



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа инженерного предпринимательства
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика
ООП/ОПОП Прикладной системный инжиниринг

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА

Тема работы
Оптимизация бизнес-процессов нефтегазовой компании

УДК 005.5-047.34:622.323.012

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ15	Польников А.А.		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Шамина О.Б.	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Черепанова Н.В.	к. филос.н.		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель	Громова Т.В.	ст. преп.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП/ОПОП, должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Жданова А.Б.	К.Э.Н.		

**Планируемые результаты освоения ООП
27.04.05 Инноватика
(Прикладной системный инжиниринг)**

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК(У)-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук.
ОПК(У)-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновать методы их решения
ОПК(У)-3	Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники
ОПК(У)-4	Способен разрабатывать критерии оценки систем управления в области инновационной деятельности на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности
ОПК(У)-5	Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результат интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии.
ОПК(У)-6	Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области управления инновациями и построения экосистем инноваций
ОПК(У)-7	Способен аргументировано выбирать и обосновывать структурные, алгоритмические, технологические и программные решения для управления инновационными процессами и проектами, реализовывать их на практике применительно к инновационным системам предприятия, отраслевым и региональным инновационным систем.
ОПК(У)-8	Способен выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ОПК(У)-9	Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, знаний особенностей формирующихся

Код компетенции	Наименование компетенции
	технологических укладов и четвертой промышленной революции в инновационной сфере
ОПК(У)-10	Способен разрабатывать, комбинировать и адаптировать алгоритмы и программные приложения, пригодные для решения практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности
ОПК(У)-11	Способен разрабатывать учебно-методические материалы и участвовать в реализации образовательных программ в области образования
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способность осуществлять разработку и реализацию стратегии продвижения проекта компании в цифровой среде на основе комплексного анализа рынка



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа инженерного предпринимательства
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика
ООП/ОПОП Прикладной системный инжиниринг

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП/ОПОП
_____ Жданова А.Б.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
ЗНМ15	Польникову Алексею Андреевичу

Тема работы:

Оптимизация бизнес-процессов нефтегазовой компании	
<i>Утверждена приказом директора (дата, номер)</i>	104-16с

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:

--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(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 функционированию (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</i></p>	<p>Объектом исследования является бизнес-процессы компании АО «ТомскНИПИнефть». Предметом исследования является оптимизация бизнес-процесса на основе создания среды визуализации для контроля и анализа выполнения проектной документации проектно-изыскательных работ АО «ТомскНИПИнефть».</p> <p>Информационно-методическая база анализа системы контроля и анализа выполнения проектной документации ПИР в компании являются программные разработки компании; сайт предприятия; сайты, содержащие информацию по организации проектной деятельности.</p>
--	---

<p>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке <i>(аналитический обзор литературных источников с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)</i></p>	<p>Целью исследования является оптимизация бизнес-процесс «Выполнения работ по проекту». Задачи исследования: 1. Оценить существующие системы анализа и контроля проектов. 2. Провести анализ системы оценки и контроля проектов на предприятии. 3. Оптимизировать и модернизировать систему оценки и контроля проекта на предприятии. 4. Разработать среду визуализации, контроля и анализа выполнения проектной документации ПИР. 5. Оценить экономический эффект, возникающий в результате внедрения новой среды визуализации.</p>
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Рисунки, таблицы, приложения.</p>

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Черепанова Н.В.
Нормо-контроль ВКР	Громова Т.В.
Раздел ВКР на английском языке	Аверкиева Л.Г.
Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:	
Optimization of company business processes	

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Шамина О.Б.	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ15	Польников Алексей Андреевич		



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа инженерного предпринимательства

Направление подготовки (ООП/ОПОП) 27.04.05 Инноватика (Прикладной системный инжиниринг)

Уровень образования - магистратура

Период выполнения (весенний семестр 2022/2023 учебного года)

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

Обучающийся:

Группа ЗНМ15	ФИО Польников Алексей Андреевич
------------------------	---

Тема работы:

Оптимизация бизнес-процессов нефтегазовой компании
--

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
13.03.2023	Теоретическая часть	20
24.05.2023	Практико-ориентированная часть	60
25.05.2023	Социальная часть	10
03.06.2023	Часть на английском языке	10
Итого		100

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Шамина О.Б.	к.т.н., доцент		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП/ОПОП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Жданова А.Б.	к.э.н.		

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ15	Польников А.А.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 108 страниц, 31 рисунок, 14 таблиц, 27 использованных источников, 4 приложения.

Ключевые слова: система анализа и контроля, оптимизация, бизнес-процесс, нотация BPMN 2.0, мониторинг проекта, нотация EPC.

Объектом исследования являются бизнес-процессы компании.

Цель работы является оптимизация бизнес-процесса «Выполнения работ по проекту» в компании.

В ходе работы проводились исследования методов оптимизации бизнес-процессов.

В результате исследований был оптимизирован бизнес-процесс «Выполнения работ по проекту» методом реинжиниринга.

Работа состоит из четырёх разделов. Первый раздел посвящён теоретическим аспектам оптимизации бизнес-процессов. Во втором разделе проведён анализ системы оценки и контроля проектов на предприятии. Третий раздел представляет собой описание модернизации системы оценки и контроля проекта предприятия с целью оптимизации. В четвёртом разделе приведены принципы социальной ответственности компании.

Степень внедрения: все доработки установлены на рабочую версию системы анализа и проектов компании.

Область применения: результаты работы применяются в процессе анализа и контроля проекта главным инженером проекта.

Экономическая эффективность/значимость работы заключается в сокращении времени выполнения контроля проекта главным инженером проекта.

В будущем планируется дальнейшее усовершенствование разрабатываемой дополнительной функции в TDMS Фарватер.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

ПО – программное обеспечение;

ПИР – проектно-изыскательные работы;

БП – бизнес-процесс;

СИД – система инженерного документооборота;

ГИП – главным инженером проекта;

СУЗ – система учёта замечаний;

ЗРЧП - задания работы части проекта;

ПП – проектная продукция;

СЭД – система электронного документооборота;

ВIM – информационная моделирование здания;

CDE – среда общих данных;

САПР – система автоматизированного проектирования;

ПД – проектная документация;

РД – рабочая документация;

ОРД - организационно-распорядительный документооборот;

ЛНД - локальные нормативные документы;

ПСД – проектно-сметная документация;

УОМ – управление объектами месторождений;

ИМ – информационная модель;

СП – состав проекта;

РД – реестр документов;

ОГП – отдел генеральных планов;

ОТВиП – отдел тепловодоснабжения и пожаротушения

TDMS – Technical Data Management System

Содержание

Введение.....	11
1 Оптимизация бизнес-процессов компании	15
1.1 Бизнес-процессы компании и методы их оптимизации	15
1.2 Системы контроля и анализа проектов	21
1.3 Программные продукты для оценки и контроля проекта	26
2 Система оценки и контроля проектов на предприятии АО «ТомскНИПИнефть».....	31
2.1 Цели и задачи предприятия	31
2.2 Программное обеспечение проектов	33
2.3 Определение потерь в процессе	39
3 Оптимизация и модернизация системы оценки и контроля проекта предприятия	43
3.1 Программное обеспечение и технические средства	43
3.2 Анализ бизнес-процесса «Выполнение работ по проекту».....	48
3.3 Модель целевого состояния бизнес-процесса с помощью нотации BPMN.....	56
3.4 Концепция визуализации модели бизнес-процесса на базе TDMS Фарватер.....	58
3.5 Экономическая эффективность.....	61
4 Социальная ответственность	68
4.1 Сущность корпоративной социальной ответственности.....	68
4.2 Определение стейкхолдеров организации	70
4.3 Определение структуры программы КСО	70
4.4 Определение затрат на программы КСО.....	77
Заключение	79
Список использованных источников	80
Приложение А Раздел ВКР выполненный на иностранном языке	84
Приложение Б Бизнес-процессы (версия As Is – как есть).....	100

Приложение В Бизнес-процессы (версия To Be – как должно быть)	104
Приложение Г	
Бизнес-процесс «Автоматизации технологических решений, инженерных систем»	107

Введение

Бизнес-процесс – последовательность действий, которые выполняются в рамках организации для достижения определённой цели. Отладка бизнес-процесса позволяет оптимизировать работу компании, сократить издержки и повысить эффективность. Выделяют такие категории процессов как основные, вспомогательные, процессы управления, процессы совершенствования [1].

Одной из важных составляющих бизнес-процесса компании является проектная деятельность, которая относится к основным процессам.

Проект – это временное предприятие, созданное для достижения определённых целей. Каждый проект имеет свой уникальный набор задач, ресурсов и временных рамок, которые определяются на стадии планирования.

Успешное выполнение проекта требует хорошей организации и управления. Для этого используются различные методы и инструменты, такие как планирование, контроль и мониторинг. Важно также уметь эффективно коммуницировать с членами команды и заинтересованными сторонами, чтобы достичь успеха проекта [2].

Планирование - процесс создания и принятия целевых установок качественного и количественного характера, а также выявления путей по наиболее эффективному достижению целевых установок [3].

Контроль включает в себя наблюдение, учёт, анализ и составление отчётов о реальном выполнении и прогрессе инновационного проекта в сравнении с заданным планом [4].

Процесс контроля выполнения инновационного проекта включает в себя несколько этапов. Начальным шагом является сбор и анализ данных о фактическом состоянии работ. Руководители отделов в компании должны следить за выполнением работы над проектами и их завершением в заданный срок.

На сегодняшний день в компаниях существует проблема своевременного сбора информации, оценки и контроля данных по управлению

проектами. Руководителям приходится звонить и отвлекать руководителей проектов от работы. В связи с этим наблюдается рост потребности в профессиональных руководителях проектов, которые быстро могут принимать решения, анализируя большой поток информации с помощью программного обеспечения.

Система контроля и анализа выполнения проектной документации является важным инструментом управления проектами и позволяет отслеживать прогресс выполнения проекта, выявлять задержки и проблемы, а также принимать своевременные меры для их решения.

Основными компонентами системы контроля и анализа являются планы выполнения работ, отчёты о выполнении работ, контрольные точки и механизмы обратной связи. Планы выполнения работ определяют последовательность и сроки выполнения задач, а также необходимые ресурсы. Отчёты содержат информацию о фактическом прогрессе выполнения задач и выявляют задержки и проблемы. Контрольные точки позволяют проверить соответствие выполненных работ планам и оценить качество продукта. Механизмы обратной связи позволяют получать информацию от заинтересованных сторон и принимать меры для улучшения процесса выполнения проекта.

В целом, система контроля и анализа выполнения проектной документации помогает управлять рисками и минимизировать возможные потери. Кроме того, система позволяет повысить качество продукта и удовлетворить требования заказчика. Важно подчеркнуть, что система контроля и анализа должна обладать гибкостью и адаптивностью, чтобы учитывать, как изменения, происходящие в проекте и окружающей среде, так и обеспечивать быструю оценку текущей стадии выполнения задач. Это позволит принимать более качественные решения в управлении работами, определять проектные затраты, сроки и ресурсы.

Исследование, проведённое The Standish Group в Chaos Report в 2020 году [6], показало, что уровень успешности проектов без своевременной

оценки данных оказался проблемным в 50 % случаев, провальным – в 19 % и успешным только в 31%. Также стоит отметить, что у высококвалифицированных руководителей проектов показатель успеха реализации проекта составляет 23 %, а показатель неудач – 19 % [7].

Причина возникновения данной проблемы заключается в необходимости своевременного сбора большого объема данных о проекте, которые нужно проанализировать, а также неудобной визуализации данных.

Для эффективного контроля выполнения инновационного проекта необходимо использовать специализированное программное обеспечение, которое позволит автоматизировать процесс сбора и анализа данных. Такие системы отслеживания, включая дашборды и другие инструменты, позволяют руководству получать информацию о ходе работ в режиме реального времени, без необходимости постоянно отвлекаться на процесс контроля.

В данной работе будут рассмотрены, какие параметры следует учитывать при выборе подходящей системы, какие данные необходимо собирать и как они должны быть представлены для максимальной эффективности контроля. Также будет рассмотрено, каким образом системы отслеживания могут помочь выявить возможные проблемы и отклонения от плана, и какие меры следует принимать для их устранения.

Объект диссертационного исследования – бизнес-процесс компании.

Предметом исследования является оптимизация бизнес-процесса на основе создания среды визуализации для контроля и анализа выполнения проектной документации проектно-изыскательных работ АО «ТомскНИПИнефть»¹ - далее компания.

Целью данной дипломной работы является оптимизация бизнес-процесс «Выполнения работ по проекту».

Для достижения поставленной цели в работе необходимо решить следующие задачи:

¹ АО «ТомскНИПИнефть» – это предприятие, основную деятельность которого составляют научные и проектно-изыскательные работы для предприятий нефтегазового комплекса.

- 1) Оценить существующие системы анализа и контроля проектов.
- 2) Провести анализ системы оценки и контроля проектов на предприятии.
- 3) Оптимизировать и модернизировать систему оценки и контроля проекта на предприятии.
- 4) Разработать среду визуализации, контроля и анализа выполнения проектной документации ПИР.
- 5) Оценить экономический эффект, возникающий в результате внедрения новой среды визуализации.

Практическая значимость заключается во внедрении разработанной среды визуализации в компании.

Исходной базой анализа системы контроля и анализа выполнения проектной документации ПИР в компании послужили программные разработки компании, кроме того изучены различные источники информации по организации проектной деятельности.

В качестве основных методов и приёмов исследования в работе используются общенаучные методы системного анализа и синтеза информации, моделирование и методы исследования, текущего и целевого состояний бизнес-процессов.

1 Оптимизация бизнес-процессов компании

1.1 Бизнес-процессы компании и методы их оптимизации

Успех компании во многом связан с профессиональными навыками сотрудников, но ещё больше – с организацией внутренних процессов. Если у работников компании возникают трудности при решении задач, то скорость и качество их выполнения соответственно ухудшаются.

Понятие «Бизнес-процесс» состоит из двух составляющих – это процесс и бизнес. Процесс – это деятельность, в результате которой происходит изменение свойств объекта, а бизнес – деятельность, направленная на систематическое получение прибыли. Соответственно бизнес-процесс – это упорядоченная деятельность, осуществляемая сотрудником предприятия, результатом которой является конечный продукт или услуга, имеющие ценность для заказчика [8].

Основным отличием бизнес-процесса от обычного процесса является то, что в нём участвуют люди, в то время как в обычном процессе могут быть задействованы неодушевлённые объекты.

Бизнес-процессы всегда строго регламентированы. В регламенте описывается алгоритм процесса, в который входят: этапы, подпроцессы, задачи и процедуры. При этом, если данный алгоритм повторно воспроизвести, мы получим результат, который и ожидали.

Бизнес-процессы можно описать на разных уровнях, при этом они всегда имеют начало, определённое количество шагов и чётко оговорённое окончание.

Также при формализации бизнес-процессов владельцы компании получают много преимуществ:

- чёткое понимание того, как работает компания;
- стандартизацию процессов;

- повышение качества работ и управляемости бизнеса;
- возможность осознанно улучшать деятельность компании;
- уменьшение зависимости бизнеса от человеческого фактора;
- возможность найма более дешёвого персонала;
- повышение удовлетворённости клиентов, снижение издержек и рост прибыли.

Пример бизнес-процесса представлен на рисунке 1.

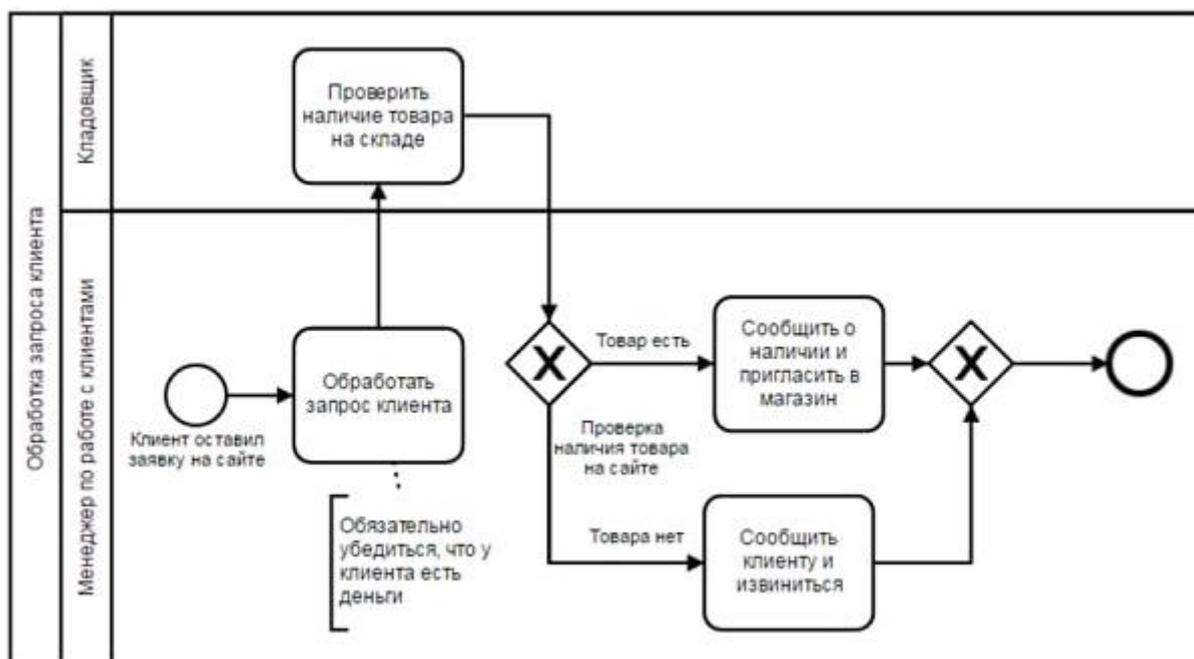


Рисунок 1 – Пример бизнес-процесса

Каждый бизнес-процесс состоит из нескольких этапов, которые могут быть автоматизированы или выполнены вручную. Например, процесс обработки запроса клиента может включать в себя такие подпроцессы, как проверка наличия денежных средств у клиента, проверка наличия товаров на складе, извещение клиента о наличии товара, при отсутствии товара принести извинения от магазина. При этом некоторые подпроцессы могут совершаться параллельно, например, «Сообщить о наличии и пригласить в магазин» и «Сообщить клиенту и извиниться».

Можно выделить следующие классификации бизнес-процессов [1]:

1) **основные процессы** – ориентированы на производство товара или оказание услуги, являющиеся ценностью для клиентов компании и источником получения дохода. Например, в компании ориентирующуюся на проектную деятельность основным бизнес-процессом является разработка проектов;

2) **сопутствующие процессы** – это процессы, направленные на оказание услуг или изготовление товара, которые в свою очередь сопутствуют основному производству и тоже являются источниками получения дохода. Так, например, бухгалтерия не создаёт никакой ценности для заказчика или клиента, но при этом услуги бухгалтеров требуются для нормальной работы компании;

3) **вспомогательные процессы** – данные процессы направлены на поддержку работы основных бизнес-процессов. В основном являются убыточными для предприятия, но существование компании без них невозможно. Примером такого процесса для предприятия продающей товары, является содержание и обеспечение работы склада;

4) **обеспечивающие процессы** – ключевой особенностью данных процессов является в том, что они направлены на сотрудников компании и направлены на жизнеобеспечение выполнения основных бизнес-процессов. На предприятиях обеспечивающими процессами могут быть: ИТ обслуживание внутренних пользователей, кадровое обеспечение, юридическое обеспечение;

5) **управляющие процессы** – данные процессы направлены на планирование, согласование и распределение ресурсов компании. В зависимости от горизонта планирования они делятся на: оперативные (ближайшие дни), тактические (полгода-год) и стратегические (несколько лет вперёд). Данные процессы имеют один алгоритм действий и отличаются от друг друга только содержанием;

6) **процессы развития** – в основном не цикличны и направленные на усовершенствование предлагаемых услуг, производимого товара или

технологии производства. Примером является внедрение новой системы электронного документооборота, где будет храниться вся документация по разрабатываемым проектам.

К субъектам бизнес процессов относятся:

- Клиенты – являются конечными получателями процесса;
- «Поставщики» - являются входом для начала работы бизнес-процесса. К данной категории также относятся информация и ресурсы;
- Владелец – человек, который управляет ходом процесса и отвечает за его результат.

Одним из главных преимуществ бизнес-процессов является возможность управления изменениями в компании. Если процессы определены и описаны, то изменения в организации можно внедрять более гладко и эффективно. При этом процессы можно описать тремя способами:

- Текст: представляет из себя пошаговую инструкцию с подробным алгоритмом действий и временных рамок на каждое из них.
- Таблица: построчно прописываются процессы, а в столбцах указываются исполнители, ресурсы, время выполнения, входящий и последующий процесс.
- Блок-схема - наиболее распространённый способ представления бизнес-процесса, так как он более нагляден и понятен для человека. Такой графический подход также называют картой бизнес-процесса.

Анализ бизнес-процессов является важным инструментом для оптимизации работы компании и повышения её эффективности и конкурентоспособности на рынке. Он позволяет выявить узкие места в процессах, определить причины проблем и недостатков, а также разработать решения для их устранения.

Для проведения оптимизации первоначально необходимо определить цели и критерии, которые хочет достичь компания при усовершенствовании

какого-либо бизнес-процесса ориентируясь на базовые показатели такие как [9]:

- результативность БП;
- стоимость БП;
- время БП;
- качество БП;
- фрагментация БП;
- смешанные показатели БП;

После определения целей и задач проводится анализ бизнес-процессов, для которого используются различные методы и инструменты. Одним из таких является построение текущего состояния бизнес-процесса, его ещё называют «как есть». После чего проводится анализ и выявляются основные потери данного процесса. Исходя из полученных результатов анализа, строят целевую модель бизнес процесса «как стало», в которой исключаются или сводятся к минимуму выявленные потери и формируется план мероприятий, направленный на внедрение необходимых изменений.

На данный момент существует множество нотаций для моделирования текущего и целевого состояния бизнес-процесса, наиболее распространённые из них являются [10]:

- IDEF0: рассматривается логическое отношение между работами. Отличительной особенностью данной нотации является акцент на соподчинённость объектов;
- EPC: является событийной цепочкой процессов. В основном используется для описаний процессов нижнего уровня;
- BPMN: описывает последовательных совершаемых действий и перемещение потоков информации.

При проведении анализа бизнес-процессов необходимо учитывать все этапы процесса, начиная от постановки задачи и заканчивая контролем качества выполненной работы. Также важно учитывать факторы, которые

могут повлиять на процесс, такие как изменения в законодательстве, изменение потребностей клиентов или поставщиков.

Результаты анализа бизнес-процессов могут быть использованы для улучшения качества продукции или услуг, сокращения издержек и повышения эффективности. Также анализ бизнес-процессов позволяет управлять изменениями в компании, внедрять новые процессы и технологии более гладко и эффективно.

Исходя из анализа и выявления проблемных участков бизнес-процесса выбирается метод оптимизации [8]. Методы оптимизации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Методы оптимизации бизнес-процессов

Метод	Описание
Инжиниринг	Введение новых технологий и частичное сокращение существующих.
Реинжиниринг	Введение новых технологий и полное сокращение существующих.
Постоянное совершенствование	Оптимизация производится постоянно. В процессе постоянной работы вносятся изменения, доработки и исключения бизнес-процессов, которые утратили свою эффективность.
Теория ограничений	Поиск ограничителя, в рамках которого система работает качественно и приносит прибыль.

На сегодняшний день не существует универсального метода, который подходил бы любой компании. Необходимо правильно совмещать, изменять и применять методы для каждой конкретной возникшей ситуации.

Однако существует общий алгоритм действий при оптимизации бизнес-процессов:

- 1) формирование проектной группы и изучение текущей ситуации;
- 2) формирование целей и ключевых показателей эффективности;
- 3) выявление лишних элементов процесса;
- 4) создание целевой модели бизнес-процесса;

- 5) внедрение разрабатываемого алгоритма;
- 6) фиксирование и анализ результатов.

Важно понимать, что оптимизация бизнес-процессов – это не одноразовое мероприятие, а постоянный процесс, который требует регулярного обновления и совершенствования. Компании должны постоянно следить за изменениями в рыночной среде и адаптироваться к новым условиям, чтобы сохранять свою конкурентоспособность.

1.2 Системы контроля и анализа проектов

Контроль проекта является непрерывным процессом на всех этапах проекта, который позволяет выявлять отклонения, возникшие в ходе разработки. Для автоматизации контроля в компаниях используются полноценные системы измерения, учёта, прогнозирования и выявления отклонений. Они могут быть созданы собственными силами компании или приобретены лицензии на готовые программные продукты.

Одним из самых важных требований к таким системам является регулярный учёт всех необходимых показателей в режиме реального времени, чтобы менеджер проекта мог в любой момент времени отследить отклонения от плановых показателей и принять меры для устранения отклонений в процессе реализации проекта.

Основной целью контроля проекта является обеспечение выполнения плановых показателей и повышение общей эффективности планирования и контроля проекта.

Система анализа и контроля проекта – это совокупность инструментов и процессов, направленных на оценку в режиме реального времени, анализ отклонений и подготовку отчётной документации о принятии дальнейшей работы над проектом и корректирующих мероприятий.

Данная система относится к группе инструментов контроля и мониторинга проекта и должна включать в себя процессы, направленные на оценку ключевых элементов и этапов проекта.

В малых и средних проектах ответственный за систему оценки проекта – менеджер проекта, в крупных – отдел контроллинга или специалист проектного офиса и менеджер программы, в рамках которой реализуется проект [5].

К основным задачам регулирования хода реализации проекта относятся:

- контроль за фактическим выполнением работ;
- выявление и анализ возникающих отклонений от плановых показателей;
- корректирование и осуществление организационно-технологических, экономических и технических решений, обеспечивающих своевременное и эффективное достижение установленной цели проекта.

В процесс регулирования входят следующие процедуры, которые в свою очередь циклически повторяются с принятой периодичностью:

- генерация и сбор информации в режиме реального времени, о состоянии выполняемых работ и её отчётности ответственному лицу;
- подготовка данных для расчёта моделей проекта и их обновление;
- обновление календарных планов и доведение информирование проектных групп и руководителей соответствующего уровня;
- анализ фактического состояния комплекса проделанных работ и подготовка корректирующих мероприятий по его дальнейшей реализации.

Важным элементом системы контроля является мониторинг проекта. Это механизм, который позволяет осуществить постоянное наблюдение за результатами выделенных необходимых атрибутов данных о реализации проекта с целью своевременного обнаружения отклонений от календарного плана и бюджета. Благодаря мониторингу, путём оценки возможно провести сравнение фактических и заданных плановых показателей, относящихся к

планированию проекта и его реализации. Данный процесс могут осуществлять как команда проекта, так и организации, работающие вне его рамок [11].

Мониторинг направлен на решение следующих задач:

- своевременное обнаружение проблем в режиме реального времени;
- отображение выполненных операций, использованных ресурсов и осуществлённых затрат;
- улучшение работ в рамках проекта;
- оценку качества управления проектом;
- распознавание возможностей последующего улучшения технологий;
- ускорение появления необходимых результатов проекта;
- определение ошибок и анализ их причин;
- обеспечение стейкхолдеров информацией.

Процесс мониторинга проекта представлена на рисунке 2.

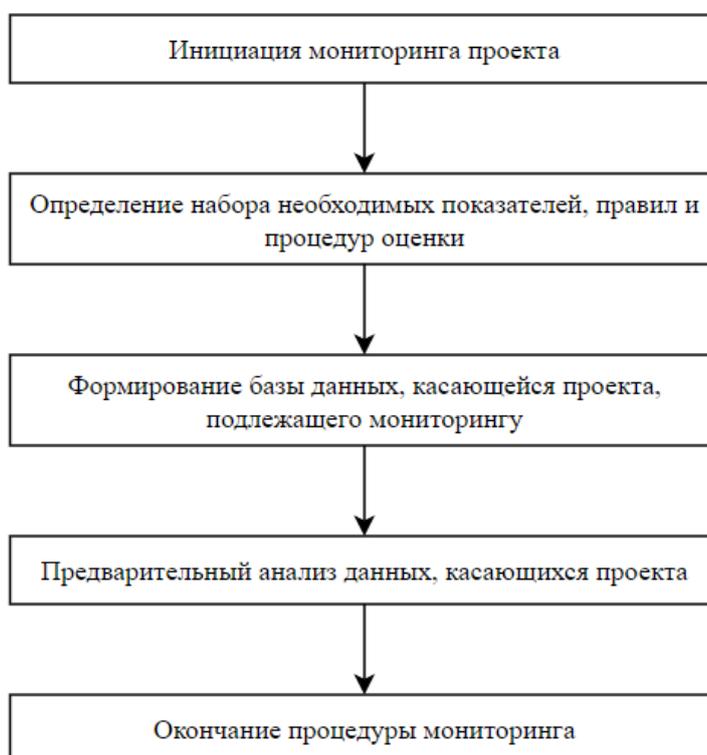


Рисунок 2 – Процесс мониторинга проекта

Для того чтобы создать систему анализа, контроля и мониторинга разработки проекта, в первую очередь необходимо определить следующий атрибутивный состав данных:

- степень детализации и состав работ, которые будут контролироваться;
- формы представления первичной информации и состав необходимых показателей;
- сроки сдачи сводно-аналитических отчётов и первичной информации;
- ответственных за достоверность, своевременность и полноту представляемых данных;
- состав, методы и технологию аналитического и графического отображения информации;
- комплекс используемых программных продуктов.

Для того чтобы системы анализа, контроля и мониторинга разработки проекта работали эффективно, необходимо чёткое разделение функций между исполнителями, выполняющими работу, и менеджером проекта, который отвечает за контроль и мониторинг процесса разработки. Это обеспечит достоверность, своевременность и полноту представляемых данных и повысит качество управления проектом.

Руководитель проекта осуществляет:

- координацию всех видов деятельности по проекту между заказчиком, генподрядчиком и субподрядчиками;
- подготовку графиков проектных работ и поставок оборудования и материалов;
- контроль за выполнением указаний по изменению исходных данных;
- подготовку заявок на приобретение материалов и оборудования;

- контроль за проведением совещаний, а также за представление данных для отчётности по затратам по проекту;
- ежедневный мониторинг выполнения работ и представление команде проекта информации о ходе реализации работ проекта;
- обеспечение всего комплекса работ по всем параметрам в соответствии с техническими заданиями;
- формирование и осуществление решений по регулированию хода реализации проекта по итогам участия в координационных совещаниях.

Эффективное управление проектом требует постоянного мониторинга данных о фактическом выполнении работ. Такой подход позволяет создать базу данных, для анализа трудоёмкости, интенсивности, качества и продолжительности выполнения работ, а также для определения степени соответствия плановым показателям.

Для каждого проекта требуется своя степень детализация системы мониторинга выполнения работ. Уровень детализации определяется следующими методами оценки:

- метод «0-100» – контроль в момент окончания работ;
- метод «50-50» – контроль в момент 50% готовности работ;
- метод контроля по вехам – контроль в контрольных точках проекта;
- через равные промежутки времени – регулярный оперативный контроль;
- экспертная оценка степени выполнения работ и готовности проекта.

Руководители всех уровней должны быть обеспечены информацией по планированию и отчётности, соответствующей их компетенции и ответственностям. В то же время эта информация должна обеспечивать, чтобы менеджеры концентрировали своё внимание на наиболее загруженных и критических участках работы [12].

Информация о планировании может быть разделена на три степени детализации, соответствующие трём уровням управления:

1) Менеджеры-исполнители получают наиболее подробную информацию, и могут оценить статус выполнения каждой из работ, за которое они отвечают и его положение в сетевой модели.

2) Руководители организаций-исполнителей предоставляется информация, позволяющая оценить общее состояние части комплекса, закреплённого за их организацией, которое содержит наиболее подробную информацию о пограничных событиях, определяющих связи с другими организациями и между отдельными подразделениями, а также информацию о работе организации, попавшей в критическую зону.

3) Руководитель проекта получает только детальную информацию о деятельности в критических зонах. Кроме того, он получает необходимую информацию, позволяющую оценить общее состояние комплекса, отдельных его наиболее важных элементов и этапов, а также отслеживать запланированные даты наступления рубежных событий, определяющих связи между отдельными организациями-исполнителями и структурными подразделениями внутри головной организации.

1.3 Программные продукты для оценки и контроля проекта

На сегодняшний день существуют различные виды программного обеспечения, позволяющие произвести оценку и контроль процесса. Рассмотрим самые востребованные на сегодняшний день программные продукты, которые используются в компаниях.

1) Дашборд – это специальный сервис, предназначенный для сбора и визуализации данных. С его помощью можно собирать и визуализировать информацию из таблиц, аналитических сервисов, социальных сетей и также баз данных. Дашборд предоставляет объективную информацию о конкретных

рабочих процессах, что позволяет значительно повысить эффективность проекта и более точно прогнозировать его развитие.

Основная цель дашборда — упростить процесс визуализации важных данных и отчётов; вторая, не менее важная задача – систематизировать различные части информации. Все графики и цифры диаграммы объединяются в одно целое. Все элементы являются составляющими общей картины процесса [5]. Пример дашборда представлен на рисунке 3.

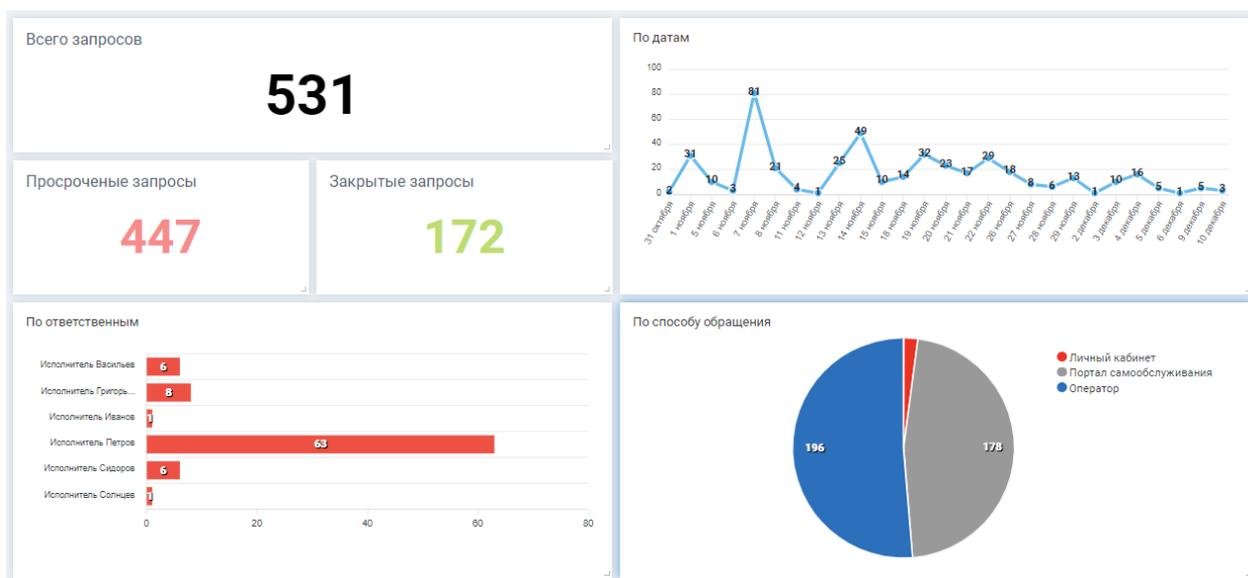


Рисунок 3 – Дашборд о поступивших заявках в процессе выполнения проекта

2) Диаграмма Ганта, построенная в Microsoft Project, позволяет разработать календарные планы, распределение ресурсов по задачам, отслеживать прогресс и анализировать объёмы работ, а также генерировать критический путь разработки проекта. Диаграмма Ганта формируется и визуализируется автоматически, благодаря заполнению задач, сроков и последовательности их выполнения [13]. Пример диаграммы Ганта представлен на рисунке 4.

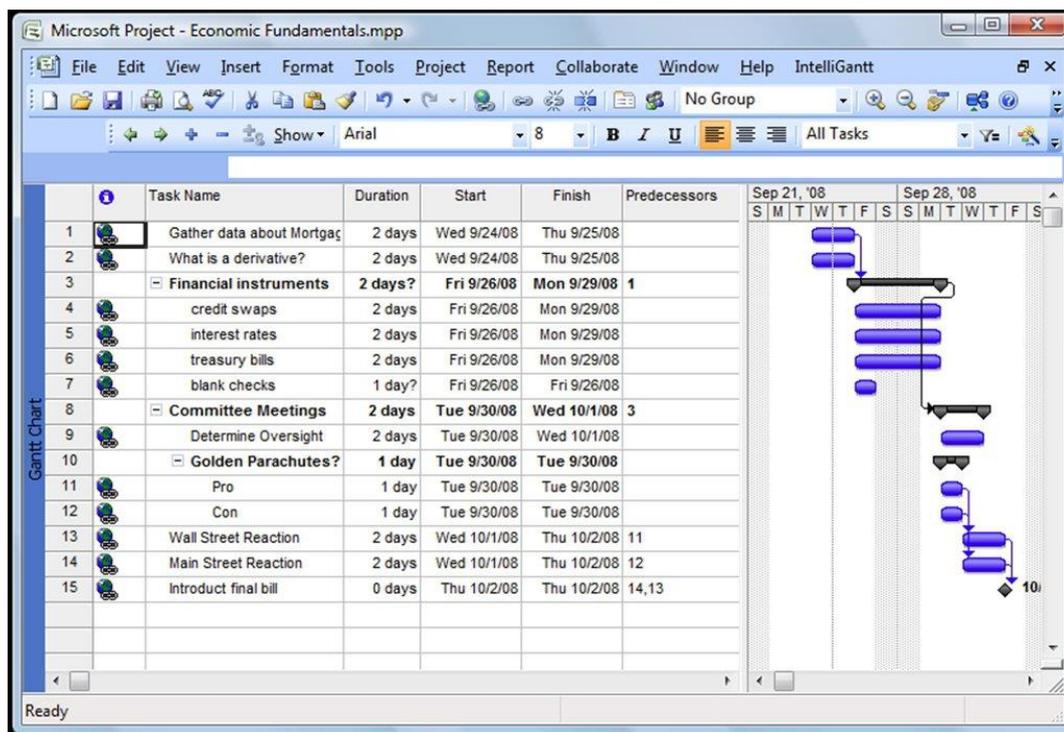


Рисунок 4 – Диаграмма Ганта в Microsoft Project

3) TDMS – это система, предназначенная для управления электронной документацией и потоком информации для проектных и производственных организаций и других предприятий, которые используют технические данные в качестве основы для разрабатываемой документации, такой как схемы, планы, чертежи и спецификации.

Если рассматривать программы зарубежного происхождения, то здесь прежде всего обращает на себя внимание программный комплекс Bentley ProjectWise, который позволяет решать задачи управления процессом разработки и хранения проектной документации, сопровождения жизненного цикла объектов промышленного и гражданского назначения, объединения специалистов территориально-распределённых организаций в рамках единой информационной среды, создания электронного архива [14]. Пример работы в Bentley ProjectWise представлен на рисунке 5.

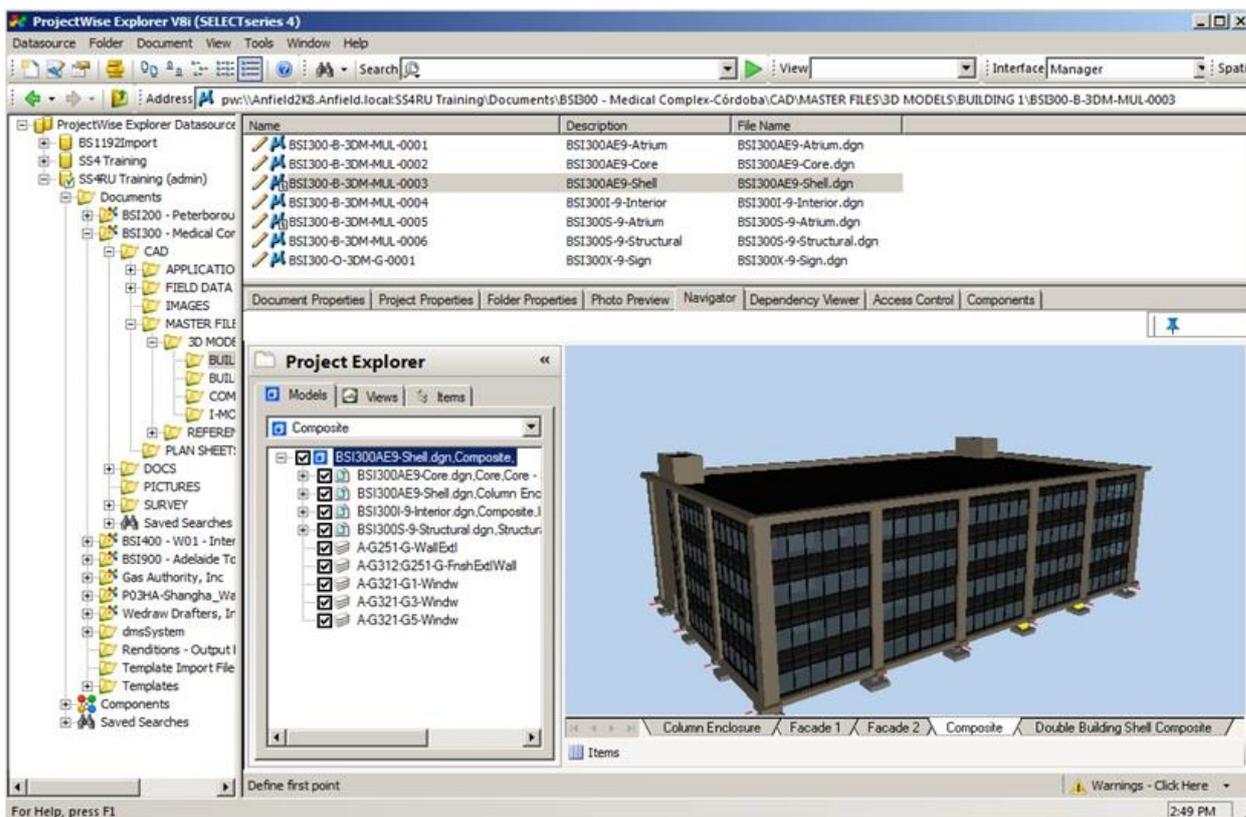


Рисунок 5 – Пример работы в Bentley ProjectWise

Одной из самых популярных отечественных программ является TDMS Фарватер. Программа поддерживает полный цикл проектирования и инвестиционно-строительных проектов в соответствии отечественными и мировыми стандартами [15].

TDMS Фарватер позволяет:

- управлять проектами;
- организовать документооборот реализуемого проекта;
- сохранять документацию в электронный архив;
- настраивать шаблоны процессов и документов;
- контролировать доступ, поддерживать версионность объектов;
- организовать CDE и BIM-менеджмент;
- осуществлять быструю подготовку документов к экспертизе.

Пример работы в TDMS Фарватер представлен на рисунке 6.

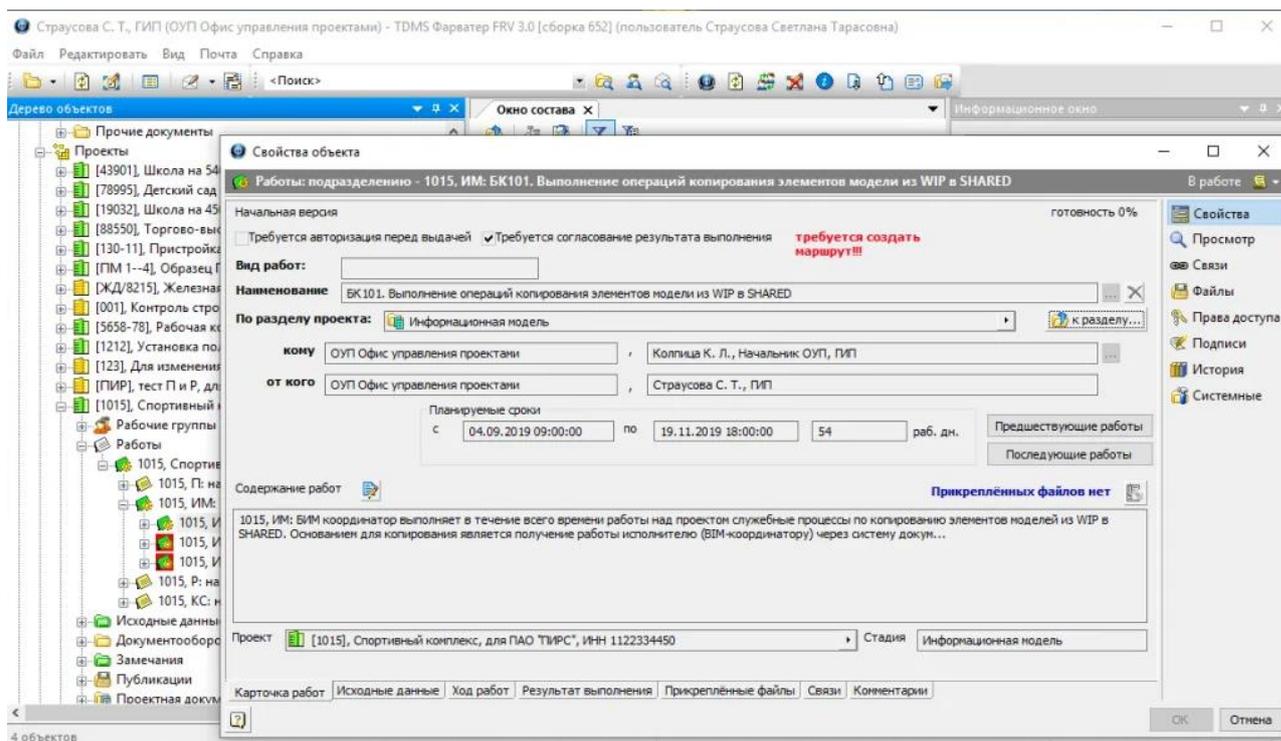


Рисунок 6 – Пример работы в TDMS Фарватер

В отличие от других систем документооборота Фарватер:

- является готовым решением, т.к. весь необходимый функционал присутствует в одной лицензии и не требует сложного внедрения;
- является комплексным решением для компаний основным родом деятельности которых является разработка проектов;
- поддерживает работу с техническим и организационно-распорядительным документооборотом, работу с BIM и электронным архивом;
- экономит до 20-30% ресурсов компании.

В результате были рассмотрены методы оптимизации и системы анализа и контроля проектов. Проанализированы программные продукты, используемые в данных системах. В дальнейшем будет подробно рассмотрена оптимизация бизнес-процессов с помощью реинжиниринга программного обеспечения в нефтегазовой компании.

2 Система оценки и контроля проектов на предприятии АО «ТомскНИПИнефть»

2.1 Цели и задачи предприятия

АО «ТомскНИПИнефть» – это проектное предприятие, расположенное в самом восточном регионе Западной Сибири, которое занимается проведением научных и проектных работ для компаний нефтегазовой отрасли, включая [16]:

- Обработка и комплексная интерпретация данных сейсморазведки и проектирование геологоразведочных работ;
- оценка запасов нефти, газа, конденсата и подземных вод;
- пересчёт запасов и технико-экономическое обоснование коэффициентов извлечения нефти;
- разработка проектно-технологической документации и мониторинг разработки месторождений углеводородов;
- составление комплексных планов разработки месторождений;
- лабораторные исследования образцов керна, нефти и других флюидных жидкостей;
- долгосрочное хранение керна;
- генеральное проектирование объектов обустройства нефтяных и газовых месторождений;
- концептуальное проектирование объектов и нефтегазодобывающих комплексов;
- разработка деклараций промышленной безопасности;
- реализация проектов строительства и реконструкции объектов: добычи, транспортировки и переработки нефти и газа, газоснабжения, энергетики и жилищно-гражданского назначения;

- комплексные работы по рациональному использованию сопутствующего нефтяного газа, включающие использование новых технологий подготовки газа;
- проектирование строительства газовых, водозаборных и нефтяных скважин;
- проектные работы по охране окружающей среды, экологическому менеджменту и мониторингу месторождений;
- инженерные изыскания для строительства;
- разработка и проектирование информационных систем;
- авторский надзор, строительный контроль по проектам обустройства нефтегазовых месторождений.

Внедрение современных информационных технологий для автоматизации проектирования ведётся по следующим направлениям:

1) Применение комплексных технологий многоэтапного компьютерного моделирования залежей с построением сейсмической, концептуальной седиментологической, геологической и гидродинамической моделей месторождения с применением алгоритмов 3D интерпретации, моделирования и симуляции многофазных потоков.

2) Повышение эффективности освоения трудноизвлекаемых запасов путём обеспечения построения максимально достоверной геологической модели пласта за счёт современных технологий симуляции и банка данных геолого-геофизической информации.

3) Повышение качества проектных решений за счёт вариантности проработки, развития и поддержания в актуальном состоянии баз данных геолого-промысловой информации, геоинформационного банка данных по обустройству месторождений.

4) Применение передовых технологий комплексного проектирования сбора, подготовки, транспорта и переработки углеводородного сырья, включая анализ актуальности проекта, проведение

сценарных технико-экономических расчётов, определение основных технических решений, проектирование и авторский надзор за строительством.

5) Переход на импортозамещенные программные решения, используемые в основе технологий проектирования.

б) Повышение качества проектных решений за счёт развития и поддержания в актуальном состоянии оперативного ситуационного плана ПИР.

Внедрение современных информационных технологий для автоматизации проектирования позволяет повысить точность и скорость проектирования, а также улучшить качество конечного продукта. Они также обеспечивают полный контроль над процессом проектирования и возможность быстрого реагирования на возможные проблемы, что способствует достижению поставленных целей проекта.

Для каждого отдельного вида проекта используются свои показатели и свои программные продукты. Соответственно стоит задача связать отдельные подсистемы в единую систему оценки и контроля проектов.

2.2 Программное обеспечение проектов

Для оценки и контроля проектов используется программное обеспечение, позволяющее отслеживать и анализировать степень выполнения каждого этапа разработки проекта. Рассмотрим программные продукты, которые на сегодняшний день используются в компании.

1) СИД представляет из себя электронный архив данных, он позволяет автоматизировать процессы создания, редактирования, утверждения, хранения и передачи документов между участниками проекта.

Основными преимуществами системы инженерного документооборота являются повышение эффективности работы, сокращение времени на обработку документов и уменьшение вероятности ошибок. Кроме того, система позволяет упорядочить процессы создания и управления

документами, что упрощает работу с ними и обеспечивает более быстрый доступ к необходимой информации.

В состав системы инженерного документооборота входят различные модули, такие как модуль управления документами, модуль управления версиями, модуль управления доступом и др. Каждый из них выполняет свою функцию и позволяет руководителю проекта контролировать процессы создания и обработки документов.

Система инженерного документооборота является неотъемлемой частью производственных процессов.

Главная страница СИД представлена на рисунке 7.

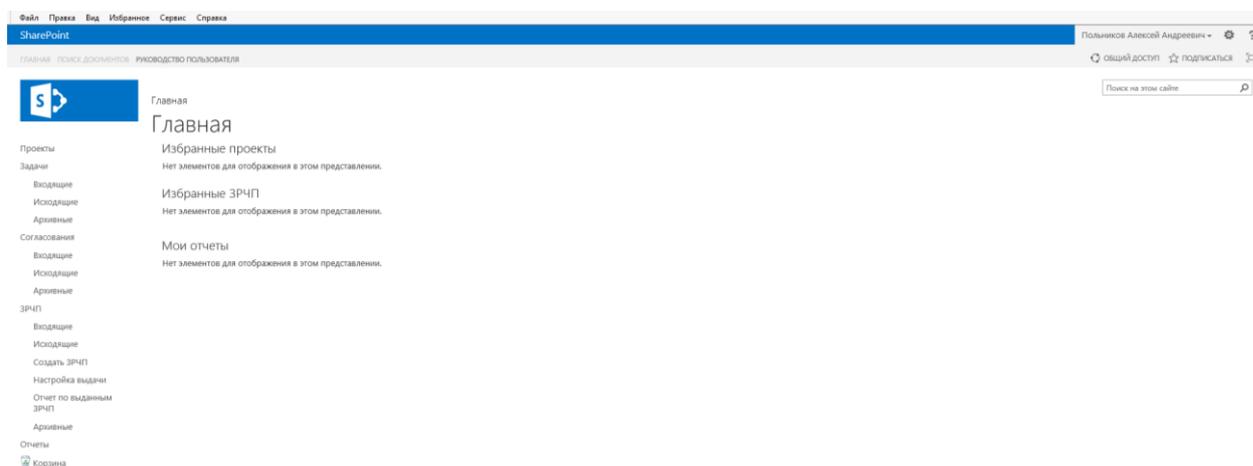


Рисунок 7 – Главная страница СИД

Вкладка проекта представлена на рисунке 8.

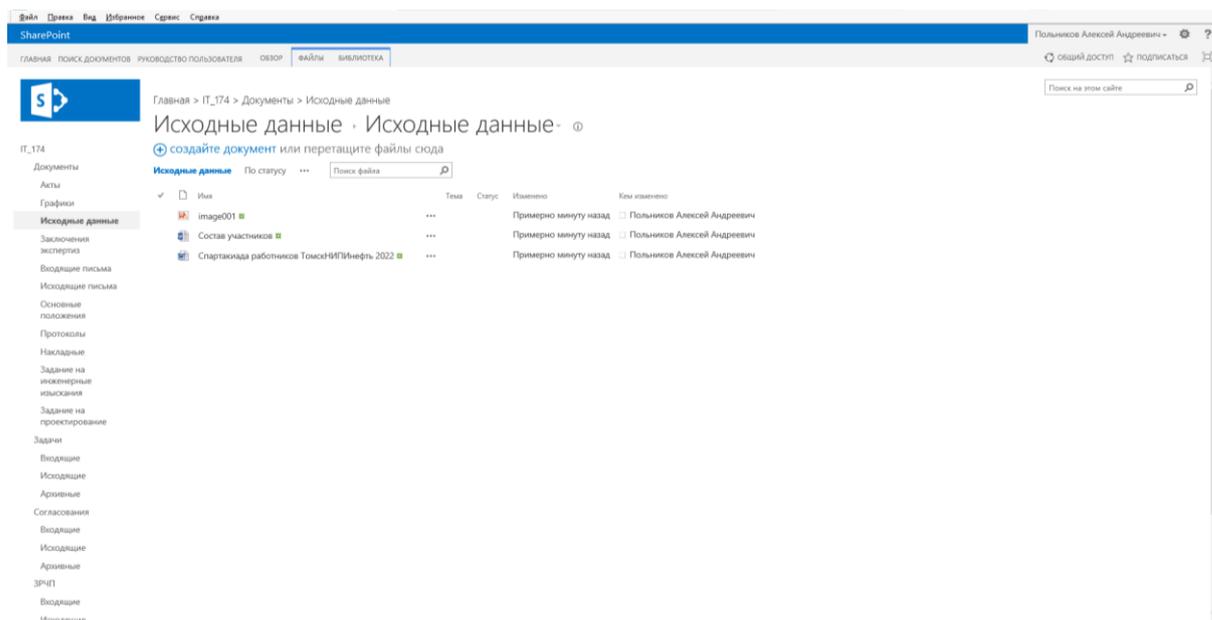


Рисунок 8 – Вкладка проекта ИТ_174 в СИД

Также в СИДе заполняются ЗРЧП, которые необходимы для выдачи задания другому отделу (например, выдача рабочей документации на нормоконтроль).

2) СУЗ. В данной системе содержатся все типы замечания к рабочей документации, выполненной на каждом этапе проекта. При отработке замечание исполнитель должен указать, по какой причине возникло замечание, кто исправил и дату исправления.

3) GitLab – программное обеспечение для создания задач, их отслеживания, а также для связи с разработчиками. В основном используется в отделе развития прикладного ПО в ПИР.

Когда проект утверждён в дорожной карте предприятия, в GitLab создаётся страница проекта. Главная страница проекта «Файлы в СИД» представлена на рисунке 9.

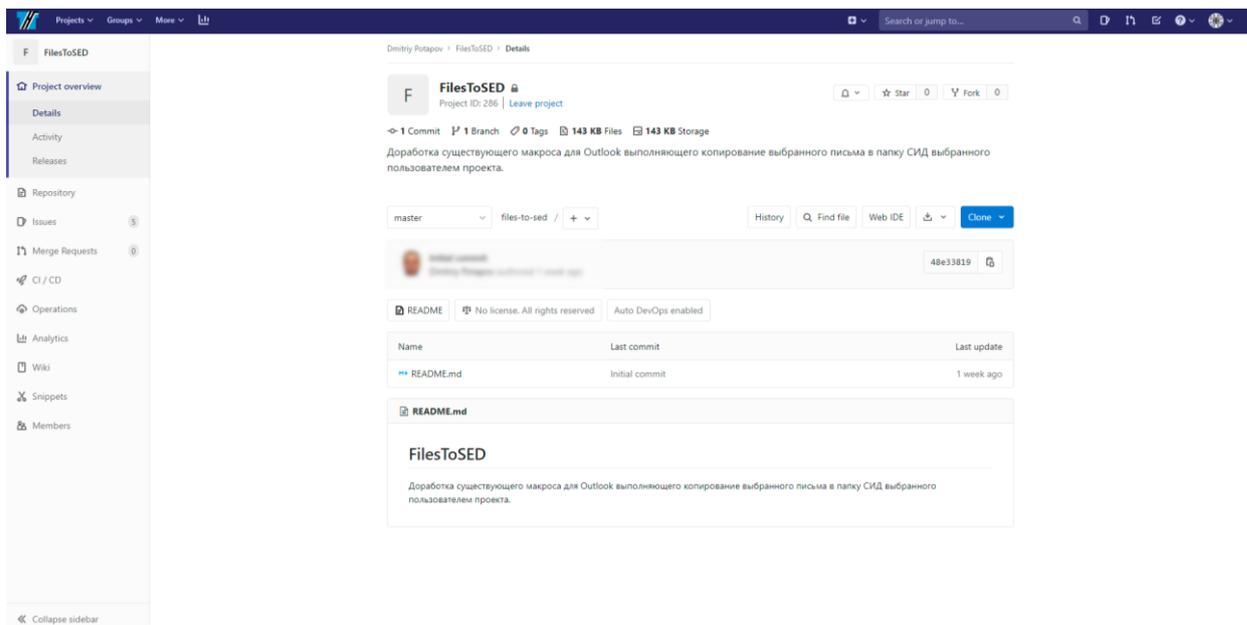


Рисунок 9 – Вкладка проекта в GitLab

В данном проекте по собранным данным после интервью с заказчиком формируется перечень задач для разработчиков. Для каждой задачи определяется свой приоритет, на который разработчик должен ориентироваться.

Поставленные задачи и их приоритеты представлены на рисунках 10 и 11. Так как данный проект не имеет первостепенных задач, все задачи были поставлены в режим NORMAL. После выполнения задачи разработчик отмечает её как READY. С помощью данных обозначений аналитик проекта может отслеживать скорость выполнения задач и правильность их выполнения.

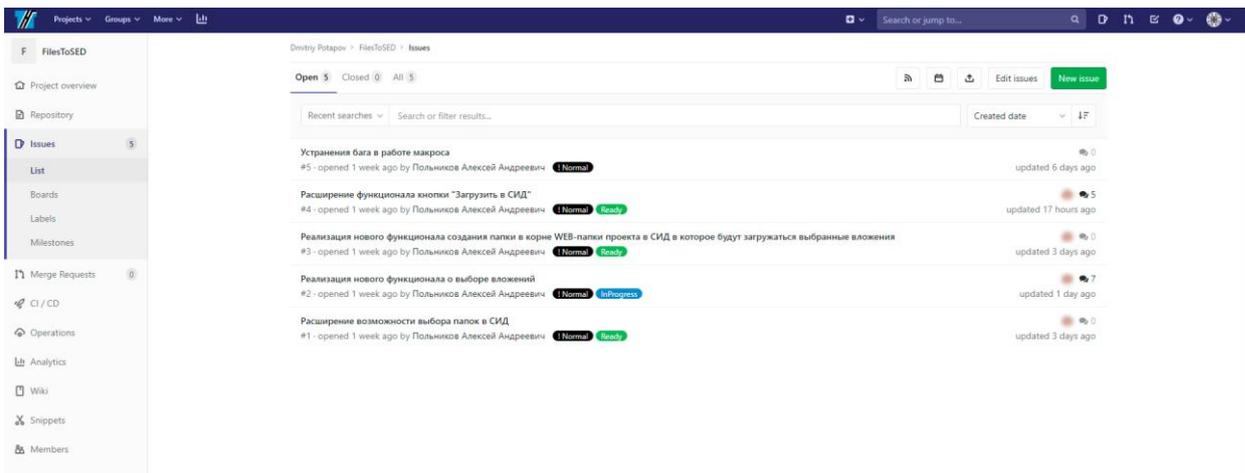


Рисунок 10 – Перечень задач

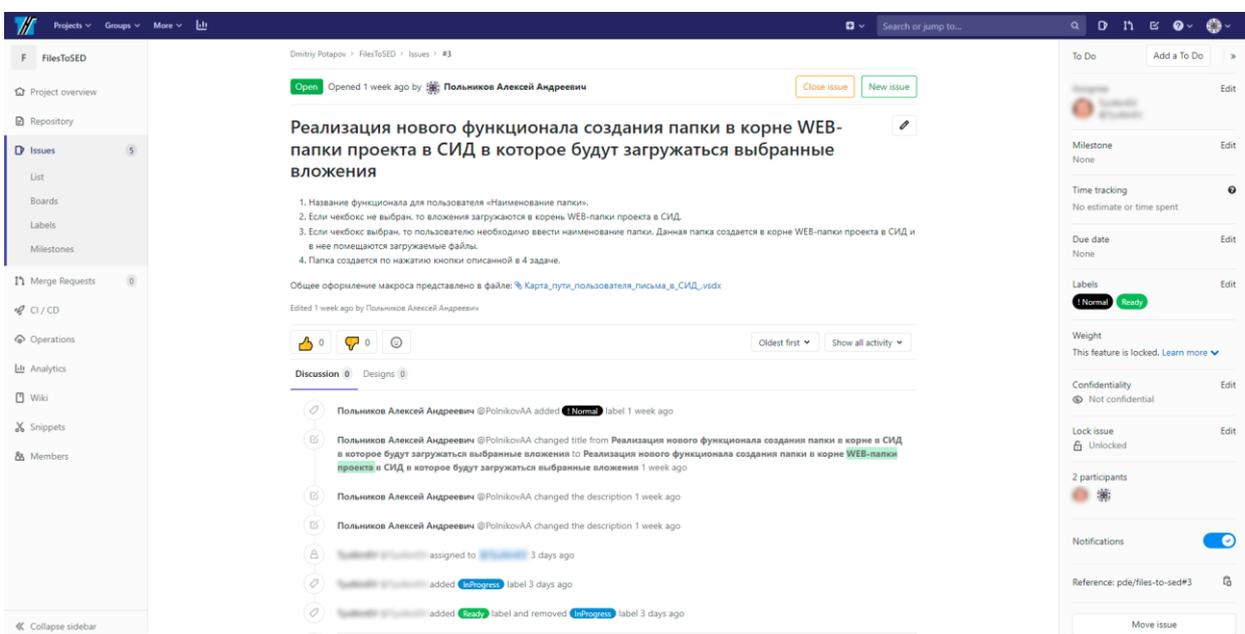


Рисунок 11 – История выполнения задачи

При выполнении задачи разработчик может столкнуться с трудностями. В GitLab на каждой странице задачи имеется возможность оставлять комментарии, благодаря которым аналитик и разработчик могут оперативно справляться с появляющимися трудностями.

Пример комментария представлен на рисунке 12.

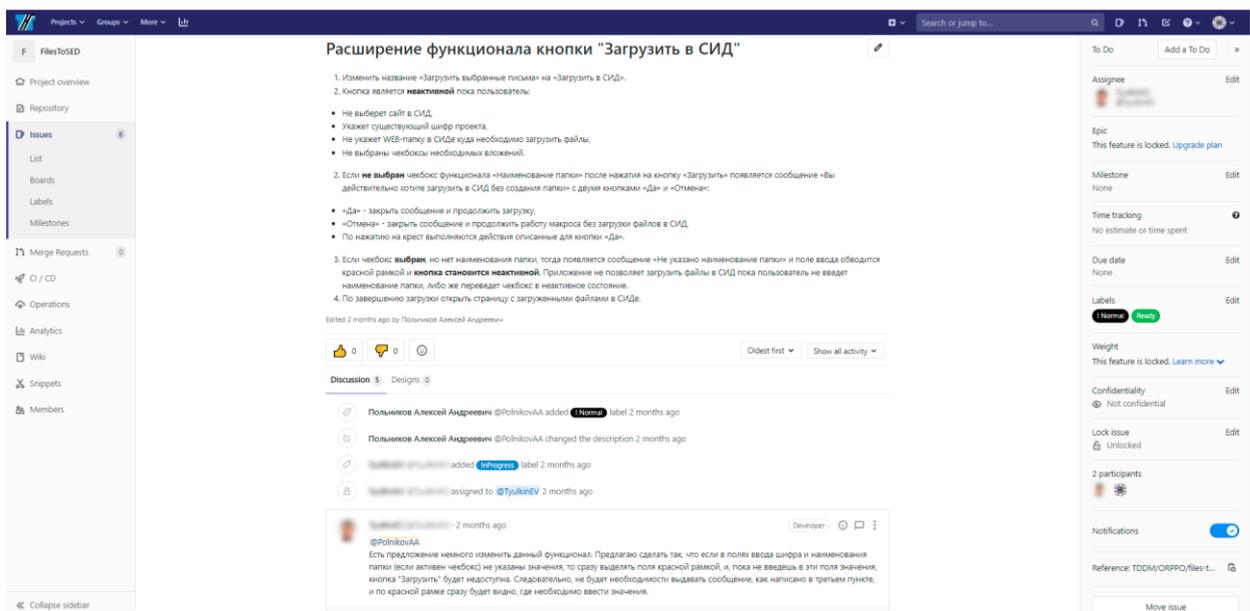


Рисунок 12 – Комментарии к задачам

4) Дорожная карта проекта (График Ганта 2 уровня) – это инструмент который позволяет руководителю проекта определить все этапы работы и установить приоритеты для их выполнения. Она помогает управлять проектом, планировать ресурсы и контролировать выполнение задач. В компании дорожные карты выполняются в Microsoft Project. В данной диаграмме отображаются этапы реализация проекта, сроки, ответственное подразделение и исполнитель [13].

5) Оценка качества проектной продукции, рассчитываемая в ПО Microsoft Excel, с учётом объёма разрабатываемой ПП, стадии ПИР, значимости замечаний (дополнительно учитывается уникальность проектов).

Показатель качества ПП – это процент достижения базового (целевого) показателя по всем критериям оценки (измеряется в процентах от 0% до 100%). Показатель является комплексным и учитывает множество критериев и факторов. При этом

– расчёт выполняется только по стадиям ПИР, в рамках которых ПП согласована заказчиком (учитываются только замечания, обработка которых была завершена), промежуточные результаты процесса согласования ПП не учитываются, чтобы не исказить статистику;

- учитываются только ошибки проектировщиков;
- учитываются все этапы ПИР (накопительный итог) по шифрам (договорам ПИР), по которым в данном отчётном периоде была согласована ПП экспертной организацией, таким образом, показатель качества по каждому шифру в каждом отчётном периоде уточняется с учётом накопления данных по новым разработанным этапам ПИР или поступлению замечаний к ранее согласованной проектно-сметной документации;
- учитывается значимость замечаний (вводится поправочный коэффициент – чем менее значимы замечания (не влияют на безопасность и стоимость), тем с меньшим весом будет учитываться их количество.

В результате руководителю приходится проводить анализ текущей ситуации оценки и контроля проекта в течение длительного времени, что приводит к увеличению времени рутинной работы, которое можно освободить для других задач.

2.3 Определение потерь в процессе

Для определения потерь в процессе использован метод 5 почему – это инструмент, который помогает искать причины возникновения проблемы. Суть метода заключается в том, чтобы задавать последовательно пять вопросов "почему" для выявления корневой причины проблемы.

Например, если у компании возникает проблема с низкой производительностью сотрудников, то можно использовать метод 5 почему, чтобы выяснить, что стоит за этой проблемой. Первый вопрос может быть: "Почему производительность сотрудников низкая?" Второй вопрос: "Почему они не могут выполнять свои задачи быстрее?" Третий вопрос: "Почему у них не хватает времени на выполнение задач?" Четвёртый вопрос: "Почему у них так много задач?" Пятый вопрос: "Почему компания не может нанять больше сотрудников?"

Таким образом, метод 5 почему позволяет выйти за пределы поверхностных причин и найти корневую причину проблемы. Этот метод может быть использован в различных областях бизнеса, включая производство, логистику, маркетинг и т.д. Он помогает компаниям улучшить свои бизнес-процессы, повысить эффективность работы и улучшить качество продукции или услуг. [17].

Для рассматриваемого в данной работе бизнес-процесса был применён метод «**5 Почему**». Для этого была выделена общая проблема – продолжительность оценки текущего состояния проекта руководителем. Метод **5 Почему** представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Метод «5 Почему»

Проблема: долгая оценка текущего состояния проекта руководителем
1. Почему?
Большой объем поступающей информации
2 Почему?
Разные платформы от которых происходит получение информации
3 Почему?
Нет единой платформы с которой будет поступать информация
4 Почему?
Нет лицензий необходимого программного продукта
5 Почему?
Нет полностью удовлетворяющего программного продукта

При использовании методики **5 Почему** выявлено, что одной из проблем процесса является отсутствие полностью удовлетворяющего программного обеспечения для оценки и контроля проекта, которое позволяет обрабатывать различную информацию о проекте в условиях реального времени, что, в свою очередь, существенно тормозит процесс контроля и анализа проектов. Кроме того, в каждой компании существует свой принцип работы и ведения

электронного документооборота, поэтому необходимо учитывать, что программный продукт, обладающий большинством подходящих функций, не будет полностью соответствовать запрашиваемым компанией параметрам. Таким образом, разработка среды визуализации, контроля и анализа выполнения проектной документации ПИР позволит оптимизировать такой важный подпроцесс как оценка и контроль проекта на предприятии и, как результат, повысить эффективность работы предприятия в целом.

Для решения найденных в ходе анализа бизнес-процесса проблем необходимо:

- 1) Выявить атрибутивный состав данных, необходимых для системы анализа и контроля проекта.
- 2) Проанализировать текущий рынок программного обеспечения и выбрать то ПО, которое позволит собирать максимально возможную информацию о проекте в одной системе с возможностью быстрой выгрузки информации для её визуализации с помощью дополнительных настроек. Дополнительные настройки будут реализованы программистами компании.
- 3) Провести обучение сотрудников, которые будут входить в фокус-группу.
- 4) Провести пробное тестирование ПО на одном или нескольких типовых проектах компании.
- 5) Провести опрос, собрав фокус-группу из представителей подразделений, участвующих в разработке одного проекта, на удовлетворённость подобранным ПО.
- 6) Выявить недостающие функции ПО.
- 7) Реализовать собственными силами недостающие функции или оплатить разработку ПО компании на аутсорсинге.
- 8) Провести повторное тестирование модернизированного ПО и опрос фокус-группы.

9) При успешном тестировании и положительной обратной связи от фокус-группы провести обучение сотрудников компании по программам адаптации.

10) Внедрить модернизированное программное обеспечение в работу компании на постоянной основе.

Данные мероприятия по оптимизации бизнес-процессов являются необходимым этапом в развитии компании. Они позволяют улучшить работу компании в целом, повысить ее эффективность и конкурентоспособность на рынке. При этом важно учитывать, что затраты на внедрение изменений будут зависеть от размеров и особенностей предприятия. Однако, благодаря адаптации программного продукта под деятельность компании и корректной настройке его работы, можно добиться максимальной эффективности и минимальных затрат на внедрение.

3 Оптимизация и модернизация системы оценки и контроля проекта предприятия

3.1 Программное обеспечение и технические средства

Для того, чтобы программный продукт мог быть включён в категорию управления проектами, он должен соответствовать следующим критериям [18]:

- разрабатывать планы проектов, программ, а также структуры декомпозиции работ, увязанные с границами проекта;
- определять, управлять и распределять ресурсы в соответствии с потребностями и доступности;
- подготавливать бюджеты проектов и сравнивать их с фактическими затратами и расходами;
- поддерживать одну или несколько методологий организации проектов, таких как РМВОК, agile и прочие;
- позволять использовать шаблоны проектов, которые можно изменять или комбинировать для создания новых проектов;
- автоматически генерировать критический путь и обновлять его при изменении проекта;
- обеспечивать отображение проекта в различных представлениях, таких как календарь, представление для клиента, PERT, диаграмма Ганта и т.п.;
- обеспечивать мониторинг хода выполнения проекта, использования ресурсов и производительности пользователей.

При анализе программных продуктов в связи с тенденцией импортозамещения рассматривались только отечественные аналоги ПО. Рассмотрим зарекомендовавший себя на рынке ПО продукт TDMS Фарватер [15].

TDMS Фарватер – это СЭД, предназначенная для управления проектной организацией, разрабатывающей техническую документацию для строительства и эксплуатации зданий и сооружений как по традиционной технологии, так и с использованием BIM технологии.

Данная система позволяет автоматизировать поддерживающие процессы и процессы по выпуску документации, такие как:

- планирование проекта: подготовка договоров, технических заданий и других документов, определение состава проекта, календарное расписание работ, назначение ответственных подразделений и сотрудников, определение последовательности выполнения работ, определение субподрядных организаций, применение типовых шаблонов проектов, декомпозиция информационной модели объекта на подмодели и формирование CDE;

- организация выполнения проекта: назначение исполнителей на работы, задания, задачи проекта, разработка документации, работа с актуальными версиями документов, организация работы над замечаниями как внутренней, так и внешней экспертизы, реагирование на изменения путём корректирующих действий (переназначение задач, выделение дополнительных ресурсов, работа с субподрядчиками, работа по протоколам технических совещаний);

- контроль хода работ: мониторинг успеваемости по работам, поручениям и задачам, прогнозирование завершения стадий проекта на основании текущей отчётности, формирование аналитических выборок и отчётов, подходящих для анализа внешними приложениями бизнес-аналитики;

- процессы завершения проекта: подготовка накладных, подготовка публикаций (выпусков), передача проекта в электронный архив, закрытие проекта;

– поддерживающие процессы: управление организационной структурой и персоналом предприятия, управление справочниками контрагентов, субподрядчиков, заказчиков, управление шаблонами проектов, частей проектов, заданий, задач, документов всех видов в масштабе организации.

TDMS Фарватер обладает инструментами для интеграции с популярными офисными и САПР-программами, а также с AD (Active Directory) и штатным расписанием из «1С:Предприятие». Благодаря этому, возможна автоматическая передача реквизитов документов в чертежи DWG и документы DOC, DOCX для автоматизации заполнения основных надписей на чертежах и текстовых документах. Интеграция с AD позволяет автоматически добавлять новых пользователей TDMS Фарватер в систему, а также изменять их атрибуты. Интеграция с 1С:Предприятие позволяет быстро запустить новую систему TDMS в работу, путём импорта и автоматической настройки штатных единиц.

Данная система позволяет строить диаграммы процессов с помощью нотации BPMN, которые отражают его последовательность и участников.

Данный программный продукт позволит руководителям отслеживать в реальном времени состояние реализации проекта и загруженность сотрудников [15].

Пример работы TDMS Фарватера представлен на рисунке 13.

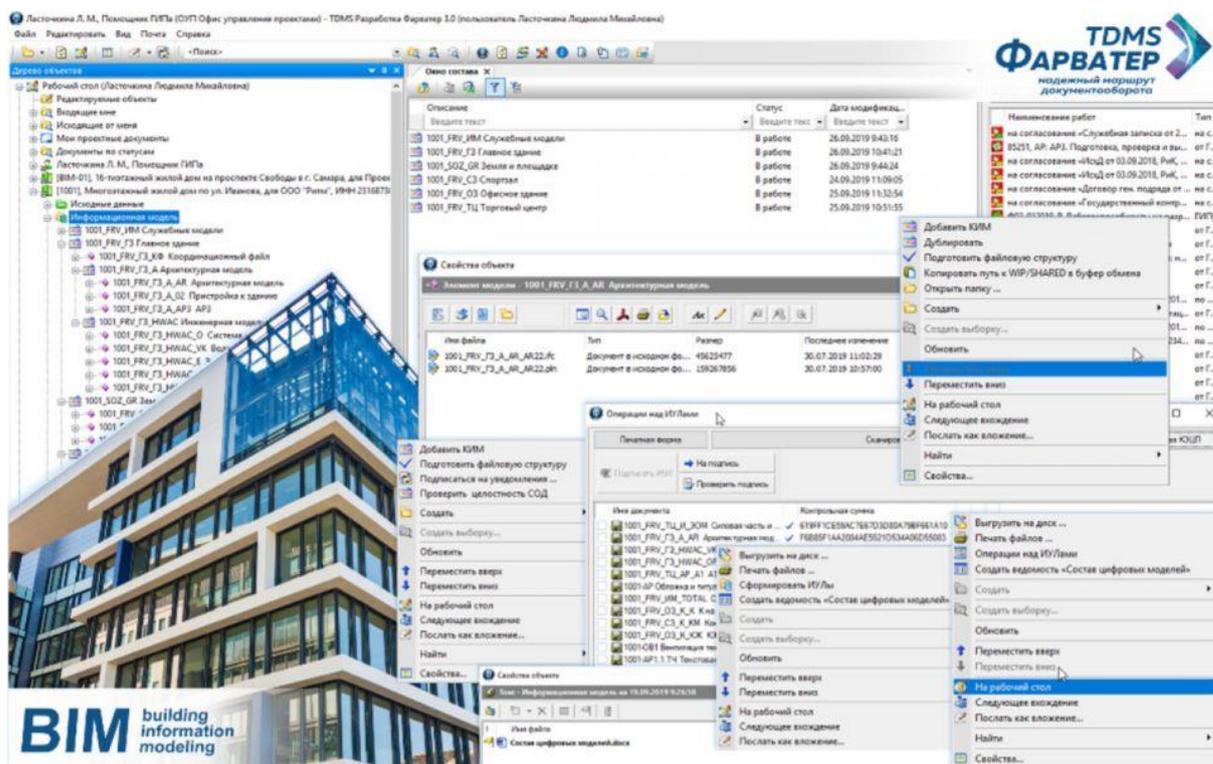


Рисунок 13 – Пример работы TDMS Фарватер

Этот программный продукт специально настроен для обеспечения поддержки актуальных процессов создания документации проекта во время стадий проектирования рабочей и проектной документации.

Основными объектами данной системы являются: Приказ, входящий документ, задание, том документ и другие.

Каждый объект имеет свои атрибуты и связанные с ним действия. Одним из основных атрибутов является статус объекта, который определяет права доступа различных пользователей и возможные действия, связанные с ним. Также некоторые информационные объекты обладают версионностью. Каждая версия хранится на сервере и к ней всегда можно получить доступ. Например, документ «Пояснительная записка к техническим решениям», относящаяся к общесистемным решениям, может иметь пятую актуальную версию, но также есть возможность просмотреть все предыдущие версии. Внесение изменений в соответствии с замечаниями, представленными

заказчиками, или предоставление изменений подрядчикам является одной из необходимых функций системы электронного документооборота.

TDMS Фарватер обладает существенным отличием от других систем управления документооборотом – это возможность создавать шаблоны типовых структур проекта, названия процедур и действий, которые необходимы проектировщикам.

В TDMS Фарватер выделяются три подсистемы:

- 1) технический документооборот;
- 2) ОРД;
- 3) электронный архив.

Модуль организационно-распорядительного документооборота поддерживает основные процессы по созданию, хранению и учёту следующих видов документов:

- входящие и исходящие документы;
- служебные и докладные записки;
- договоры;
- приказы и распоряжения.

Модуль технического документооборота управляет типами документов такими как:

- проектный документ;
- задание на выполнение различных действий по проектированию;
- протокол технического совещания;
- разрешение на внесение изменений;
- проект, часть проекта;
- накладная.

Электронный архив содержит документы, которые созданы в модуле технического документооборота. Например, в компании АО «ТомскНИПИнефть» документы должны храниться около 5 лет.

3.2 Анализ бизнес-процесса «Выполнение работ по проекту»

На предприятии АО «ТомскНИПИнефть» в основном все процессы описаны в ЛНД или смоделированы с помощью нотаций EPC или IDEF0 в программном продукте Business Studio 5 [19]. Чтобы определить и выявить, какие потери существуют на сегодняшний день в бизнес-процессе «Выполнение работ по проекту» и его подпроцессе «Разработка ПСД» построим их модели (версия As Is – как есть) с помощью нотации BPMN [20].

Так как нотация BPMN 2.0 – это стандарт языка моделирования бизнес-процессов, который позволяет описывать и визуализировать процессы в компании. Она представляет собой графическую нотацию, которая помогает управлять бизнес-процессами, оптимизировать их и повышать эффективность работы компании в целом. BPMN 2.0 включает в себя большое количество элементов, которые могут быть использованы для создания диаграмм процессов. Они могут быть разделены на несколько категорий: потоки, события, задачи, шлюзы и артефакты. Каждый элемент имеет свой уникальный символ и определённую функцию.

Одним из главных преимуществ BPMN 2.0 является её универсальность. Она может быть использована в различных областях бизнеса, таких как финансы, производство, логистика и т.д. Благодаря этому, компании могут использовать единую нотацию для описания всех своих бизнес-процессов.

Кроме того, BPMN 2.0 позволяет создавать диаграммы процессов, которые легко читаются и понятны для всех участников бизнеса. Это помогает сократить время на обучение новых сотрудников и повышает эффективность коммуникации между различными отделами компании.

Часть процесса представлена на рисунке 14.

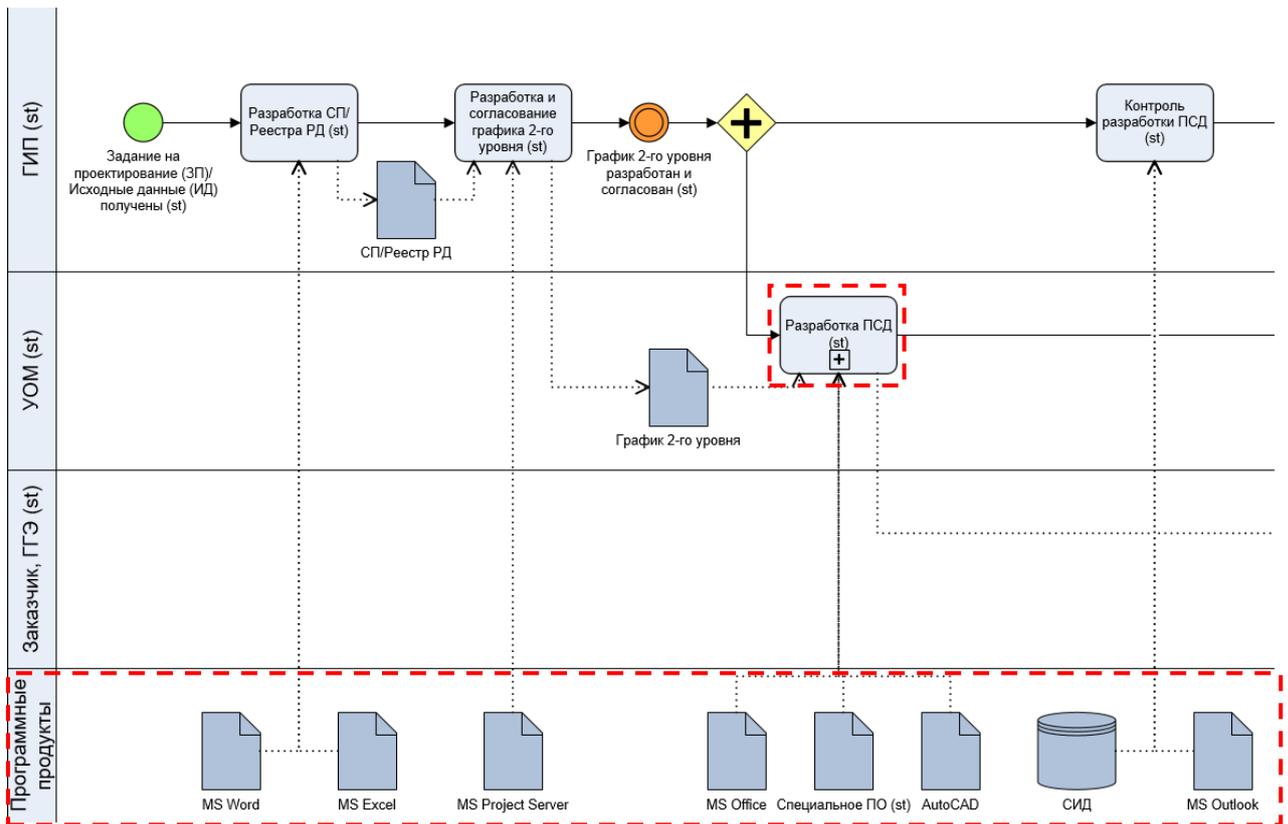


Рисунок 14 – Часть процесса «Выполнение работ по проекту»
(версия As Is – как есть)

Полная модель бизнес-процесса «Выполнения работ по проекту» представлена в приложении Б.

Проанализировав данную схему, можно заметить, что в данном процессе используется множество программных продуктов, которые никак не связаны между собой, в связи с чем, чтобы проанализировать ситуацию, ГИПу необходимо уточнять у каждого исполнителя процесса, на каком этапе происходит простой.

Далее рассмотрим подпроцесс «Разработка ПСД». Модель данного бизнес-процесса на сегодняшний день в компании выполнены в нотации EPC [21]. Часть процесса «Разработка ПСД» в нотации EPC представлена на рисунке 15. Полная модель бизнес-процесса «Разработка ПСД» представлена в приложении Б.

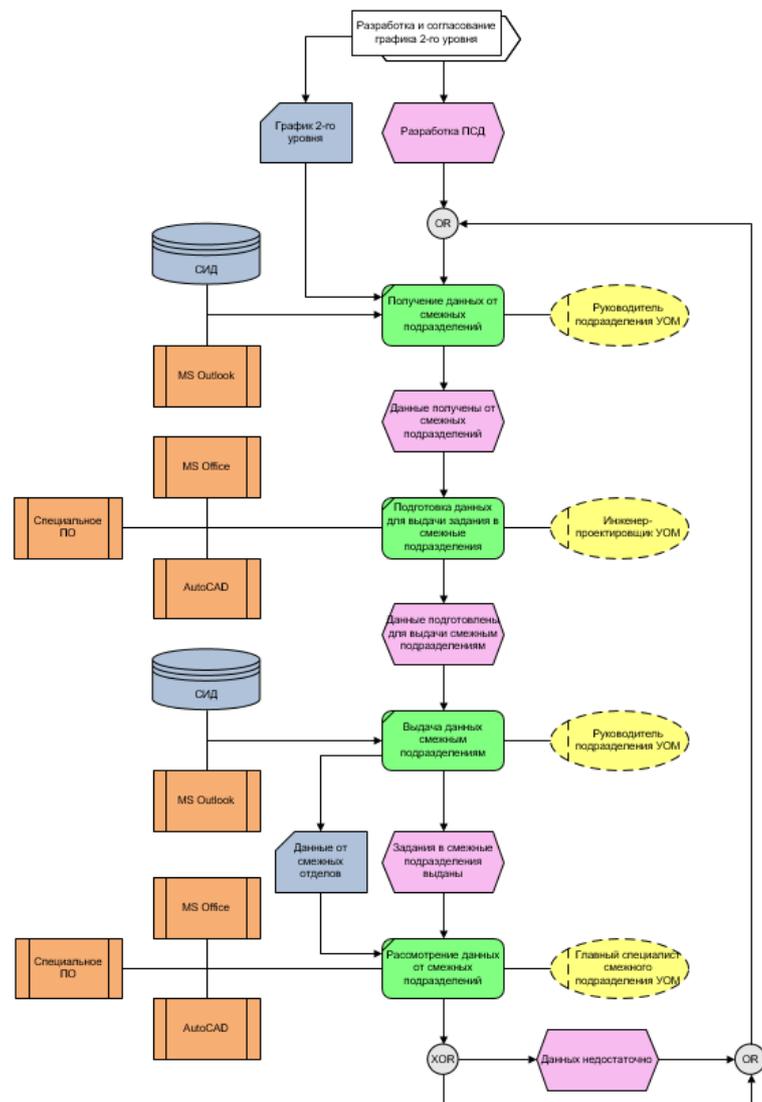


Рисунок 15 – Часть процесса «Разработка ПСД» в нотации EPC (версия As Is – «как есть»)

В рамках данного процесса описываются действия, направленные на разработку тома/комплекта ПСД относительно позиции ответственного подразделения за том/комплект ПСД. В таблице 3 представлена матрица ответственности, в которых отражены роли и необходимые действия по выполнению функций описываемого процесса.

Таблица 3 – Матрица ответственности процесса «Разработка ПСД»

Исполнитель Функция	Руководитель подразделения УОМ	Инженер- проектировщик УОМ	Главный специалист смежного подразделения УОМ	Главный специалист подразделения нормоконтроля
Получение данных от смежных подразделений	Выполняет			
Подготовка данных для выдачи задания в смежные подразделения		Выполняет		
Выдача данных смежным подразделениям	Выполняет			
Рассмотрение данных от смежных подразделений			Согласовывает	
Подготовка/корре ктировка ПСД		Выполняет		
Проверка готовности ПСД	Выполняет			
Отправка тома/комплекта ПСД на согласование в смежные подразделения	Выполняет			
Согласование тома/комплекта ПСД смежным подразделением			Согласовывает	
Анализ результатов согласования	Выполняет			
Нормоконтроль комплекта ПСД				Выполняет
Выдача комплекта ПСД ГИПу	Выполняет			

Событием, инициирующим данный процесс, является «Разработка и согласование графика 2-го уровня». На фазе «Выполнение проектных работ» сотрудник с ролью «Руководитель подразделения УОМ» в рамках шага

«Получение данных от смежных подразделений» получает входные данные от смежных подразделений.

По факту наступления события «Данные получены от смежных подразделений» сотрудник с ролью «Инженер-проектировщик УОМ» выполняет шаг процесса «Подготовка данных для выдачи задания в смежные подразделения», в рамках которого производит подготовку данных в зоне ответственности подразделения УОМ, используя в работе полученные данные от смежных подразделений, по итогам выполнения шага «Инженер-проектировщик УОМ» предоставляет «Руководителю подразделения УОМ» подготовленные данные.

После наступления события «Данные подготовлены для выдачи смежным подразделениям» сотрудник с ролью «Руководитель подразделения УОМ» выполняет шаг процесса «Выдача данных смежным подразделениям», в рамках которого предварительно производит анализ подготовленных данных.

Наступление события «Задания в смежные подразделения выданы» выполняется шаг процесса «Рассмотрение данных от смежных подразделений» сотрудником «Главный специалист смежного подразделения УОМ». На данном шаге смежное подразделение УОМ получает данные от других отделов.

Если возникает событие «Данных недостаточно», то происходит переход к шагу «Получение данных от смежных подразделений».

Если возникает событие «Данных достаточно», то происходит переход к шагу «Подготовка/корректировка ПСД».

При достаточном количестве данных выполняется шаг «Подготовка/корректировка ПСД» сотрудником с ролью «Инженер-проектировщик УОМ». По завершению данного шага происходит формирование комплекта ПСД.

После события «ПСД подготовлена» происходит выполнения шага «Проверки готовности ПСД», который выполняет «Руководитель подразделения УОМ».

Если по результатам данного шага наступает событие «Замечание есть», тогда процесс переходит к шагу «Подготовка/корректировка ПСД», где исполнитель должен исправить выявленные замечания.

Если же наступает событие «Замечания отсутствуют», тогда выполняется шаг «Отправка тома/комплекта ПСД на согласование в смежные подразделения» «Руководителем подразделения УОМ».

Когда комплект отправлен в смежные отделы выполняется шаг «Согласование тома/комплекта ПСД смежным подразделением» сотрудником с ролью «Главный специалист смежного подразделения УОМ». По результатам которого выявляются замечание, если таковы имеются и передаются обратно в отдел УОМ.

По итогам согласования со смежными подразделениями «Руководитель подразделения УОМ», который был инициатором процедуры согласования, в рамках шага процесса «Анализ результатов согласования» выполняет анализ результатов согласования, по итогам которого возможны следующие события:

- «Замечание есть и требуется дополнение данных» – происходит переход к шагу процесса «Получение данных от смежных подразделений».
- «Замечания есть и дополнения данных не требуется» – в этом случае происходит переход к шагу процесса «Проверка готовности ПСД».
- «Получено согласование от всех смежных подразделений» – процесс переходит к шагу «Нормоконтроль комплекта ПСД».

При вхождении в данный подпроцесс «Нормоконтроль комплекта ПСД», который выполняет сотрудник с ролью «Главный специалист подразделения нормоконтроля». По итогам данного шага в зависимости от наличия замечаний могут происходить следующие события:

– Если по результатам данного шага наступает событие «Замечание есть», тогда процесс переходит к шагу «Выявлены замечания», где исполнитель должен исправить выявленные замечания.

– Если же «Замечания отсутствуют», тогда процесс длится дальше и переходит к шагу «Выдача комплекта ПСД ГИПу» «Руководителем подразделения УОМ».

По итогам передачи документации ГИПу процесс «Разработки ПСД» завершается переходом в процесс «Проведение внешней экспертизы».

Для удобства анализа данная модель была перестроена с помощью нотации BPMN. Результат процесса представлен на рисунке 16.

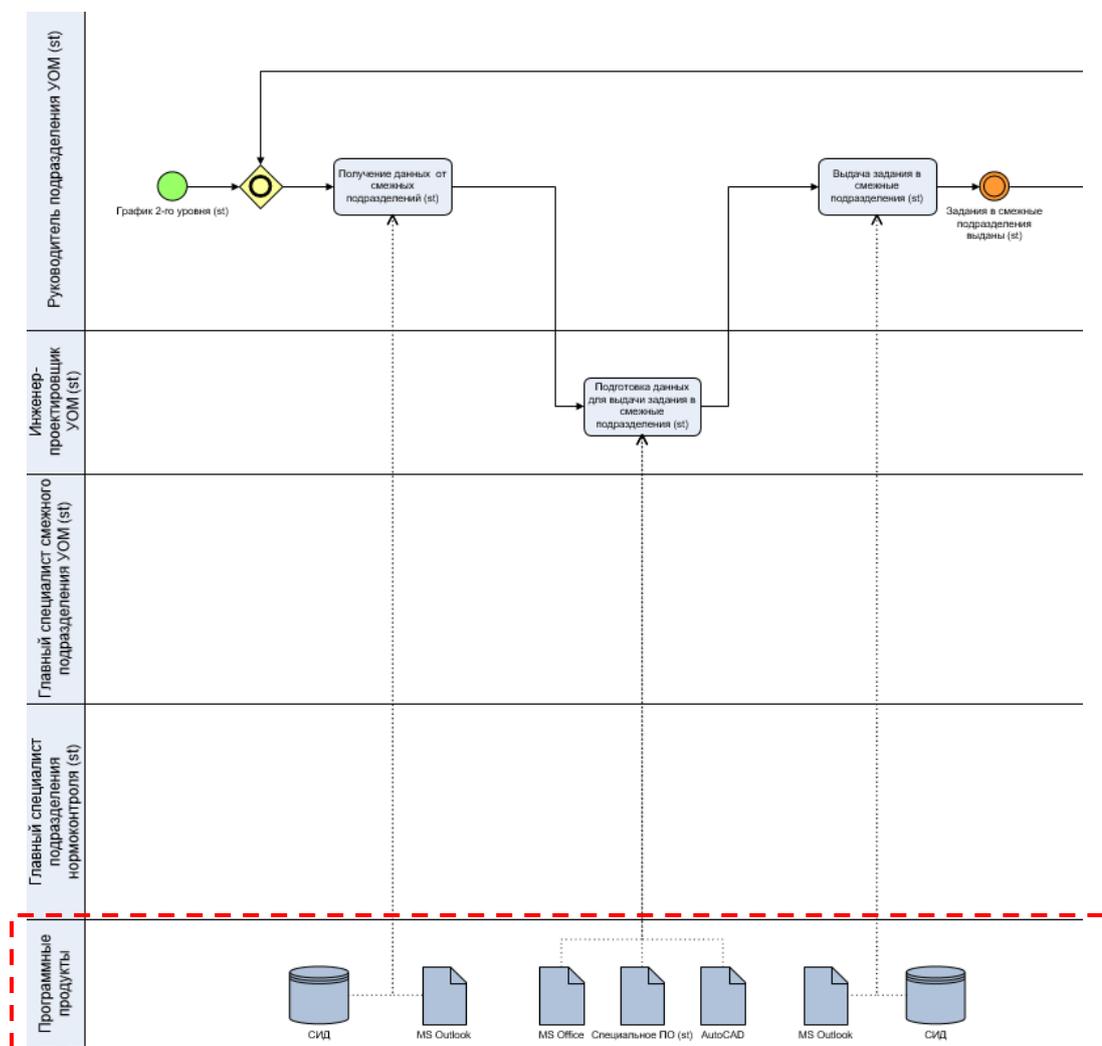


Рисунок 16 – Часть процесса «Разработка ПСД» в нотации BPMN (версия As Is – как есть)

Полная модель бизнес-процесса «Разработка ПСД» представлена в приложении Б.

По результатам анализа бизнес-процессов были выявлены потери текущего состояния – это большое количество программных продуктов, которые в свою очередь не имеют единого облачного пространства и отсутствие единого «облака данных». Из-за этого передача данных в смежные отделы может производиться через разные ПО и при простое сложно определить, на каком этапе произошёл простой. Процесс не выглядит прозрачным и ГИПу каждый раз приходится уточнять, на какой стадии находится процесс.

При анализе рассматриваемых выше бизнес-процессов выявлены потери текущих состояний. Результат анализа представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Потери текущих состояний бизнес процессов

Потери	Примечания
Многочисленное число используемых ПО	Из-за наличия различного ПО образуются многочисленные потоки информации, и множество документов, которые разрабатываются в процессе подготовки комплектов ПСД. Данный объем данных очень сложно обрабатывать и анализировать
Отсутствие единого «облака»	Большой объем информации может затеряться в потоке создания
Ручная разработка документов: «Состав проект», «Реестра РД»	Рутинная работа увеличивает время разработки ПСД
Не наглядность процесса	Процесс разработки на данный момент не прозрачный, что усложняет анализ текущей ситуации ГИПом
Необходимость поддерживать несколько ПО	Для поддержания такого количество требуется много программистов, которые следят за их работой

Для сокращения потерь необходимо провести следующие мероприятия:

1. Заменить многочисленное ПО на единый электронный документооборот реализуемый в программном продукте TDMS Фарватер.

2. Автоматизировать разработку документов «Состав проекта», «Реестра РД».

3. Разработать концепции внедрения системы контроля и оценки выполнения проекта на базе TDMS Фарватер с учётом дополнения новой функции.

3.3 Модель целевого состояния бизнес-процесса с помощью нотации BPMN

После анализа моделей текущих состояний бизнес-процессов и определения потерь необходимо их оптимизировать.

Оптимизированные бизнес-процессы представлены на рисунках 17 и 18. Полные оптимизированные модели бизнес-процессов представлены в приложении В.

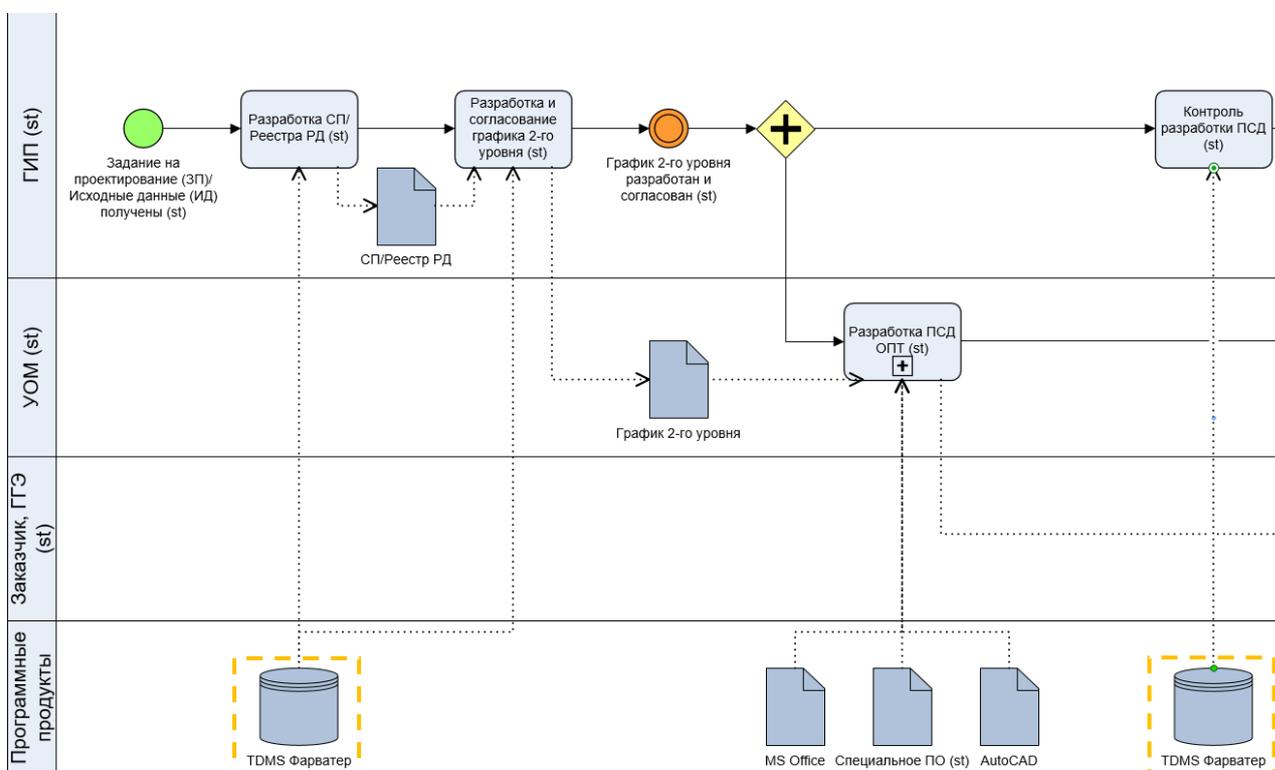


Рисунок 17 – Часть процесса «Выполнение работ по проекту»
(версия To Be – как должно быть)

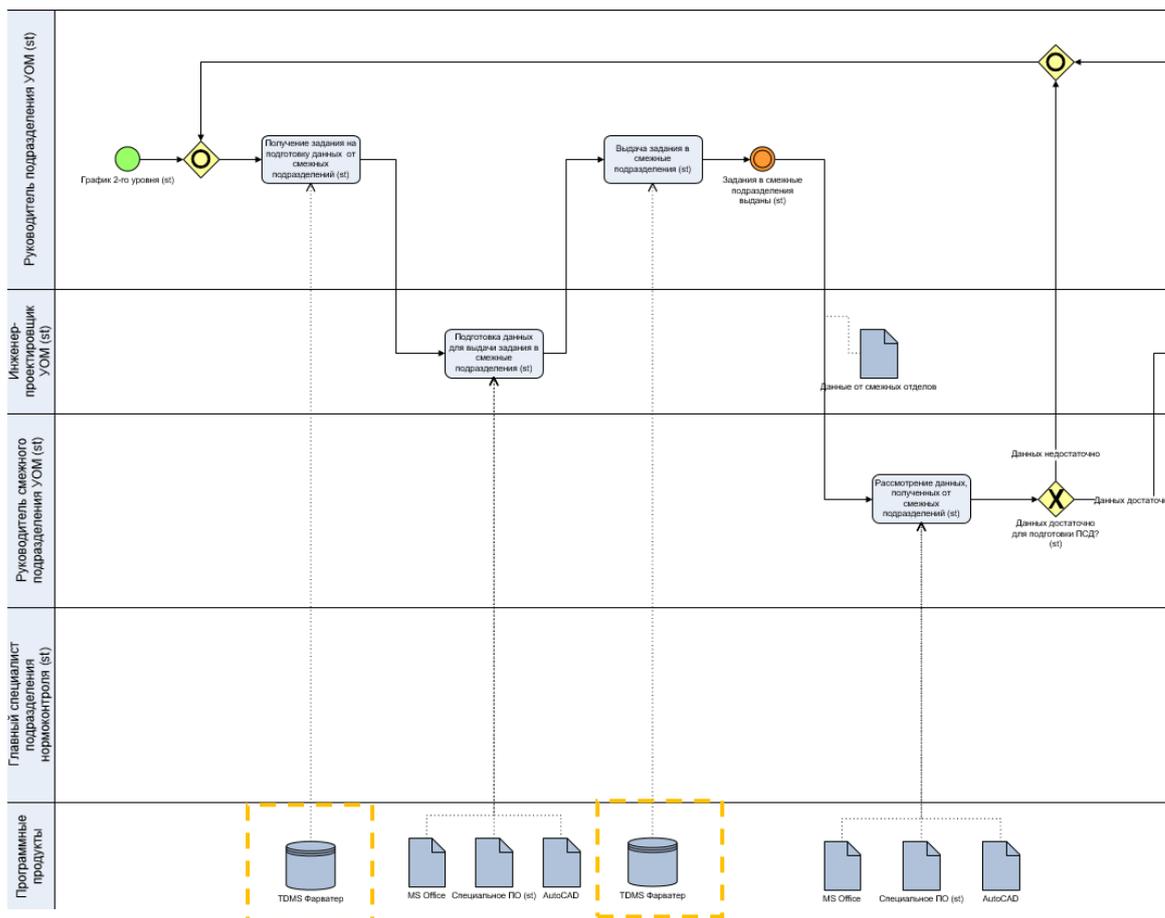


Рисунок 18 – Часть процесса «Разработка ПСД»
(версия To Be – как должно быть)

С внедрением TDMS Фарватера сократится число используемых ПО, таких как СИД, MS Outlook. Электронный архив, MS Project Server, за счёт чего отпадёт необходимость поддерживать несколько ПО, в результате освободившиеся человеческие ресурсы могут быть использованы для разработки нового внутреннего ПО.

Предложенные мероприятия по оптимизации рассматриваемых бизнес-процессов позволят организовать процесс в едином «Облаке», благодаря чему появляется возможность осуществлять контроль и мониторинг в режиме реального времени. До внедрения TDMS Фарватера обмен заданиями, согласование данных между смежными структурными подразделениями осуществлялось посредством создания локальных задач в СИД/MS Outlook (при сбоях СИД).

Также отпадает необходимость в ручной разработке таких документов, как «Состав проекта» и «Реестр РД», потому что в TDMS Фарватер формирования указанных документов осуществляется автоматически. Функционал данного программного обеспечения позволяет выгружать документы в формате MS Word и MS Excel.

Обеспечение наглядности процесса разработки ПСД и графиков 2-го уровня позволят оптимизировать работу ГИПа.

3.4 Концепция визуализации модели бизнес-процесса на базе TDMS Фарватер

При разработке концепции были изучены функции, которые уже существуют в TDMS Фарватере и лягут в её основу:

- Импорт BPMN-схемы процесса проектирования по ВМ для создания работ по проекту;
- Функция создания шаблонов с перечнем заданий от ВМ-менеджера на разработку стадии: ИМ (информационная модель) и маршруты согласования [15].

Данные функции позволят загрузить и визуализировать любой процесс, который будет смоделирован с помощью нотации BPMN. Пример модели BPMN, с помощью которой описан бизнес-процесс, реализованный в TDMS Фарватере, представлен на рисунке 19.

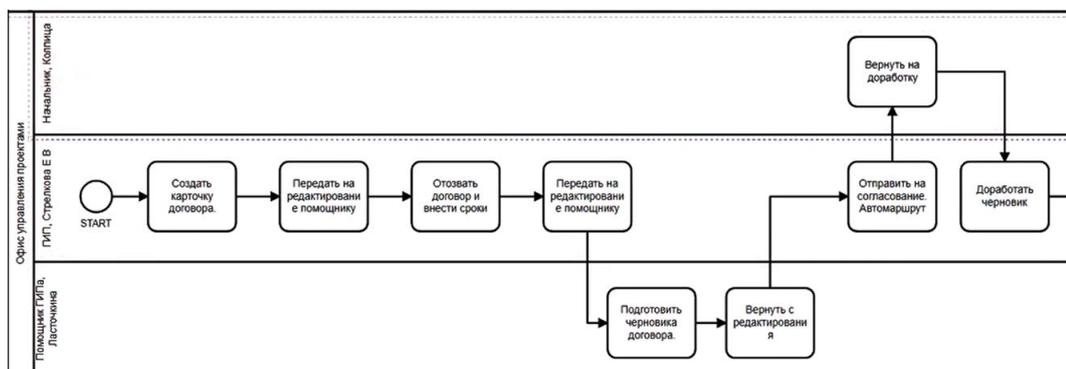


Рисунок 19 – Модель бизнес-процесса, используемая в TDMS Фарватер

В результате анализа графика второго уровня, где отображены задачи по отделам в виде диаграммы Ганта, сделан вывод, что данный вид визуализации неудобен для анализа. Поэтому предлагается ввести новый вид визуализации модели бизнес-процесса, выполненной с помощью нотации BPMN.

Легенда для данной модели представлена на рисунке 20.

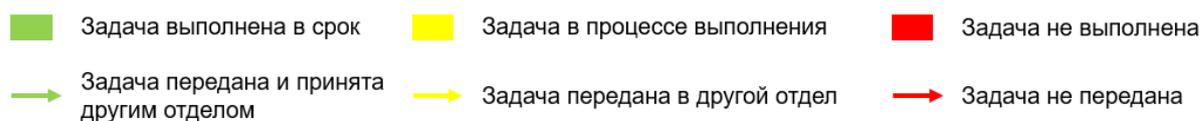


Рисунок 20 – Легенда для визуализации бизнес-процессов в TDMS Фарватер

Для наглядности смоделирована часть бизнес-процесса «Автоматизация технологических решений, инженерных систем». Модель бизнес-процесса со сценарием «Задача выполнена», представлена на рисунке 21. Полная модель бизнес-процесса представлена в приложении Г.

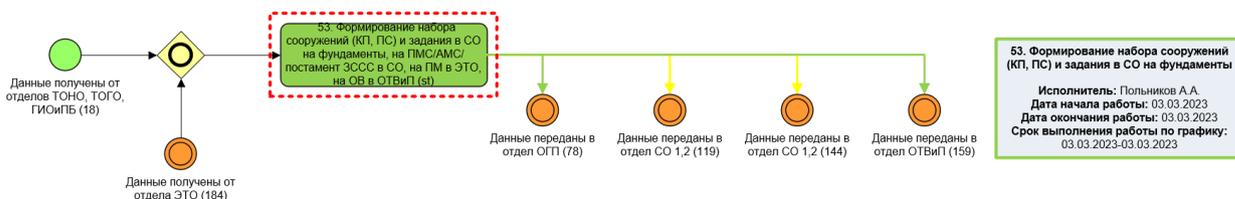


Рисунок 21 – Отображение модели бизнес-процесса «Автоматизации технологических решений, инженерных систем» в TDMS Фарватер» –

Задача выполнена

Данная модель показывает, что задача выполнена в срок, передана в другие отделы, принята отделами ОПП и ОТВиП, а также не рассмотрена строительными отделами. При нажатии на иконку процесса появляется информационное окно где отображаются исполнитель, фактические даты начала и окончания работы и срок выполнения по графику.

Модель бизнес-процесса со сценарием «Задача не выполнена», представлена на рисунке 22.

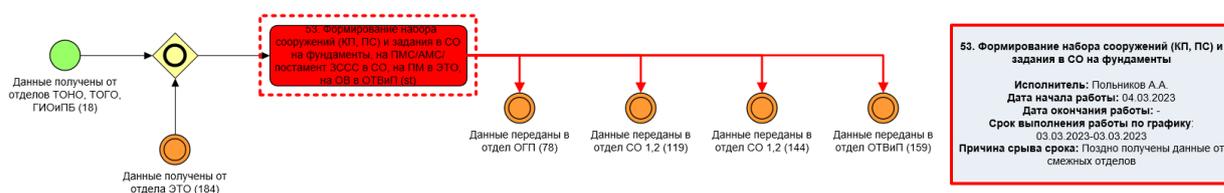


Рисунок 22 – Отображение модели бизнес-процесса «Автоматизации технологических решений, инженерных систем» в TDMS Фарватер» – **задача не выполнена**

Данная модель отображает, что задача не выполнена в планируемый срок по графику. При визуализации соответственно задача подсвечивается красным и в информационном окне дополнительно указывается причина срыва срока в отличие от сценария «Задача выполнена».

Для разработки концепции также необходимо определить атрибутивный состав данных. Так как TDMS Фарватер совмещает в себе несколько видов ПО, это позволяет считывать в реальном времени хранящиеся данные на одном сервере.

Атрибутивный состав данных, необходимый для построения модели:

- 1) Отделы, отвечающие за соответствующую часть проекта;
- 2) Исполнители задач графика 2-го уровня;
- 3) Сроки выполнения задач графика 2-го уровня;
- 4) Фактическая дата начала работы;
- 5) Фактическая дата окончания работы;
- 6) Планируемая новая дата выполнения при срывах срока;
- 7) Взаимодействие отделов между собой;
- 8) Сигнал об изменении планируемых сроков выполнения задач;
- 9) Типовое значение причины срыва срока (выпадающий список);
- 10) Примечание (уникальное сообщение от пользователя).

Отдельное внимание следует уделить типовым значениям причин срыва срока, которые в дальнейшем будут представлены с помощью выпадающего списка и примечаниями, которые может оставить исполнитель.

Проработанные атрибуты будут сохраняться в системе и в дальнейшем возможно будет использовать систему аналитики, которая позволит отобразить причины систематических срывов сроков.

3.5 Экономическая эффективность

В рамках данной магистерской диссертации разрабатывается среда визуализации, контроля и анализа выполнения проектной документации ПИР на базе TDMS Фарватер.

Для расчёта экономической эффективности внедрения данной системы необходимо решить следующие задачи:

- определить перечень этапов работ и осуществить оценку времени их выполнения;
- произвести расчёт затрат на разработку дополнительной функции;
- определить экономический эффект от внедрения среды визуализации на базе TDMS Фарватер.

Для разработки проекта формируется группа для разработки, состоящая из системного аналитика и программиста. Перечень этапов работ, их длительность и исполнители представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень этапов работ, их длительность и исполнители при разработке среды визуализации, контроля и анализа выполнения проектной документации ПИР на базе TDMS Фарватер

Этап	Наименование этапа	Исполнитель	Длительность, дни
1.	Постановка задач в GitLab	Системный аналитик	1
2.	Формирование базы данных для разработки среды визуализации	Программист	5

Продолжение таблицы 5

Этап	Наименование этапа	Исполнитель	Длительность, дни
3.	Разработка интерфейса внедряемой функции	Программист	10
4.	Разработка дополнительной функции в TDMS Фарватер	Программист	10
5.	Тестирование дополнительной функции с помощью фокус-группы	Системный аналитик	5
6.	Формирование обратной-связи от фокус-группы	Системный аналитик	2
7.	Усовершенствование внедряемой функции	Программист	5
Итого			38

Таким образом работа состоит из 7 основных этапов. Основная часть разработки реализовывается программистом. Время на разработку и внедрения разрабатываемой среды визуализации на базе TDMS Фарватер составит 1 месяц и 1 неделя.

После определения этапов проекта необходимо произвести расчёт затрат, в данном случае это заработная плата участников разработки, отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления), материальные затраты.

Заработная плата определяется по формуле:

$$Z_{ЗП} = Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p \cdot (1 + K_{np} + K_{\partial}) \cdot K_p, \quad (1)$$

где $Z_{дн}$ – среднедневная заработная плата, руб.; T_p – продолжительность работ, выполняемых работником, раб. дни; K_{np} – премиальный коэффициент; K_{∂} – коэффициент доплат и надбавок; K_p – районный коэффициент (равен 1,3 для г. Томска) [22];

Среднедневная заработная плата:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_{\partial}}, \quad (2)$$

Где Z_m – оклад работника за месяц, руб.; M – количество месяцев работы без отпуска в течение года: при отпуске в 28 рабочих днях и 5- дневной

рабочей недели $M = 11,1$ месяца; F_{∂} – действительный годовой фонд рабочего времени персонала, раб. дн.

Нормы рабочего времени в 2023 году представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Нормы рабочего времени в 2023 году

Показатели рабочего времени	Дни
Календарные дни	365
Нерабочие дни	118
Действительный годовой фонд рабочего времени	247

Рассчитаем среднедневную заработную плату для исполнителей проекта:

$$Z_{\text{дн,пр}} = \frac{80000 \cdot 11,1}{247} = 3595 \text{ руб.};$$

$$Z_{\text{дн,са}} = \frac{90000 \cdot 11,1}{247} = 4045 \text{ руб.};$$

Где $Z_{\text{дн,пр}}$ – среднедневная заработная плата программиста, руб.; $Z_{\text{дн,са}}$ – среднедневная заработная плата системного аналитика, руб. Размер ежемесячной заработной платы взят за средний размер зарплат по томской области [22].

Рассчитаем основную заработную плату. Расчёт приведён в таблице 7.

Таблица 7 – Расчёт основной заработной платы

Исполнители	$Z_{\text{дн}}$, руб.	$K_{\text{пр}}$	K_{∂}	$K_{\text{р}}$	$T_{\text{р}}$, дни	$Z_{\text{осн}}$, руб.
Программист	3 595	0,3	-	1,3	30	182 267
Системный аналитик	4 045	0,3	-	1,3	8	54 688
Итого						236 955

Суммарная заработная плата составила 236 955 рублей.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется по следующей формуле:

$$Z_{вн} = Z_{осн} = Z_{дн} \cdot K_{вн}, \quad (3)$$

где $K_{вн}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.), равный 30,5 %.

Расчёт отчислений во внебюджетные фонды представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	$Z_{вн}$, руб.
Программист	55 591
Системный аналитик	16 680
Итого	72 271

Сумма отчислений во внебюджетные фонды составила 72 271 рублей.

Все материальные ресурсы для разработки были предоставлены компанией, поэтому их стоимость не учитывается.

Исходя из расчётов стоимость разработки для предприятия составит 236 955 рублей.

При внедрении данная разработка позволит сэкономить 0,5 часа работы ГИПа, в связи с этим рассчитаем экономию в годовом исчислении. Расчёт представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Экономия времени за 1 год

Количество экономии в день, ч.	Количество рабочих дней в году, дни	Количество ГИПов	Экономия временного фонда в год, ч.
0,5	247	30	3 705

Учтём, что, средняя заработная плата ГИПа равна 190 000 рублей по томской области или 6 129 рублей за час работы [23]. Исходя из этого затраты на разработку среды визуализации, контроля и анализа выполнения проектной документации ПИР на базе TDMS Фарватер обеспечит условную экономию в год 22 707 945 рублей и в месяц 1 892 329 рублей.

Однако, чтобы обеспечить реальную экономию предприятие должно либо сократить заработную плату ГИПам или сократить кадровый состав ГИПов, что на сегодняшний день сделать невозможно.

Но также стоит учитывать, что кроме прямых существуют дополнительные экономические эффекты:

- компания в дальнейшем может увеличить количество разрабатываемых проектов;
- сокращение времени приводит к улучшению контролируемости и уменьшению времени простоя при разработке проекта;
- снижение вероятности нарушения сроков выполнения работ по контрактам с заказчиками и наложения штрафных санкций.

Косвенные экономические эффекты в будущем принесут прибыль для компании АО «ТомскНИПИнефть».

**ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Обучающемуся:

Группа	ФИО
ЗНМ15	Польникову Алексею Андреевичу

Школа	Школа инженерного предпринимательства		
Уровень образования	магистратура	Направление/ООП/ОПОП	27.04.05 Инноватика/ Прикладной системный инжиниринг

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p><i>1. Описание организационных условий реализации социальной ответственности</i> – заинтересованные стороны (стейкхолдеры) программ социальной ответственности организации, проекта, инновационной разработки, на которых они оказывают воздействие; – стратегические цели организации, проекта, внедрения инновации, которые нуждаются в поддержке социальных программ; – цели текущих программ социальной ответственности организации</p>	<p>Описать в качестве условий реализации соц. ответственности: 1. прямых и косвенных стейкхолдеров; 2. определить структуру программы корпоративно социальной ответственности, а именно: проводимые мероприятия КСО, их цели, элементы, сроки реализации и ожидаемые результаты мероприятий</p>
<p><i>2. Законодательные и нормативные документы</i></p>	<p>1. ГОСТ Р ИСО 26000-2010 «Руководство по социальной ответственности». 2. Международный стандарт ISO 14001 «Спецификации и руководство по использованию систем экологического менеджмента». 3. Система менеджмента социальной ответственности SA 8000.</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p><i>1. Анализ факторов внутренней социальной ответственности:</i> – принципы корпоративной культуры исследуемой организации; – системы организации труда и его безопасности; – развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации; – системы социальных гарантий организации; – оказание помощи работникам в критических ситуациях.</p>	<p>1. Основы социальной политики компании. 2. Прямые и косвенные стейкхолдеры компании. 3. Система социальных гарантий компании. 4. Социальное поведение сотрудников компании.</p>
<p><i>2. Анализ факторов внешней социальной ответственности:</i> – содействие охране окружающей среды; – взаимодействие с местным сообществом и местной властью; – спонсорство и корпоративная благотворительность; ответственность перед потребителями товаров и услуг (выпуск качественных товаров); – готовность участвовать в кризисных ситуациях и т.д.</p>	<p>1. Деятельность компании в сфере охраны окружающей среды. 2. Взаимодействие компании с местным сообществом и местной властью. 3. Благотворительность в компании</p>
<p><i>3. Правовые и организационные вопросы обеспечения социальной ответственности:</i> – анализ правовых норм трудового законодательства; – анализ специальных правовых и нормативных</p>	<p>1. Анализ программы КСО предприятия. 2. Расчёт затрат на Программу</p>

законодательных актов; – анализ внутренних нормативных документов и регламентов организации в области исследуемой деятельности	
---	--

Перечень графического материала:

1. Таблицы	1. Таблица 1 – Стейкхолдеры АО «ТомскНИПИнефть» 2. Таблица 2 – Внутренние и внешние программы КСО 3. Таблица 3 – Структура основных внутренних программа КСО ОАО «ТомскНИПИнефть» 4. Таблица 4 – Структура основных внешних программа КСО АО «ТомскНИПИнефть» 5. Таблица 5 – Объем затрат на программы КСО АО «ТомскНИПИнефть»
------------	--

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком	
--	--

Задание выдал консультант по разделу «Социальная ответственность»:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Черепанова Н.В.	к. филос.н.		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ15	Польников А.А.		

4 Социальная ответственность

4.1 Сущность корпоративной социальной ответственности

Корпоративная социальная ответственность – международная бизнес-практика, которая прочно вошла в корпоративное управление в конце XX века. В настоящее время внедрение мероприятий КСО становится неотъемлемой частью успешной компании.

Корпоративная социальная ответственность – это:

- комплекс направлений политики и действий, связанных с ключевыми стейкхолдерами, ценностями и выполняющих требования законности, а также учитывающих интересы людей, сообществ и окружающей среды;
- нацеленность бизнеса на устойчивое развитие;
- добровольное участие бизнеса в улучшении жизни общества.

Иными словами, социальная ответственность бизнеса – концепция, согласно которой бизнес, помимо соблюдения законов и производства качественного продукта/услуги, добровольно берет на себя дополнительные обязательства перед обществом.

Любой анализ программ корпоративной социальной ответственности предполагает изучение уровней КСО. Согласно позиции, А. Керолла, корпоративная социальная ответственность является многоуровневой, её можно представить в виде пирамиды.

Лежащая в основании пирамиды **экономическая ответственность** непосредственно определяется базовой функцией компании на рынке как производителя товаров и услуг, позволяющих удовлетворять потребности потребителей и, соответственно, извлекать прибыль.

Правовая ответственность – подразумевает необходимость законопослушности бизнеса в условиях рыночной экономики, соответствие его деятельности ожиданиям общества, зафиксированным в правовых нормах.

Этическая ответственность – требует от деловой практики созвучности ожиданиям общества, не оговорённым в правовых нормах, но основанным на существующих нормах морали.

Филантропическая ответственность – побуждает компанию к действиям, направленным на поддержание и развитие благосостояния общества через добровольное участие в реализации социальных программ.

В практике российского бизнеса КСО регламентируется следующими положениями и рекомендациями:

1) ГОСТ Р ИСО 26000-2010 «Руководство по социальной ответственности». Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 26000-2010 «Guidance on social responsibility» [24].

2) Серией международных стандартов систем экологического менеджмента ISO 14000. Центральным документом стандарта считается ISO 14001 «Спецификации и руководство по использованию систем экологического менеджмента». Здесь установлены требования к системе экологического менеджмента любого предприятия. В стандарте приведены основные термины и определения, а также изложены рекомендации в области экологической политики, планирования, целей и задач, программы и системы экологического менеджмента [25].

3) GRI (Global Reporting Initiative) – всемирная инициатива добровольной отчетности. Отчет по устойчивому развитию - это отчет, раскрывающий информацию о деятельности организации в экономической, экологической, и социальной области, а также в области управления [26].

4) SA 8000 – устанавливает нормы ответственности работодателя в области условий труда. В приведенных выше стандартах можно найти основные определения КСО и элементов [27].

4.2 Определение стейкхолдеров организации

Стейкхолдеры – заинтересованные стороны, на которые деятельность организации оказывает как прямое, так и косвенное влияние.

Структура стейкхолдеров АО «ТомскНИПИнефть» представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Стейкхолдеры АО «ТомскНИПИнефть»

Прямые стейкхолдеры	Косвенные стейкхолдеры
Сотрудники	Правительство государства
Семьи сотрудников	Общественные организации
Молодые специалисты	Представители региональной власти
Пенсионеры и ветераны Общества	Институциональные инвесторы

Теперь необходимо определить, как влияет АО «ТомскНИПИнефть» на выявленных стейкхолдеров и решение, каких задач при этом преследует Общество.

4.3 Определение структуры программы КСО

АО «ТомскНИПИнефть» активно осуществляет деятельность КСО как внутреннюю, так и внешнюю.

Основные внутренние и внешние программы корпоративной социальной ответственности АО «ТомскНИПИнефть» изложены в таблице 11.

Таблица 11 – Внутренние и внешние программы КСО

Внутренние программы КСО	Внешние программы КСО
Создание достойных условий труда для своих сотрудников	Благотворительность
Поддержание здоровья персонала и членов их семей	Участие в жизни региона
Корпоративное пенсионное обеспечение и забота о ветеранах	
Охрана труда	

Уделим внимание реализации внутренней КСО, практикам работы с персоналом как одной из групп стейкхолдеров организации. Изучение и оценка механизма управления внутренней социальной ответственностью сопровождаются проблемами информационного обеспечения, ведь получить достоверные данные о восприятии организации изнутри очень трудно.

АО «ТомскНИПИнефть» придерживается политики признания социальной ответственности перед своими сотрудниками, членами их семей, населением регионов, в которых ведёт деятельность, и перед обществом в целом. На официальном сайте компании сказано: «Персонал ТомскНИПИнефть» является ключевым ресурсом её развития. Ценность человеческой жизни – главный приоритет при взаимодействии Компании с работниками, поэтому охране труда, промышленной безопасности, сохранению здоровья персонала Компания уделяет первостепенное внимание». Структура основных внутренних программ КСО в АО «ТомскНИПИнефть» представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Структура основных внутренних программ КСО в АО «ТомскНИПИнефть»

Наименование мероприятия	Элемент	Стейкхолдер	Сроки	Результат от реализации мероприятия
«Здоровье»	Поддержание здоровья персонала и членов их семей	Сотрудники, члены семьи сотрудника	по н.в.	Создание надлежащих условий отдыха и оздоровления
«Развитие сотрудников»	Обеспечение высококвалифицированным персоналом	Сотрудники	по н.в.	Увеличение численности высококвалифицированных специалистов
«Аренда»	Возмещение затрат на аренду жилья	Молодые специалисты	по н.в.	Улучшение жилищных условий
«Страховая защита сотрудников»	Социальная ответственность	Сотрудники	по н.в.	Страховая защита сотрудников компании, социальные льготы и компенсации
«Спорт»	Социальные инвестиции	Сотрудники	по н.в.	Развитие спорта, популяризация здорового образа жизни среди персонала компании
«Забота о пенсионерах»	Социальная ответственность	Пенсионеры	по н.в.	Социальные гарантии для пенсионеров
«Культура производства»	Социальные инвестиции	Сотрудники, члены семьи сотрудника	по н.в.	Поддержание морального климата в Обществе
«Охрана труда»	Социальные инвестиции	Сотрудники	по н.в.	Безопасность производства и сохранение здоровья сотрудников
«Молодежная программа»	Социальные инвестиции	Молодые специалисты	по н.в.	Адаптации в начале трудовой деятельности на предприятии действует положение о наставничестве, когда молодому специалисту в течение определенного времени помогает опытный работник

В рамках программы по оздоровлению работников Обществом может производиться компенсация стоимости абонементов в группы здоровья (спортивные секции, бассейны, тренажерные залы и т.д.). Приобретение путевок в санаторно-курортные и оздоровительные учреждения для сотрудников и членов их семьи. Оплата лечения (операции, реабилитационный период) в медицинских учреждениях при наличии медицинских показаний.

Основной целью в области персонала является обеспечение компании достаточным количеством квалифицированного персонала. Однако компания занимается не только обучением и подготовкой молодых специалистов, но и повышением квалификации уже имеющегося персонала. Специалисты управления по персоналу и социальным программам ежегодно собирает потребности во внешнем обучении, а также собственными силами проводит внутреннее обучение сотрудников, где преподавателями являются опытные сотрудники Общества. Тем самым происходит обмен опытом, что даёт положительным результаты.

В рамках программы проходит развитие Молодых специалистов. Сотрудники, которые имеют такой статус, на протяжении трёх лет развиваются в рамках индивидуальных планов развития, составленных вместе с наставниками.

Один раз в 1,5 года проходит защита индивидуальных планов развития и за успешную защиту молодые специалисты, и их наставники получают денежное вознаграждение. Один раз в квартал молодые специалисты, успешно защитившие индивидуальные планы развития получают компенсацию за аренду жилья, что является небольшим бонусом для молодых людей.

Для благополучия сотрудников ОАО «ТомскНИПИнефть» сотрудничает со страховой группой «СОГАЗ», который оказывает широкий спектр услуг по страхованию:

– Программы страхования имущества и гражданской ответственности физических лиц;

- Программа страхования транспорта для сотрудников и их семей;
- Программа страхования от несчастных случаев семей сотрудников;
- Программа добровольного медицинского страхования для сотрудников.

По каждому виду услуг страховая группа «СОГАЗ» для работников АО «ТомскНИПИнефть» предлагает серьёзные скидки и оптимальные условия для сотрудничества.

В АО «ТомскНИПИнефть» организованы различные спортивные секции, такие как: футбол, волейбол, баскетбол, хоккей, боулинг, бильярд, плавание. Созданы команды, которые принимают участие, как в соревнованиях внутри Общества, так и на уровне Компании, региона.

Ежегодно проводятся чемпионаты по боулингу и бильярду между подразделениями Общества, лучшая команда получает переходящий кубок и денежную премию.

Два раза в год проходит отбор на летнюю и зимнюю олимпиаду Общества группы ПАО «НК «Роснефть». В отборе принимают участие все желающие сотрудники и их дети. По результатам отбора лучшие отправляются защищать честь Общества и по итогам получают вознаграждение.

Общество ежегодно оказывает материальную помощь ко Дню старшего поколения, которую получают все пенсионеры АО «ТомскНИПИнефть». А также ветераны войны получают дополнительную материальную помощь к 9 мая. Кроме этого для пенсионеров предусмотрена материальная компенсация лекарственных средств для поддержания здоровья.

Ежегодно в Обществе проходит конкурс «Лучший специалист», в котором могут принять участие все сотрудники, но звание «лучшего» достаётся далеко не всем. По итогам конкурса лучшие получают памятные подарки и денежную премию.

Ко Дню защиты детей в Обществе проводится праздник и выставка прикладного мастерства для детей сотрудников, по итогам все дети получают 75 памятные подарки. В преддверии нового года все дети получают новогодние подарки и возможность посетить театры города Томска или шоколадную фабрику «Красная звезда».

АО «ТомскНИПИнефть» в качестве главного приоритета своей деятельности определяет охрану жизни и здоровья персонала, обеспечение безопасных условий их труда.

АО «ТомскНИПИнефть» руководствуется следующими принципами:

- выполнение требований российского законодательства, а также выполнение международных договоров Российской Федерации, стандартов в области охраны труда;
- планирование и осуществление деятельности, направленной на снижение производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- постоянно улучшать и совершенствовать свою деятельность в области охраны труда и условий труда;
- планировать и осуществлять деятельность, направленную на оснащение работников средствами индивидуальной защиты от опасных производственных факторов, соответствующих современному уровню науки и техники в области охраны труда;
- открытость значимой информации о деятельности в области охраны труда.

В случае несчастного случая на предприятии предусмотрены выплаты, сумма которых зависит от тяжести вреда здоровью. В случае смерти работника предусмотрены выплаты членам его семьи.

Вышеперечисленные мероприятия являются основными, и на этом список социальных работ не заканчивается.

В таблице 13 представлена структура основных внешних программ КСО в АО «ТомскНИПИнефть».

Таблица 13 – Структура основных внешних программ КСО в АО «ТомскНИПИнефть»

Наименование мероприятия	Элемент	Стейкхолдер	Сроки	Результат от реализации мероприятия
«Благотворительность»	Благотворительный фонд Алёны Петровой	Общественные организации	по н.в.	Создание и сохранение духовный и социальных ценностей общества, помощь социально незащищённым группам населения
«Экология»	Социальные инвестиции	Органы власти	по н.в.	Охрана и рациональное использование земельных ресурсов

Одним из крупнейших благотворительных проектов стала поддержка детского благотворительного фонда имени Алены Петровой. ОАО «ТомскНИПИнефть» два раза в год проводит благотворительные ярмарки, все вырученные средства передаются в фонд Имени Алены Петровой.

Общество активно принимает участие во всех общегородских мероприятиях. Прививает тем самым патриотизм своим сотрудникам.

4.4 Определение затрат на программы КСО

Проведём анализ затрат Общества на программы корпоративной социальной ответственности. В таблице 14 представлены общие затраты на программы КСО АО «ТомскНИПИнефть».

Таблица 14 – Объем затрат на программы КСО АО «ТомскНИПИнефть»

№	Мероприятие	Единица измерения	Цена	Стоимость реализации на планируемый период
1.	«Здоровье»	руб.	430 000	5 160 040
2.	«Развитие сотрудников»	руб.	705 830	8 469 960
3.	«Аренда»	руб.	355 250	1 421 960
4.	«Страховая защита сотрудников»	руб.	168 993	2 027 920
5.	«Спорт»	руб.	173 000	346 000
6.	«Забота о пенсионерах»	руб.	36 916	443 000
7.	«Культура производства»	руб.	713 000	8 562 000
8.	«Охрана труда»	руб.	540 000	540 000
9.	«Молодежная программа»	руб.	89 535	1 074 420
10.	«Благотворительность»	руб.	122 000	1 466 000
11.	«Экология»	руб.	122 166	1 466 000
Итого в год, руб.				30 977 300

Проведение социальной политики является необходимой составляющей корпоративной стратегии развития фирмы в Российской Федерации. АО «ТомскНИПИнефть» ориентировано в проведении социальной политики как на работника (традиция ежегодно выбирать лучших по основным профессиям, проведение торжественных мероприятий, приуроченных ко Дню нефтяника,

проведение спартакиад), так и на старшее поколение (ежегодное чествование пенсионеров и ветеранов войны). Справедливо отметить, что социальная политика, проводимая АО «ТомскНИПИнефть», способствует совершенствованию отношений в сфере труда, создаёт основу благополучия Российской Федерации. Подводя итоги, отметим, что направления внутренней КСО и практика их реализации в полной мере соответствуют успешным отраслевым практикам и стратегии как материнской, так и дочерней компании. Рассмотренные мероприятия и программы отражают экономический («выгодно») и правовой («по закону») уровни ответственности. Расширяя горизонты целеполагания, внедряя новые образцы социальной ответственности, соответствующие этическому и филантропическому уровням, компания может стать российским флагманом в сфере КСО.

Заключение

В ходе работы проведены анализ и оптимизация бизнес-процессов, предназначенных для выполнения проектной деятельности и разработки ПСД в компании АО «ТомскНИПИнефть». С этой целью рассмотрено текущее состояние бизнес-процессов «Выполнения работ по проекту» и «Разработка ПСД», в частности, процесс «Разработка ПСД» рассмотрен в нотациях EPC и BPMN.

В результате анализа для каждого процесса выявлены потери и составлен план мероприятий для их устранения. Основные недостатки, которые были выделены, – это использование многочисленного ПО при формировании документации о проекте и заданий и неудобная визуализация данных.

При оптимизации бизнес-процессов многочисленное ПО заменено на одну систему электронного документооборота TDMS Фарватер. В результате функционирование процесса организовано в едином «облаке» (сервере), вследствие чего возможно осуществлять контроль и мониторинг в режиме реального времени.

Сокращается необходимость поддерживать несколько программных обеспечений, используемых в компании на данный момент. При этом освободившиеся ресурсы возможно использовать для разработки новых программных продуктов.

Исчезает необходимость в ручной разработке таких документов, как «Состав проекта» и «Реестр РД». Формирование указанных документов в TDMS Фарватер осуществляется автоматически.

Разработана концепция визуализации и определён атрибутивный состав данных, необходимый для её корректной работы.

Данная система позволит автоматизировать отображение простоев в проекте и удобно визуализировать данные о проекте, также сократится время анализа и контроля разрабатываемого проекта ГИПом.

Список использованных источников

1. Neiros, Бизнес-процессы как способ улучшить работу предприятия: сайт. – Санкт-Петербург, 2022-2023. – URL: <https://neiros.ru/blog/business/biznes-processy-kak-sposob-uluchshit-rabotu-predpriyatiya/>, (дата обращения: 01.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
2. Пак В.Д. Что такое проект? Определение и признаки / В.Д. Пак, Н.И. Нужина // Международный научно-исследовательский журнал.- 2013. - №8 (15). - URL: <https://research-journal.org/archive/8-15-2013-august/что-такое-projekt-opredelenie-i-priznaki> (дата обращения: 01.02..2023);
3. Betek: сайт. – Москва, 2001-2023. – URL: <http://www.betec.ru/index.php?id=6&sid=18>, (дата обращения: 10.03.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
4. Медиа нетологи: сайт. – Москва, 2011-2023. – URL: <https://netology.ru/blog/05-2021-ocenka-proekta>, (дата обращения: 01.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
5. NAUMEN: сайт. – Москва, 2020-2023. – URL: <https://blog.naumen.ru/dashboards-for-business/>, (дата обращения: 01.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
6. Успешность проектов согласно CHAOS Report: сайт – Москва, 2000-2023. – URL: <https://www.pmrealm.com/2021/05/chaos-report.html>, (дата обращения: 18.12.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. Руководители проектов не могут помочь проектам по программному обеспечению (Standish Group Chaos 2020): сайт. – Чикаго, 2000-2023. – URL: <https://vitalitychicago.com/blog/project-managers-fail-to-help-software-projects-standish-group-chaos-2020/>, (дата обращения: 10.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
8. Оптимизация бизнес-процессов и систем компании: цели и методы анализа: сайт. – Москва, 2000-2023. – URL:

<https://zvonobot.ru/blog/optimizatsiya-biznes-protsesov-tseli-metody-instruktsiya/>, (дата обращения: 10.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

9. Ковалев С.М. Методы анализа и оптимизации бизнес-процессов / С.М. Ковалев, В.М. Ковалев // журнал «Консультант директора». - 2005. - №7 (234). - URL: http://km.mmf.bsu.by/courses/2020/msbp/kovalev_bp_analysis.pdf (дата обращения: 10.03.2023).

10. Business Studio, Нотации моделирования бизнес-процессов: сайт. – Москва, 2004-2023. – URL: https://www.businessstudio.ru/products/business_studio/notations/, (дата обращения: 10.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

11. smLogic, Управление услугами и проектами в IT: сайт. – Москва, 2004-2023. – URL: <https://www.smlogic.ru/pmi/monitoring-i-upravlenie-rabotami-pro/>, (дата обращения: 10.02.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

12. Pandia, Мониторинг исполнения проекта: сайт. – Москва, 2009-2023. – URL: <https://pandia.ru/365927/>, (дата обращения: 05.04.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

13. Microsoft, Microsoft Project: сайт. – Москва, 2000-2023. – URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/project/project-management-software?market=ru>, (дата обращения: 05.04.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

14. Bentley, ProjectWise: сайт. – Москва, 2000-2023. – URL: <https://www.bentley.com/software/projectwise/>, (дата обращения: 05.04.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

15. TDMS Фарватер: сайт. – Омск, 1994-2023. – URL: <https://farvater.cloud/>, (дата обращения: 05.04.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

16. ТомскНИПИнефть: сайт. – Томск, 2021-2023. – URL: <https://cyclowiki.org/wiki/ТомскНИПИнефть>, (дата обращения: 05.04.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
17. Ген успеха: сайт. – Москва, 2021-2023. – URL: <https://genuspeha.ru/metodika-5-pochemu/>, (дата обращения: 05.04.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
18. Soware, Системы управления проектами (PM): сайт. – Москва, 2013-2023. – URL: <https://soware.ru/categories/project-management-systems>, (дата обращения: 18.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
19. Business studio: сайт. – Москва, 2004-2023. – URL: <https://www.businessstudio.ru/>, (дата обращения: 18.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
20. Comindware: сайт. – Москва, 2009-2023. – URL: <https://www.comindware.ru/blog/%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F-bpmn-2-0/>, (дата обращения: 18.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
21. Business studio: сайт. – Москва, 2004-2023. – URL: https://www.businessstudio.ru/wiki/docs/v4/doku.php/ru/csdesign/bpmodeling/epc_notation, (дата обращения: 18.12.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
22. HeadHunter: сайт. – Москва, 2004-2023. – URL: <https://tomsk.hh.ru/vacancies/programmist>, (дата обращения: 30.04.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
23. HeadHunter: сайт. – Москва, 2004-2023. – URL: <https://tomsk.hh.ru/vacancies/glavnyj-inzhener-proekta>, (дата обращения: 30.04.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;
24. Кодекс. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. ГОСТ Р ИСО 26000-2010: сайт. – Москва, 2013-2023. – URL:

<https://docs.cntd.ru/document/1200097847>, (дата обращения: 05.05.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

25. Кодекс. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. ISO 14001: сайт. – Москва, 2017-2023. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200134681>, (дата обращения: 05.05.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

26. GRI: сайт. – Амстердам, 1999-2023. – URL: <https://www.globalreporting.org/>, (дата обращения: 05.05.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

27. SAI. SA 8000: сайт. – Нью-Йорк, 1997-2023. – URL: <https://sa-intl.org/programs/sa8000/>, (дата обращения: 05.05.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

Приложение А
Раздел ВКР выполненный на иностранном языке
(Обязательное)

Part 1

Optimization of company business processes

Обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ15	Польников Алексей Андреевич		

Консультант ШИП (руководитель ВКР)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Шамина О.Б.	к.т.н.		

Консультант – лингвист ШБИП ОИЯ

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Аверкиева Л.Г.	к.пед.н.		

1 Optimization of company business processes

1.1 Business processes of the company and methods of their optimization

The success of a company has a lot to do with the professional skills of employees, but even more so with the organization of internal processes. If a company's employees have difficulties in solving tasks, the speed and quality of their performance, deteriorate accordingly.

The concept of "business process" consists of two components - a process and a business. A process is an activity that results in a change in the properties of an object, and a business is an activity aimed at the systematic generation of profit. Accordingly, a business process is an orderly activity carried out by an employee of an enterprise, the result of which is a final product or service of value to the customer [8].

The main difference between a business process and an ordinary process is that it involves people while an ordinary process may involve inanimate objects.

Business processes are always strictly regulated. Regulations describe the algorithm of the process, which includes: stages, subprocesses, tasks and procedures. If this algorithm is repeatedly reproduced, we get the result that we expected.

Business processes can be described at different levels, but they always have a beginning, a certain number of steps and a clearly defined end.

Also, with the formalization of business processes the owners of the company get a lot of benefits:

- a clear understanding of how the company works;
- standardization of processes;
- improving the quality of work and business manageability;
- ability to consciously improve the company's activities;
- reduction of business dependence on the human factor;

- possibility of hiring cheaper staff;
- increased customer satisfaction, reduced costs and increased profits.

An example of a business process is shown in Figure 1.

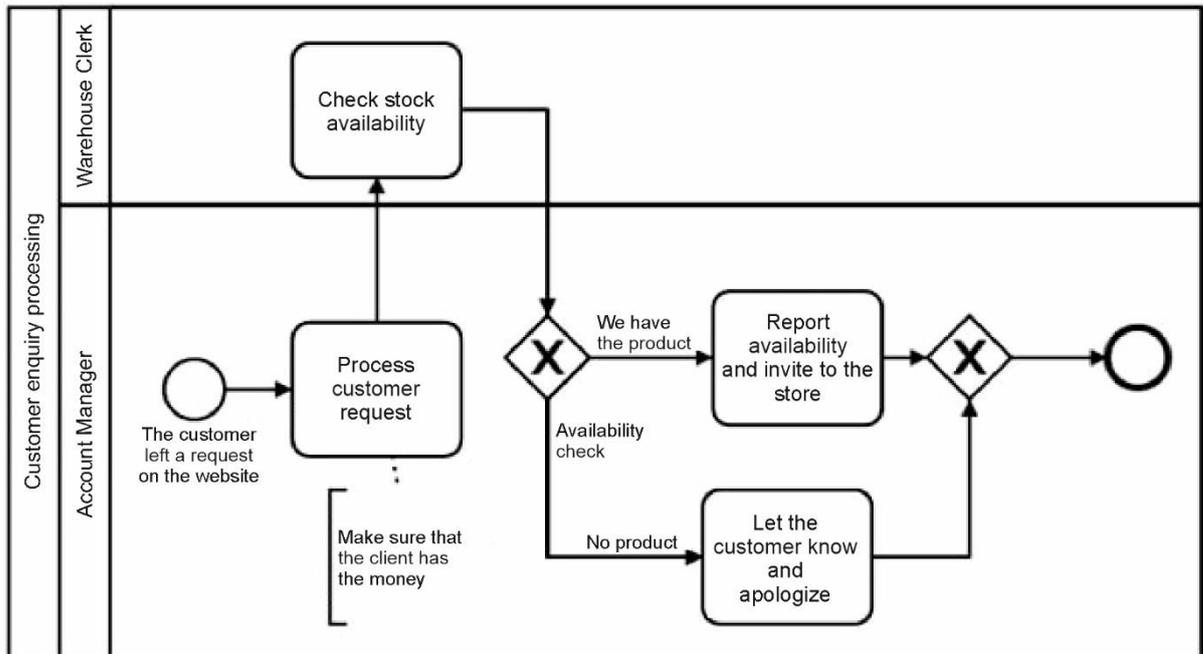


Figure 1 - Example of a business process

Each business process consists of several steps that can be automated or performed manually. For example, processing a customer request may include such subprocesses as checking the availability of funds from the customer, checking the availability of goods in stock, notifying the customer about the availability of goods, in the absence of goods bringing an apology from the store. In this case, some subprocesses can be performed parallelly. For example, "Report availability and invite to the store" and "Report to the customer and apologize".

The following classifications of business processes can be distinguished [1]:

- 1) **core processes** - focused on the production of goods or services that are of value to the company's customers and a source of income. For example, in a project-oriented company, the main business process is project development;
- 2) **related processes** – are processes aimed at providing services or manufacturing goods, which in turn accompany the main production and are also

sources of income. So, for example, accounting does not create any value for the customer or client, but accounting services are required for the normal operation of the company;

3) **auxiliary processes** - these processes are aimed at supporting the work of the main business processes. Mainly they are unprofitable for an enterprise but it is impossible to exist without them. An example of such a process for an enterprise selling goods is maintenance and operation of a warehouse;

4) **supporting processes** - the key feature of these processes is that they are directed to the employees of the company and are aimed at maintenance of performance of the main business processes. At the enterprises supporting processes can be: IT maintenance of internal users, personnel support, legal support;

5) **management processes** - these processes are aimed at planning, coordination and distribution of company resources. Depending on the planning horizon they are divided into: operative (the nearest days), tactical (half a year - a year) and strategic (several years ahead). These processes have the same algorithm of actions and differ from each other only in the content;

6) **development processes** - mostly non-cyclical and aimed at improving the services offered, the goods produced or the production technology. An example is the introduction of a new electronic document management system which will store all documentation on the projects under development.

Business process subjects include:

- Customers - are the final recipients of the process;
- "Suppliers" - are the input to start the business process. This category also includes information and resources;
- Owner - the person who manages the process and is responsible for the outcome.

One of the main benefits of business processes is the ability to manage change in the company. If processes are defined and described, changes in the organization can be implemented more smoothly and efficiently. At the same time, processes can be described in three ways:

- Text: is a step-by-step instruction with a detailed algorithm of actions and time frames for each of them.
- Table: the processes are prescribed line by line and the columns indicate the performers, resources, execution time, incoming and outgoing processes.
- A flowchart is the most common way to represent a business process as it is clearer and more understandable for a person. This graphical approach is also called a business process map.

Business process analysis is an important tool for optimizing a company's performance and increasing its efficiency and competitiveness in the market. It allows you to identify bottlenecks in processes, determine the causes of problems and shortcomings, and develop solutions to eliminate them.

To conduct optimization, you must first define the goals and criteria that the company wants to achieve in the improvement of a business process, focusing on basic indicators such as [9]:

- business process performance;
- cost of business process;
- business process time;
- quality of business process;
- business process fragmentation;
- mixed business process indicators.

After setting goals and objectives, the analysis of business processes is carried out, for which, various methods and tools are used. One of them is the construction of the current state of the business process, it is also called "as it is". After that, the analysis is conducted and the main losses of the process are identified. Based on the results of the analysis, we build a target model of the business process "as it was", which eliminates or minimizes the identified losses and creates a plan of action aimed at implementing the necessary changes.

At the moment there are many notations for modeling the current and target state of a business process, the most common are [10]:

- Icam DEFinition for Function Modeling 0: the logical relationship between works is considered. A distinctive feature of this notation is the emphasis on the subordination of objects;
- Event-Driven Process Chain: is an event-driven process chain. It is mostly used for descriptions of lower-level processes;
- Business Process Model and Notation: describes sequentially performed actions and information flows.

When conducting a business process analysis, it is important to consider all stages of the process, from the setting of the task to quality control of the work performed. It is also important to consider factors that may affect the process, such as changes in legislation, customers or supplier needs.

The results of business process analysis can be used to improve product or service quality, reduce costs and increase efficiency. Also, the analysis of business processes allows you to manage changes in the company, introduce new processes and technologies more smoothly and efficiently.

Based on the analysis and identification of problem areas of the business process, the optimization method is selected [8]. The optimization methods are presented in Table 1.

Table 1 - Methods of business process optimization

The method	Description
Engineering	Introduction of new technologies and partial reduction of existing ones.
Reengineering	The introduction of new technologies and the complete reduction of existing ones.
Continuous improvement	Optimization is done all the time. In the process of constant work, changes, refinements and elimination of business processes that have lost their effectiveness are made.
Theory of Constraints	Limitation search, within which the system works well and makes profit.

Today there is no one-size-fits-all method that would fit any company. It is necessary to properly combine, modify, and apply methods for each specific situation that arises.

However, there is a general algorithm for optimizing business processes:

- 1) formation of the project team and study of the current situation;
- 2) Formation of goals and key performance indicators;
- 3) identifying redundant process elements;
- 4) Creation of the target business process model;
- 5) Implementation of the developed algorithm;
- 6) recording and analyzing results.

It is important to understand that business process optimization is not a one-time event, but an ongoing process that requires regular updating and improvement. Companies must constantly monitor changes in the market environment and adapt to new conditions to remain competitive.

1.2 Project control and analysis systems

Project control is a continuous process at all stages of the project, which allows you to identify deviations that occurred during the development. To automate control, companies use full-featured systems for measuring, accounting, forecasting, and detecting deviations. They can be created in-house or purchased licenses for off-the-shelf software products.

One of the most important requirements for such systems is the regular accounting of all necessary indicators in real time, so that the project manager could at any time track deviations from the planned targets and take measures to eliminate deviations during project implementation.

The main purpose of project control is to ensure that the planned targets are met and to improve the overall effectiveness of project planning and control.

Project analysis and control system is a set of tools and processes aimed at real-time evaluation, analysis of deviations and preparation of reporting documentation on the adoption of further work on the project and corrective actions.

This system belongs to the group of project control and monitoring tools and should include processes aimed at assessing the key elements and stages of the project.

In small and medium-sized projects, the project manager is responsible for the project evaluation system; in larger projects, the controlling department or a project office specialist and the manager of the program within which the project is being implemented [5].

The main tasks of regulating the progress of the project include:

- control over the actual performance of works;
- identification and analysis of emerging deviations from the planned indicators;
- correction and implementation of organizational, technological, economic and technical solutions to ensure timely and effective achievement of the established project goal.

The regulatory process includes the following procedures, which in turn are cyclically repeated with an accepted periodicity:

- generation and collection of real-time information about the status of the work in progress and its reporting to the person in charge;
- preparation of data for the calculation of project models and their updating;
- updating of schedules and informing the project teams and managers of the corresponding level;
- analysis of the actual state of the set of work performed and preparation of corrective measures for its further implementation.

An important element of the control system is project monitoring. This is a mechanism that allows for continuous observation of the results of the allocated

necessary data attributes of project implementation in order to detect deviations from the calendar plan and budget in a timely manner. Through monitoring, by means of evaluation, it is possible to compare the actual and specified planned indicators related to project planning and implementation. This process can be carried out by the project team as well as by organizations working outside the project [11].

Monitoring aims to solve the following tasks:

- timely detection of problems in real time;
- display of performed operations, resources used and costs;
- improvement of work within the project;
- evaluating the quality of project management;
- recognition of subsequent technology improvement opportunities;
- acceleration of the necessary project results;
- identifying errors and analyzing their causes;
- providing stakeholders with information.

The project monitoring process is presented in Figure 2.

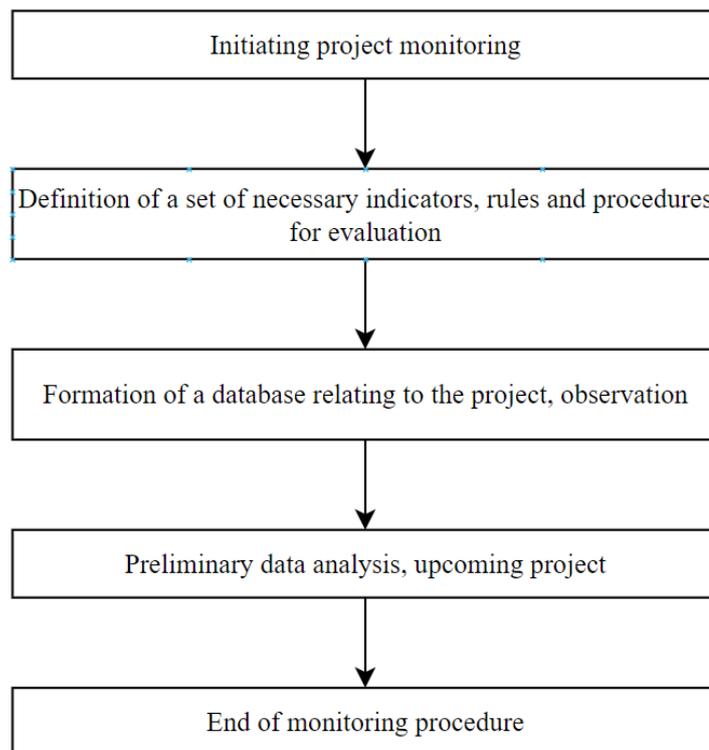


Figure 2 - Project monitoring process

To create a system for analyzing, controlling and monitoring project development, you must first define the following attribute composition of data:

- the degree of detail and the composition of the work to be monitored;
- forms of presentation of primary information and composition of necessary indicators;
- deadlines for submitting summary and analytical reports and primary information;
- those responsible for the accuracy, timeliness and completeness of the submitted data;
- composition, methods and technology of analytical and graphic display of information;
- set of software products used.

For the systems of analysis, control and monitoring of project development to work effectively, it is necessary to have a clear division of functions between the performers of the work and the project manager, who is responsible for control and monitoring of the development process. This will ensure reliability, timeliness and completeness of the reported data and improve the quality of project management.

The Project Manager:

- coordinates all project activities between the customer, general contractor, and subcontractors;
- prepares schedules of design works and supplies of equipment and materials;
- supervise the implementation of instructions for changes in baseline data;
- prepares purchase orders for materials and equipment;
- supervises meetings, as well as submission of data for project cost reporting;

- daily monitors work implementation and provides project team with the information on the progress of the project;
- ensures the entire scope of work for all parameters in accordance with the terms of reference;
- makes and implements decisions on regulation of the project implementation based on the results of participation in coordination meetings.

Effective project management requires continuous monitoring of data on the actual performance of work. This approach allows you to create a database to analyze the labor intensity, intensity, quality and duration of the work, as well as to determine the degree of compliance with the planned indicators.

Each project requires a different level of detail in the work monitoring system. The level of detail is determined by the following evaluation methods:

- method "0-100" - control at the moment of work completion;
- "50-50" method - control at the moment of 50% completion of the works ;
- method of control by milestone - check at the control points of the project;
- at regular intervals - regular operational control;
- expert assessment of the work completion degree and project readiness.

Managers at all levels must be provided with planning and reporting information appropriate to their competencies and responsibilities. At the same time, this information should ensure that managers focus their attention on the busiest and most critical areas of work [12].

Planning information can be divided into three levels of detail, corresponding to the three levels of management:

- 1) Executing managers receive the most detailed information, and can assess the status of each task for which they are responsible and its position in the network model.

2) Managers of implementing organizations are provided with information to assess the overall condition of the part of the complex assigned to their organization, which contains the most detailed information about boundary events, determining the connections with other organizations and between individual units, as well as information about the work of the organization that has fallen into the critical zone.

3) The project manager receives only detailed information about the activities in the critical areas. In addition, he receives the necessary information to assess the overall status of the complex, some of its most important elements and stages, as well as to track the planned dates of the milestone events that determine the relationships between the individual executing organizations and structural units within the parent organization.

1.3 Software products for project evaluation and control

To date, there are various types of software that allow for evaluation and process control. Let us consider the most popular software products that are used in companies today.

1) Dashboard is a special service designed to collect and visualize data. With its help it is possible to collect and visualize information from tables, analytical services, social networks and also databases. Dashboard provides objective information about certain work processes, so you can significantly increase the efficiency of the project and more accurately predict its development.

The main purpose of the dashboard is to simplify the process of visualizing important data and reports. The second, no less important task, is to systematize the different pieces of information. All the graphs and figures in the diagram are combined into a single whole. All elements are components of the overall picture of the process [5]. An example of a dashboard is shown in Figure 3.

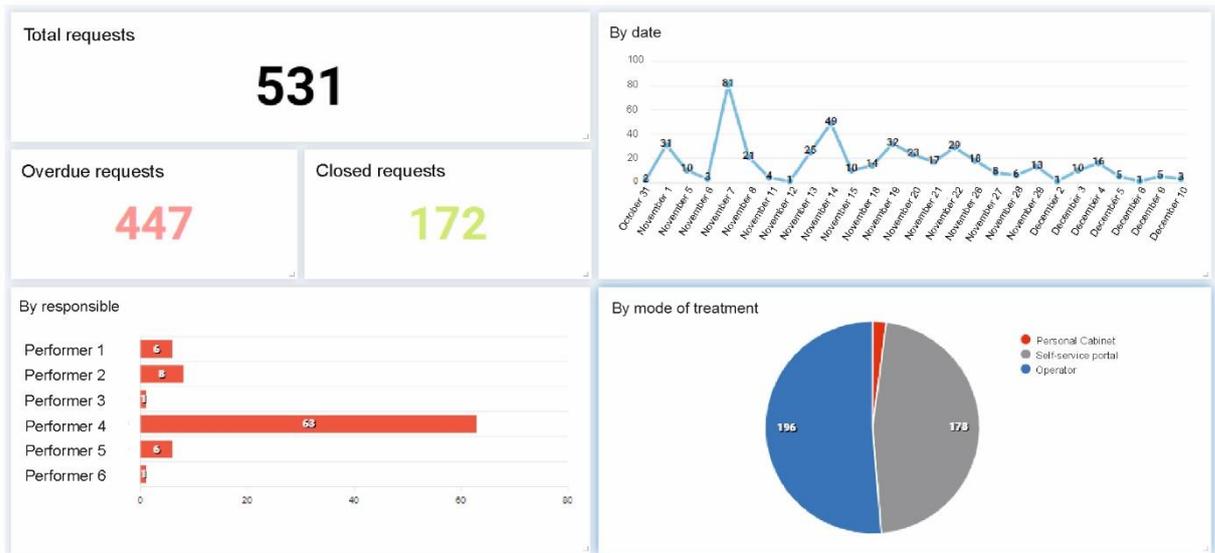


Figure 3 - Dashboard of incoming requests during project implementation

2) A Gantt chart built in Microsoft Project allows you to develop schedules, allocate resources to tasks, track progress and analyze workloads, and generate a critical path for project development. The Gantt chart is generated and visualized automatically by filling in tasks, deadlines, and the sequence of tasks [13]. An example of a Gantt chart is shown in Figure 4.

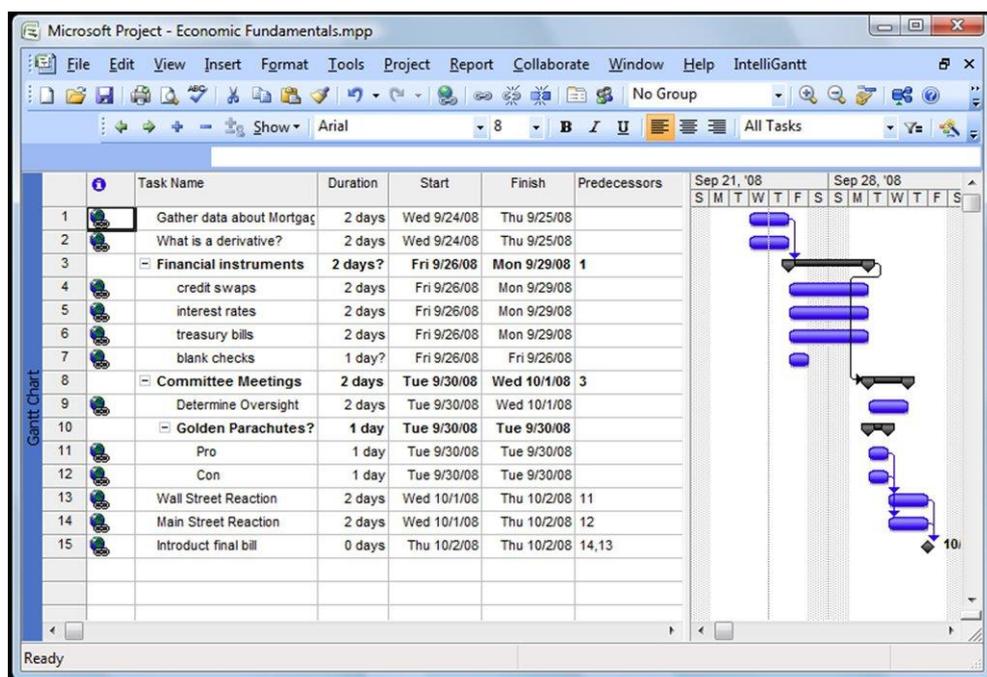


Figure 4 - Gantt Chart in Microsoft Project

3) TDMS is a system designed to manage electronic documentation and information flow for design and manufacturing organizations and other businesses that use technical data as the basis for developed documentation, such as diagrams, plans, drawings and specifications.

If we consider programs of foreign origin, the most noteworthy is the software package Bentley ProjectWise which helps solve problems of managing the process of development and storage of project documentation, life cycle support of industrial and civil objects, combining specialists of geographically distributed organizations within a single information environment, creating an electronic archive [14]. An example of work in Bentley ProjectWise is shown in Figure 5.

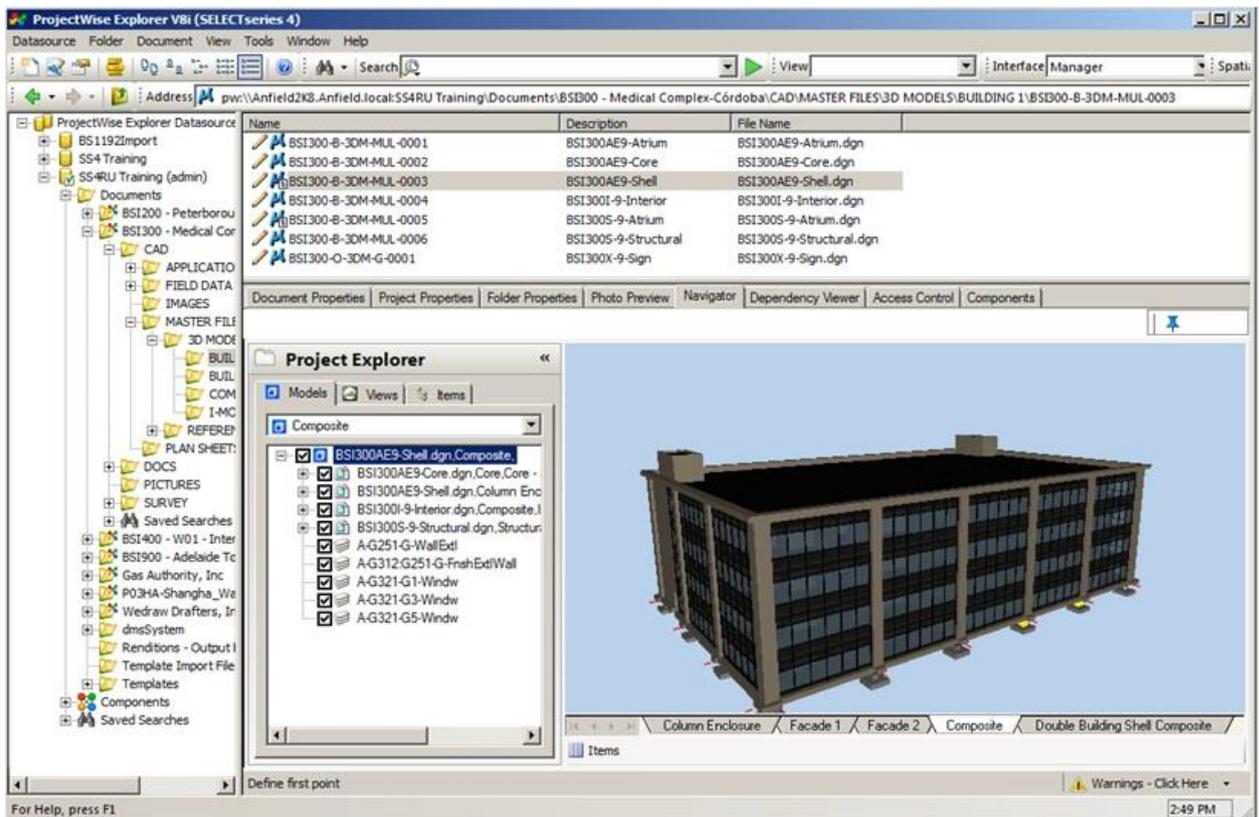


Figure 5 - Example of working in Bentley ProjectWise

One of the most popular domestic programs is TDMS Farwater. The program supports the full cycle of design and investment and construction projects in accordance with domestic and international standards [15].

TDMS Farwater allows you to:

- manage projects;
- organize the document flow of the project being implemented;
- save documentation to an electronic archive;
- customize templates for processes and documents;
- control access, maintain object versioning;
- organize Common Data Environment and Building Informational Modeling management;
- quickly prepare documents for expert review.

An example of TDMS Farwater is shown in Figure 6.

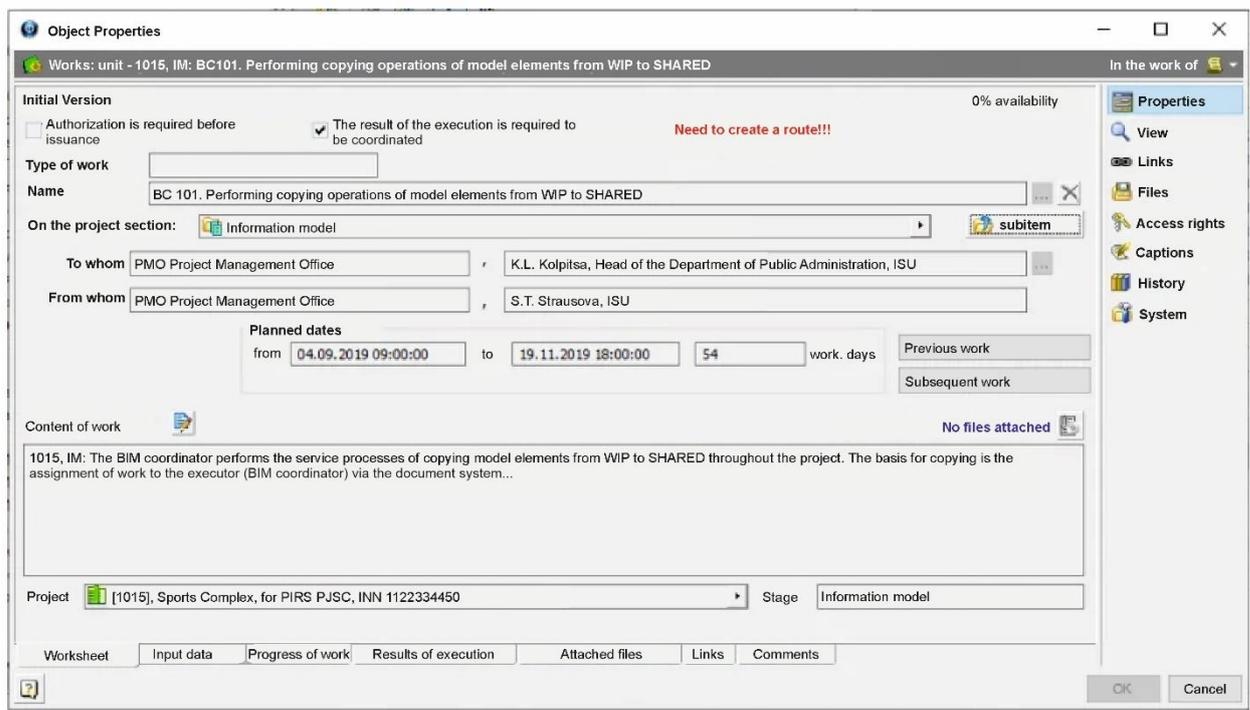


Figure 6 - Example of TDMS Farwater

Unlike other document management systems, Farvater is:

- is a ready-made solution as all the necessary functionality is present in one license and does not require complex implementation;
- is a comprehensive solution for companies whose main activity is project development;

- supports work with technical and administrative document flow, work with BIM and electronic archive;
- saves up to 20-30% of the company's resources.

As a result, optimization methods and project analysis and control systems were considered. The software products used in these systems have been analyzed. The optimization of business processes using software reengineering in an oil and gas company will be considered in detail in part II.

Приложение Б
(Обязательное)
Бизнес-процессы (версия As Is – как есть)

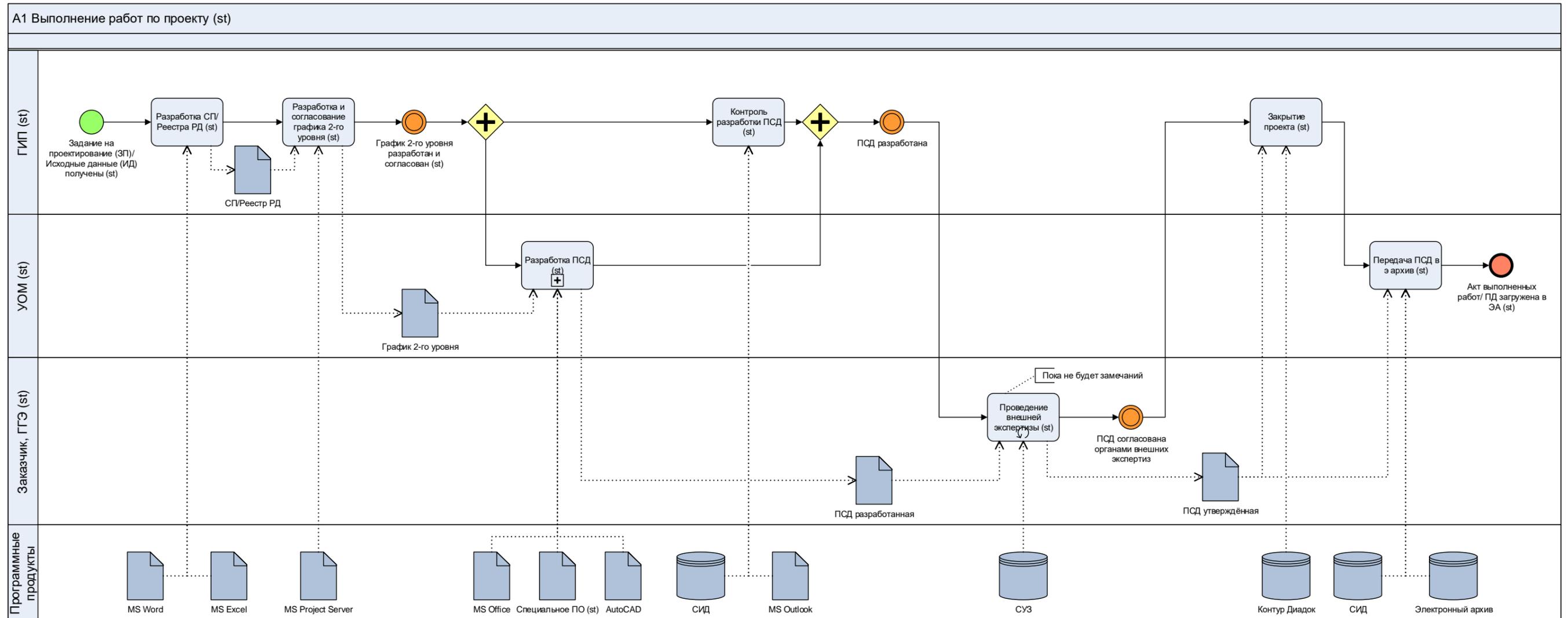


Рисунок Б.1 – Процесс «Выполнение работ по проекту»

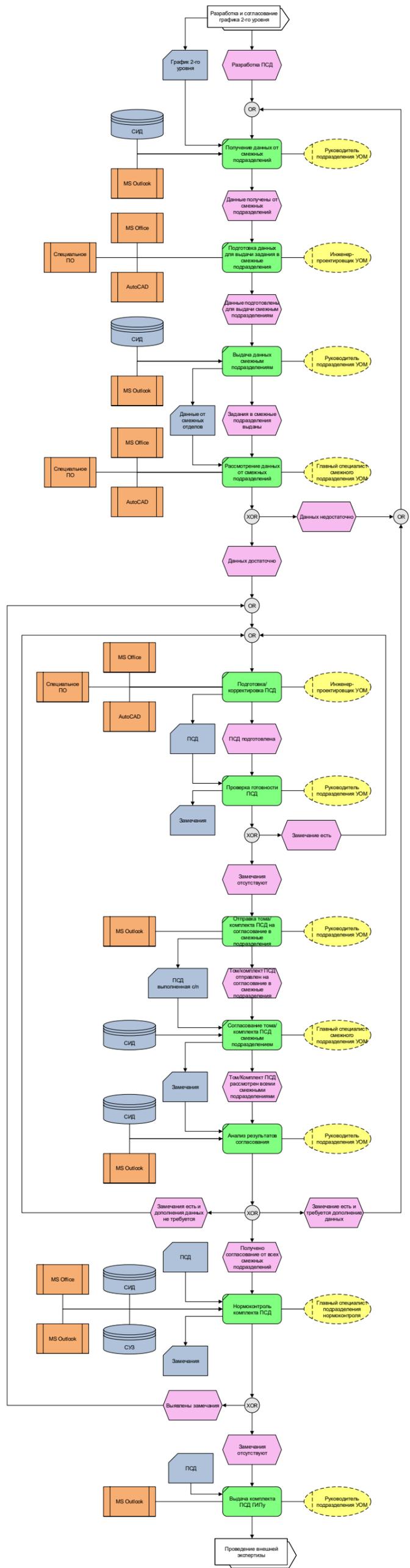


Рисунок Б.2 – Процесс «Разработка ПСД» в нотации EPC

A1.3 Разработка ПСД (st)

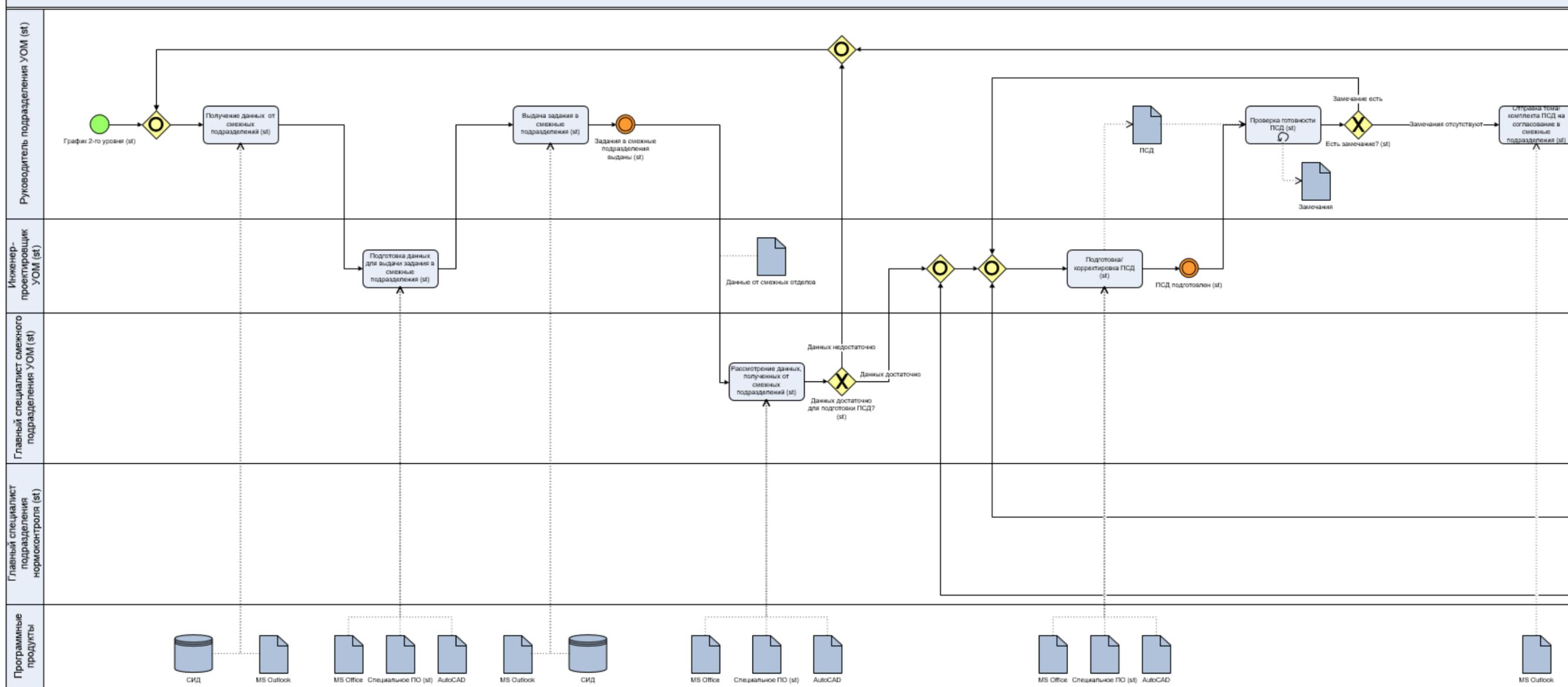


Рисунок Б.3 – Процесс «Разработка ПСД» в нотации BPMN (начало)

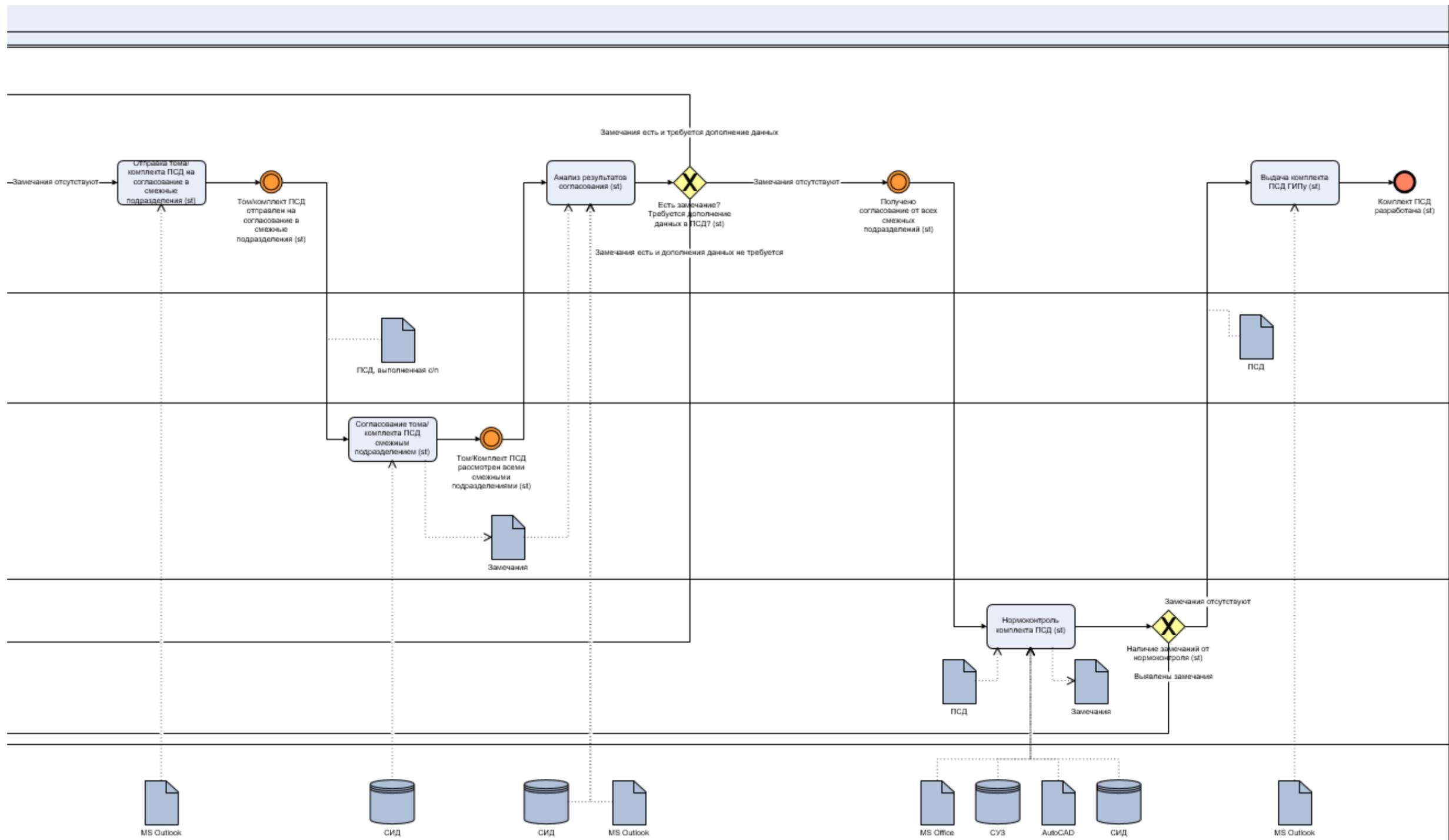


Рисунок 26 – Процесс «Разработка ПСД» в нотации BPMN (конец)

Приложение В

(Обязательное)

Бизнес-процессы (версия To Be – как должно быть)

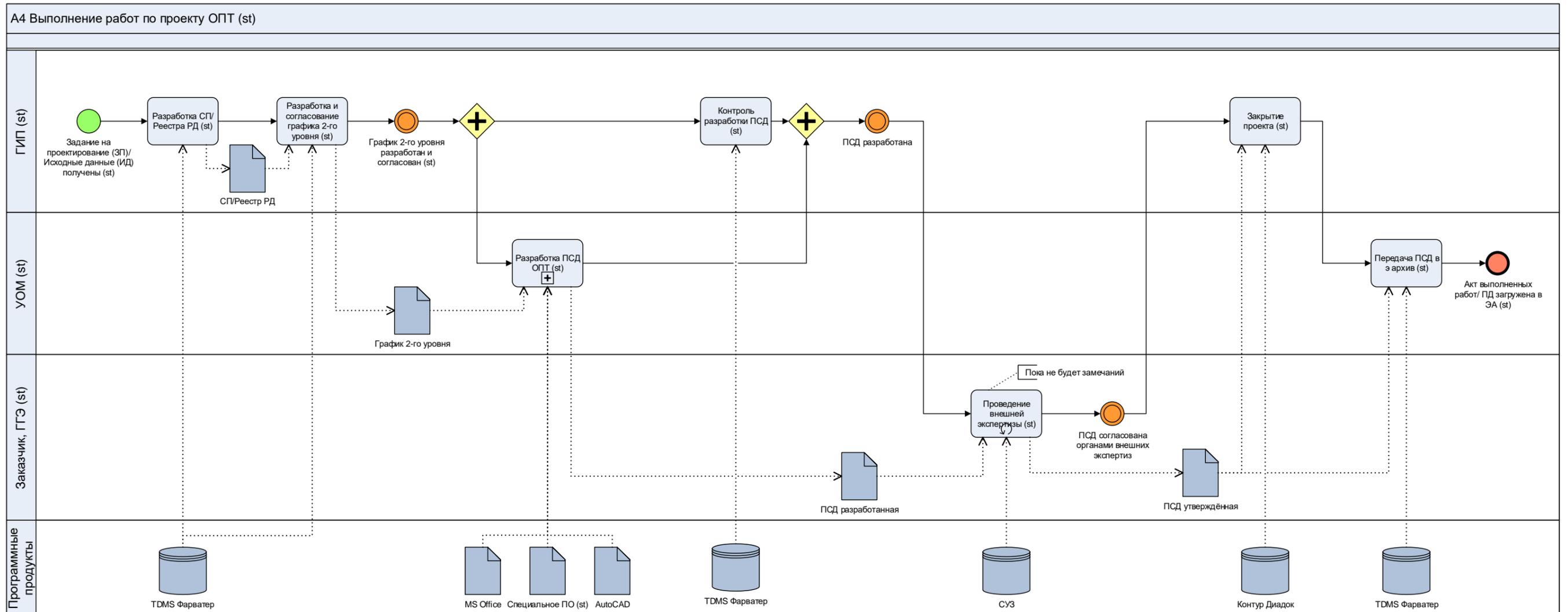


Рисунок В.1 – Процесс «Выполнение работ по проекту»

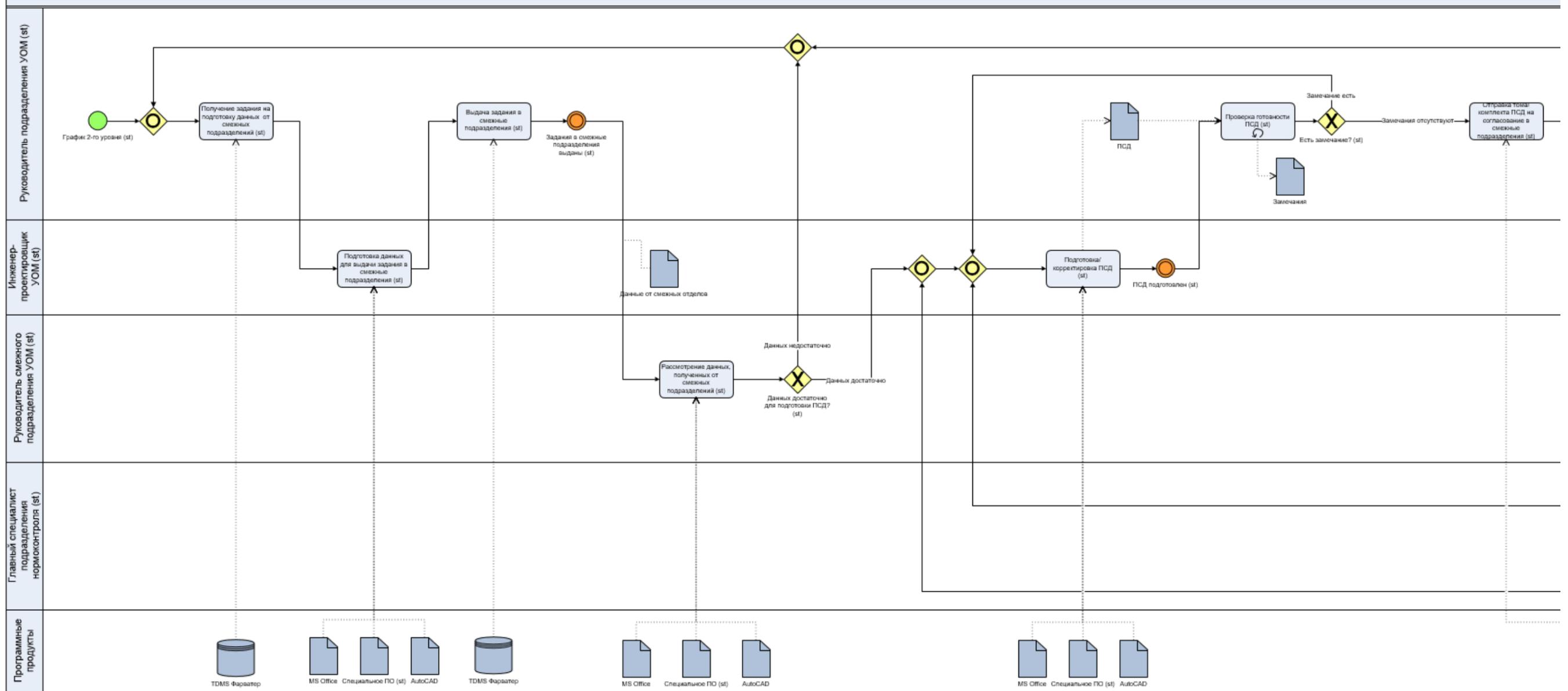


Рисунок В.2 – Процесс «Разработка ПСД» (начало)

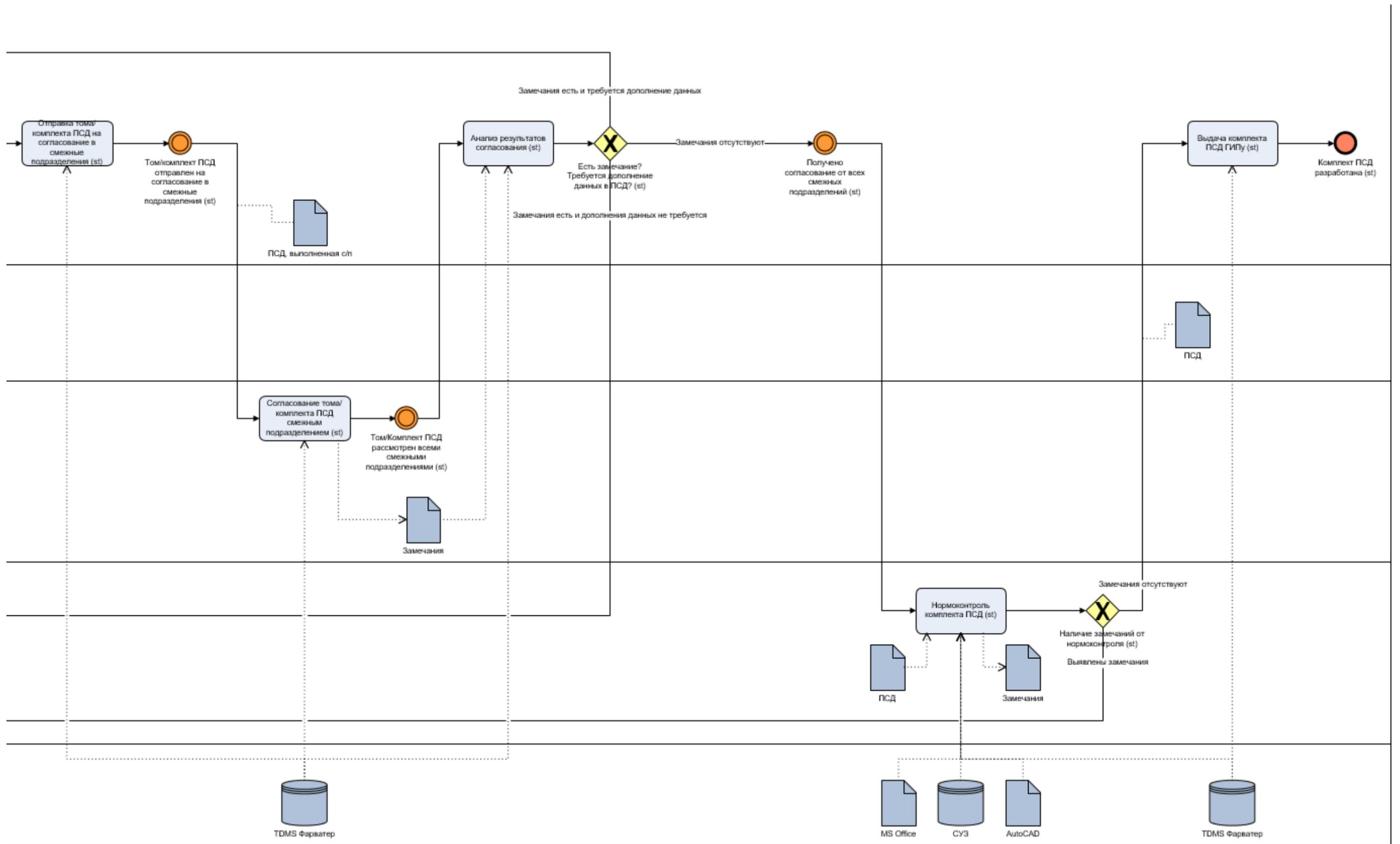


Рисунок В.3 – Процесс «Разработка ПСД» (конец)

Приложение Г
(Обязательное)

Бизнес-процесс «Автоматизации технологических решений, инженерных систем»

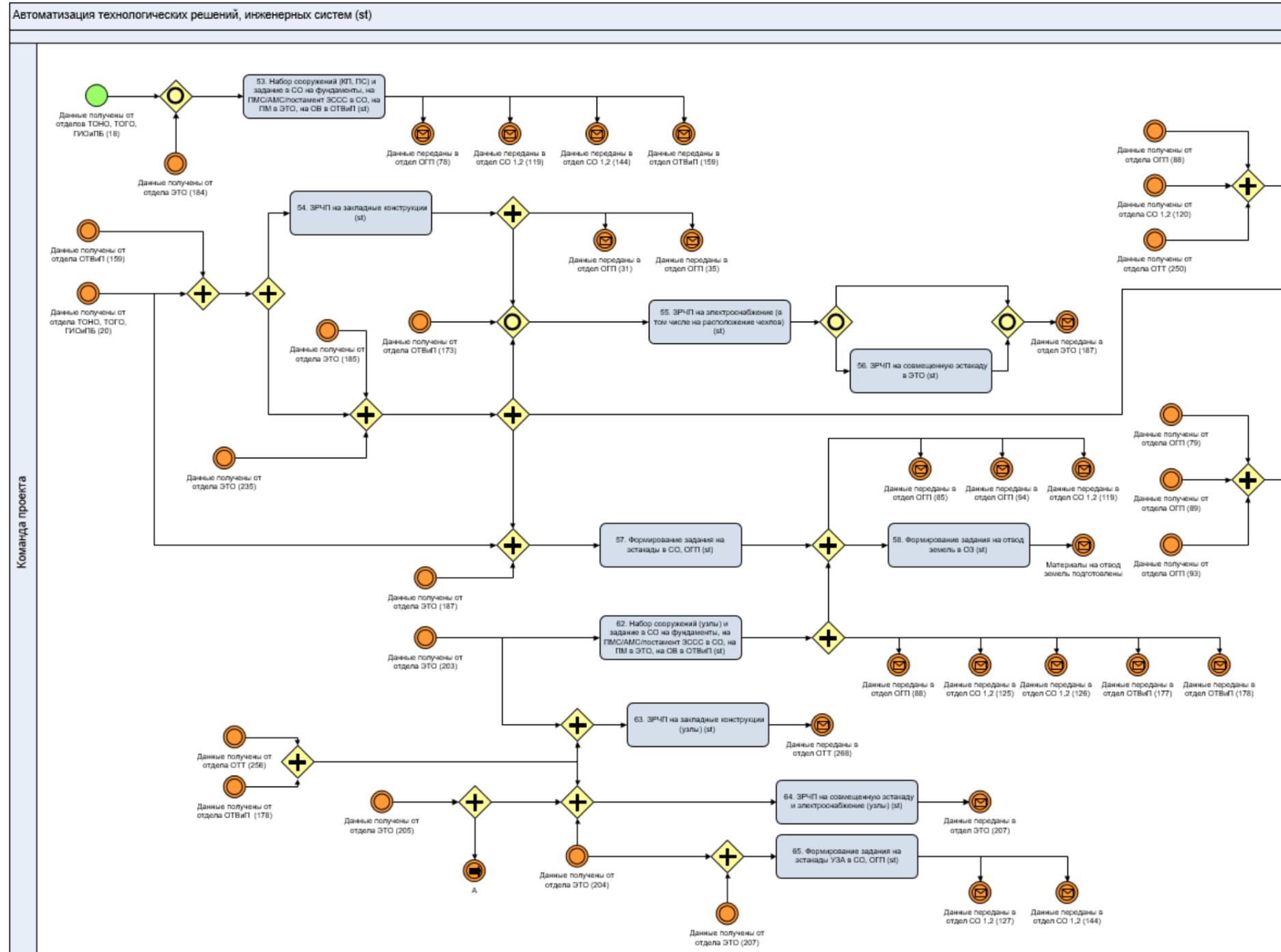


Рисунок Г.1 – Процесс «Автоматизации технологических решений, инженерных систем» (начало)

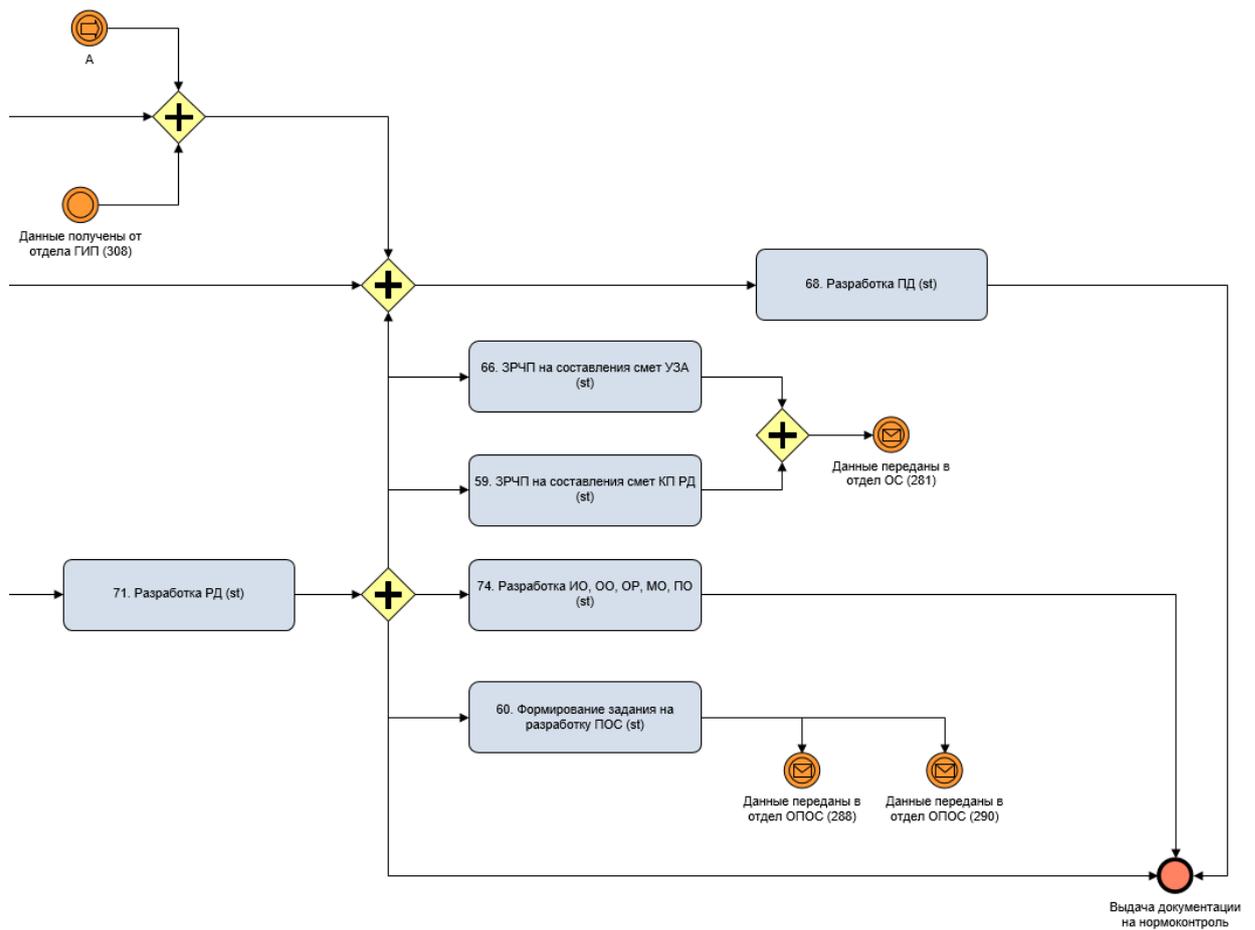


Рисунок Г.2 – Процесс «Автоматизации технологических решений, инженерных систем» (конец)