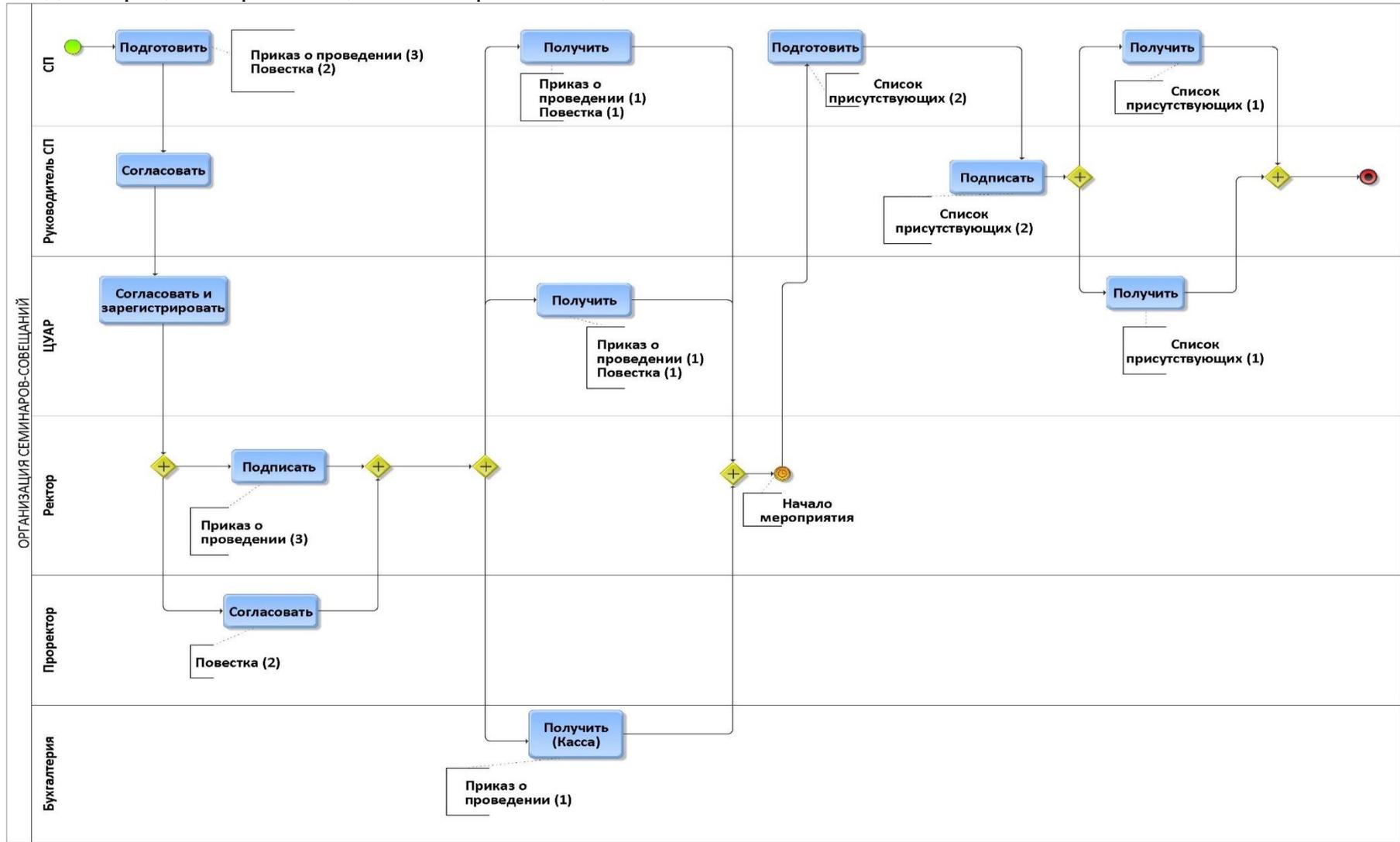


Рисунок Д 1 – Модель процесса организации семинаров-совещаний