



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(РГГМУ)

Институт Информационных систем и геотехнологий  
**КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ**

### **БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

**На тему: «Анализ, моделирование и оптимизация бизнес-процессов  
предприятия»**

**Исполнитель** Блехер Евгений Юрьевич

**Руководитель** Кандидат технических наук, доцент

Степанов Сергей Юрьевич

**«К защите допускаю»  
Ф.И.О. заведующего  
кафедрой**

/ к.т.н., Колбина О.Н.

(подпись)

«   »            2023г.

Санкт–Петербург

2023

## Оглавление

Сокращения .....	3
Введение .....	4
Глава 1. Анализ предметной области на базе организации АО «Армалит» .....	7
1.1 Сущность бизнес – процессов в организации АО «Армалит» .....	7
1.2 Способы реинжиниринга бизнес-процессов.....	14
Выводы по первой главе .....	29
Глава 2. Анализ и оптимизация бизнес-процессов АО «Армалит» .....	30
2.1 Архитектура АО «Армалит».....	30
2.2 Анализ отдела .....	39
2.3 Моделирование и оптимизация бизнес-процессов ОГТ АО «Армалит» ...	41
Выводы по второй главе: .....	52
Глава 3. Оценка и анализ эффективности используемых решений .....	53
3.1 Расчет расходов на проект внедрения электронного архива .....	53
3.2 Оценка доходной части бюджета проекта внедрения ЭА .....	54
Выводы по главе 3.....	57
Заключение .....	58
Список использованных источников .....	59

## Сокращения

АО – акционерное общество

BPM – Business Process Management

BPMS – Business Process Management System

ОГТ – отдел главного технолога

ЭДО – электронный документооборот

Тех. процесс – технологический процесс

ЭА – электронный архив

## Введение

Деятельность внутри предприятий - это цикл из невероятно большого количества бизнес-процессов, каждый бизнес-процесс - это совокупность работ, используемых для создания лучшего продукта или услуги, которые направлены на удовлетворение запросов потребителя. Продажа, процесс производства, процесс закупок – всё это называется бизнес-процессами.

Очевидно, что эффективность самой компании почти полностью зависит от степени эффективности работы бизнес-процессов внутри этой компании. В конце 20-го века, в странах первого мира, специалисты по управленческой деятельности компаний обратили свое внимание на проблему эффективности реализации бизнес-процессов внутри предприятий, т.к. возможности экстенсивного роста бизнеса были почти исчерпаны. В связи с чем начались поиски вариантов резкого повышения эффективности, рентабельности и стоимости бизнеса. В ходе исследований стало ясно, что даже на флагманских, с точки зрения управленческой деятельности, предприятиях есть ряд решений для повышения эффективности некоторых отделов предприятия и самого предприятия в целом, путем оптимизации бизнес-процессов на разных уровнях компании.

Выяснилось, что даже в лидирующих компаниях многие первостепенно важные бизнес-процессы реализованы крайне неэффективно, из-за чего происходило большое количество лишних затрат ресурсов и времени, при этом снижая качество и скорость выпуска продукции.

На сегодняшний день, у множества предприятий всё ещё присутствуют проблемы с разработкой и внедрением качественной архитектуры бизнес-процессов. Владельцы малых и крупных бизнесов проявляют большой интерес к средствам и инструментам, которые смогут помочь им с проектированием добротной архитектуры бизнеса. За последние несколько лет, все больше организаций осуществляют проекты по удешевлению производства и снижению производственных затрат, и большинство из них будут продолжать следовать этому курсу. Внедрение набора условий, которые управляют деловым событием,

чтобы оно происходило так, как нужно для предприятия (или клиента), в бизнес-процессы, со временем, будет только расти.[2]

В рамках выпускной квалификационной работы поставлена цель улучшения работы компании АО «Армалит» в производственной сфере, с целью повышения конкурентоспособности. В первой главе работы проведена концептуальная, методологическая и методическая оценка изучаемой проблемы, где раскрыты основные теоретические положения и проведен анализ различных подходов.

Во второй главе приведена аналитическая часть работы, где проведено описание объектов исследования, его диагностика и сформулированы выводы по результатам анализа деятельности. Основная задача заключалась в разработке рекомендаций по устранению этих проблем и улучшению работы компании (оптимизации бизнес-процессов). Кроме того, в этом разделе рассмотрена краткая организационно-функциональная характеристика АО «Армалит» и проведено предварительное изучение структуры бизнес-процессов на предприятии.

В третьей главе проведена оценка экономической эффективности результатов оптимизации.

*Объектом исследования* является акционерное общество «Машиностроительный завод «Армалит».

*Предметом исследования* являются методы, инструменты и технологии, которые позволяют анализировать, моделировать и оптимизировать бизнес-процессы на предприятии для повышения эффективности и конкурентоспособности компании. В рамках исследования можно рассмотреть такие вопросы, как выбор подходящих методов моделирования, разработка стратегий оптимизации, а также оценка экономической эффективности результатов оптимизации.

*Актуальность работы* заключается в том, что моделирование и оптимизация бизнес-процессов являются ключевыми задачами для современных компаний, которые стремятся улучшить эффективность своей деятельности. В

случае АО "Армалит", выполнение данной работы позволит выявить узкие места в текущих процессах и разработать рекомендации по их оптимизации, что приведет к повышению производительности и конкурентоспособности компании на рынке. Кроме того, успешная оптимизация бизнес-процессов может привести к уменьшению издержек и увеличению прибыли, что является важным фактором для любой организации.

*Цель работы* заключается в исследовании существующих бизнес-процессов предприятия, анализе их эффективности и разработке оптимизированных моделей, которые позволят улучшить качество работы и повысить эффективность бизнеса.

*Задачи работы:*

1. Анализ предметной области по теме выпускной квалификационной работы, выбор инструментов улучшения бизнес-процессов;
2. Моделирование бизнес-процессов организации с дальнейшей оптимизацией;
3. Оценка экономической эффективности результатов оптимизации.

*Используемый инструментарий:*

В ходе выполнения ВКР были использованы следующие инструменты: Microsoft office (в частности Word, Excel и Visio), онлайн инструмент Creately, Ramus.

## **Глава 1. Анализ предметной области на базе организации АО «Армалит»**

### **1.1 Сущность бизнес – процессов в организации АО «Армалит»**

Бизнес-процессы в АО "Армалит" являются ключевыми элементами ее деятельности. Как производитель и поставщик высококачественных материалов для строительства и промышленности, компания понимает, что эффективность ее бизнес-процессов напрямую влияет на удовлетворенность клиентов и конкурентоспособность на рынке.

Сущность бизнес-процессов в АО "Армалит" заключается в систематической организации всех этапов работы компании, начиная от производства и заканчивая обслуживанием клиентов. Каждый процесс имеет определенную цель, задачи и результаты, которые должны быть достигнуты с оптимальной эффективностью.[4]

Понятие «бизнес-процесс» применяется для определения процессов, возникающих в рамках компании. Однако на сегодняшний день понятие бизнес-процесса расширяется и актуализируется по мере проведения новых исследований в рамках данной предметной области.

Составляющими любого бизнес-процесса являются вход и выход, входы - это все что добавляет стоимости произведенному товару или услуге, а выход - это готовый товар или услуга.

Все бизнес-процессы можно разбить на несколько видов в зависимости от характера отрасли и особенностей работы:

1. Операционные процессы (первичные или основные). Эти процессы определяют стоимость кампании. Данный вид процесса способствует удовлетворению потребностей клиента вследствие производства определенного вида продукта или услуги. В Операционные процессы входят важные виды деятельности, главная цель которых - достижение бизнес-целей организации.

2. Поддерживающие процессы (вторичные): главная задача поддерживающих процессов - поддержка процессов и их функционирования внутри организации. В отличие от операционных процессов, поддерживающие

процессы, не обеспечивают ценности для конечного потребителя, т.к. играют роль поддержки отделов, обеспечивающих работу главным бизнес-процессам, которые, в свою очередь, уже нацелены на выпуск продукции.

3. Процессы управления. Главная цель процессов управления - контроль и измерение всех видов деятельности, которые связаны с постоянным функционированием критично важных систем внутри предприятия. Главными бизнес-процессами этого вида можно назвать такие процессы как: управление, планирование, внутренние коммуникации и др. Как и поддерживающие процессы, процессы управления обеспечивают ценности напрямую для клиентов.[16]

Более наглядно виды бизнес-процессов показаны на рисунке 1.

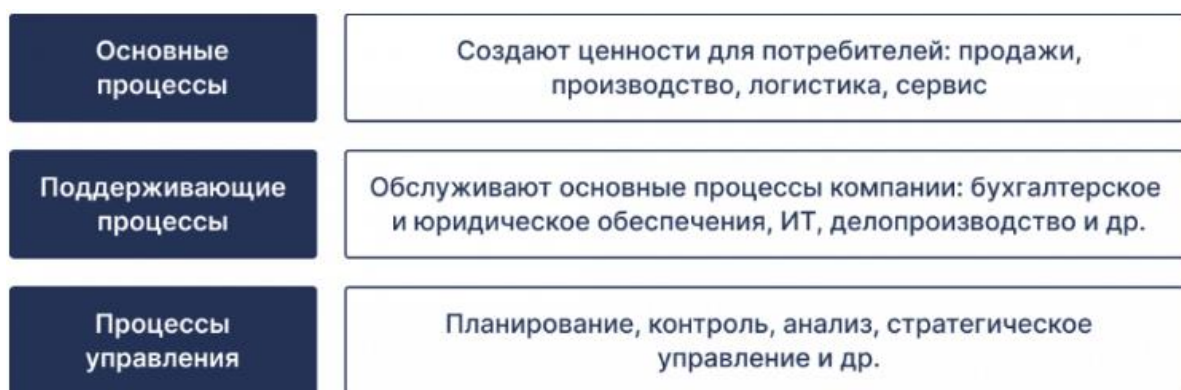


Рисунок 1. Виды бизнес-процессов[19]

### **Управление бизнес-процессами в АО «Армалит»**

Управление бизнес-процессами в АО «Армалит» осуществляется с помощью системы BPM (Business Process Management) и специально разработанных методологий, таких как BPMN (Business Process Model and Notation). Это позволяет компании анализировать и оптимизировать свои процессы, улучшая качество продукции и услуг, повышая уровень удовлетворенности клиентов и снижая издержки.

Кроме того, компания активно работает над автоматизацией своих бизнес-процессов, используя современные информационные технологии и системы управления процессами. Это позволяет сократить время выполнения задач,



уменьшить вероятность ошибок и повысить общую эффективность работы организации.[4, 18]

Business Process Management «BPM» («BPM» - Управление бизнес-процессами) является инструментарием, который состоит из технологий, способных редактировать модели бизнес-процессов.

BPMS (Business Process Management System) - это специальное программное обеспечение, которое помогает компаниям эффективно управлять бизнес-процессами. Оно обеспечивает инструменты для автоматизации, моделирования, контроля и оптимизации процессов.

Одной из главных функций BPMS является автоматизация бизнес-процессов. Благодаря этой функции компании могут уменьшить количество ошибок, связанных с человеческим фактором, и повысить эффективность работы за счет автоматизации рутинных задач. Это позволяет сотрудникам сосредоточиться на более важных задачах и улучшить результативность работы компании.

Еще одной важной функцией BPMS является моделирование бизнес-процессов. С ее помощью компании могут создавать визуальные модели процессов, которые отображают все шаги, необходимые для выполнения конкретной задачи. Моделирование бизнес-процессов помогает оптимизировать процессы и достигать желаемых результатов.

Контроль и оптимизация процессов - это еще одна важная функция BPMS. Она позволяет компаниям контролировать ход процессов, выявлять проблемы и находить способы оптимизации процессов. BPMS также может интегрироваться с другими системами и приложениями, что позволяет компаниям улучшить организацию своей работы и повысить эффективность.[31]

BPM можно определить как совокупность методов, позволяющих увеличить эффективность процессов внутри организации для наилучшего удовлетворения постоянно меняющихся потребностей клиентов. Одной из основных философий BPM является постоянное совершенствование. BPM это подход к непрерывному улучшению бизнес-процессов.[17]

Задачи внедрения и использования BPM-системы:

- ускорение бизнес-процессов - одно из главных преимуществ BPM. Для этого процессы алгоритмируются, регламентируются с указанием предельных сроков выполнения каждого этапа и автоматизируются, что позволяет снизить объём "ручных" операций;

- обеспечение прозрачности процессов для всех участников и руководителей является еще одним важным аспектом BPM. Соблюдение правил и норм процессов позволяет всем участникам достигать ожидаемых результатов в установленные сроки;

- повышение эффективности труда и исполнительской дисциплины также является одним из преимуществ BPM. Система помогает высвободить ресурсы для этапов, которые невозможно автоматизировать, напоминает о сроках, задачах и выполняемых операциях;

- сбор данных о процессах - это ещё один важный элемент BPM. BPM-системы позволяют собирать данные о времени исполнения процессов, загрузке специалистов, затратах ресурсов и других параметрах процессов. Эти данные могут быть использованы для дальнейшей оптимизации процессов и улучшения эффективности работы компании.[23]

Информационные системы управления бизнес-процессами обеспечивают постоянную связь между всеми подразделениями предприятия, обновляющуюся в режиме реального времени. К тому же, систему можно легко интегрировать с другими корпоративными информационными системами, что еще больше повышает ее гибкость.

Стоит отметить, что информационные системы класса BPM выделяются среди других видов корпоративного ПО. Они тесно переплетены с управленческой культурой компании и охватывают практически все ее деятельность. Благодаря этому системы управления бизнес-процессами позволяют выстраивать сквозные процессы и оперативно принимать управленческие решения, расширяя возможности предприятия.

Преимущества BPM-систем:

- информационные системы управления бизнес-процессами окупаются быстро, обеспечивая ускоренную экономическую выгоду от их внедрения;
- для моделирования процессов используются визуальные схемы (графические нотации), которые позволяют лучше понять особенности и представить корпоративные процессы, а также выявить и исправить их слабые места;
- графические модели являются простыми в обучении и освоении для сотрудников компании. Они также могут быть использованы в качестве инструкции для исполнителей, давая им четкие инструкции по последовательности действий и условиям движения по этапам процесса;
- результаты и сроки стандартизированы и соответствуют установленным регламентам. Это позволяет снизить влияние человеческого фактора на уровень качества, сервиса и других важных показателей;
- системы управления бизнес-процессами предоставляют прозрачный контроль со стороны менеджмента за оперативной ситуацией, что повышает эффективность управления;
- эффективное управление рабочим временем и четкое разграничение задач для исполнителей на линейных уровнях обеспечивают более эффективную работу и повышают производительность;
- системы управления бизнес-процессами предоставляют достаточную гибкость для оперативного внесения изменений в процессы с минимальными затратами ресурсов. Изменения автоматически применяются для всех пользователей системы, что сокращает время информирования об обновлении процесса.[12]

В этом контексте, АО «Армалит» является примером компании, которая понимает значение бизнес-процессов и активно работает над их улучшением.

Таким образом, сущность бизнес-процессов в АО «Армалит» заключается в эффективной организации всех этапов ее деятельности, начиная от производства и заканчивая обслуживанием клиентов, с использованием современных методологий и информационных технологий.

## **Сущность, цель и задачи диагностики бизнес-процессов**

Диагностика бизнес-процессов одно из самых важных этапов развития предприятия, ведь для фирмы, желающей быть конкурентоспособной, важно понимать реальное внутреннее положение дел, чтобы в недалеком будущем делать уверенные шаги для успешного развития бизнеса.

Существует ряд заметных признаков, которые безошибочно указывают на необходимость оценки эффективности вашего бизнеса и всех его составляющих процессов. Важно следить за такими факторами, как продуктивность, рентабельность, качество продукции или услуг, а также уровень удовлетворенности клиентов. Эти показатели могут служить хорошей отправной точкой для определения того, где нужны изменения и улучшения в вашем бизнесе.[24]

Диагностика требуется, если:

- результаты работы предприятия явно не отвечают существующим требованиям качества, однако вы не можете своими силами установить причину проблемы или найти ответственного за данный дефект сотрудника;
- работники разных подразделений не имеют общего мнения о том, кто из них должен выполнять определенный блок работ;
- действия сотрудников периодически снижают эффективность работы бизнеса, однако такие проступки не являются умышленными;
- себестоимость продукции/услуг не укладывается в плановые показатели, и без диагностики не удастся установить, какой именно процесс или этап повлек за собой рост затрат;
- новых сотрудников приходится много обучать, и они долгое время не приносят вам прибыли;
- вы вынуждены нанимать на предприятие людей только с большим опытом работы, тратя на их зарплаты немалые деньги в процессе работы.[9]

Без возможности выявить проблему нельзя успешно развиваться. Для успешного внедрения реформ в производственные процессы, нужно определить,

чего именно не хватает компании для достижения более эффективных результатов и какая цель внедрения этих реформ, а также что для этих реформ потребуется. Поэтому первым этапом внедрения изменений на предприятии является диагностика.

Проще говоря, главной целью диагностики бизнес-процессов является:

- выявление неэффективных процессов внутри предприятия;
- оптимизация выявленных неэффективных процессов для лучшей производительности труда;
- снижение риска ошибок;
- уменьшение затрат на производство;
- повышение качества товаров и т.д.

Основная задача диагностики бизнес-процессов – определить существующие процессы внутри предприятия и выявить, какие нарушения и лишние затраты есть в этих процессах. Приступать к оптимизации бизнес-процессов не стоит без предварительной диагностики, которая дает полное представление об операционной деятельности на предприятии.

Прочие задачи диагностики бизнес-процессов:

- выявить возможность сокращения постоянных и переменных затрат;
- выявить возможности повышения качества труда и производительности оборудования;
- выявить «тормоза» компании;
- обнаружение причинно-следственных связей проблем предприятия;
- разработка предложений для реализации поставленных целей.

Вовремя проведенная диагностика даст вам сохранить много финансовых ресурсов организации в будущем.

Этапы диагностики бизнеса:

- анализируем, собираем всю имеющийся информацию о бизнесе;
- предварительная диагностика;
- изучаем стратегию компании, проверка KPI, группировка процессов;

- делаем выводы о состоянии бизнес-процессов и их эффективности;
- создаем проект решений;
- внедрение в тестовом режиме необходимых изменений и отслеживание результатов до\после.[25]

Таким образом, диагностика бизнес-процессов является необходимым шагом в развитии и улучшении работы любой организации. Она позволяет выявить проблемы и недостатки в работе компании, а также разработать меры для их решения.

Далее, нам предстоит выбрать инструменты исследования и моделирования бизнес-процессов для использования в данной работе. Для этого рассмотрим основные методы реинжиниринга бизнес-процессов, которые позволяют осуществлять пересмотр и оптимизацию операций компании для достижения максимальной эффективности работы.[15]

## **1.2 Способы реинжиниринга бизнес-процессов**

Реинжиниринг бизнес-процессов является актуальной темой в современном мире, где компании сталкиваются с необходимостью постоянно улучшать свою деятельность и оставаться конкурентоспособными на рынке. Одним из ключевых инструментов для достижения этой цели является методология моделирования бизнес-процессов, которая позволяет анализировать, оптимизировать и автоматизировать процессы внутри компании.[20, 22]

### **Способы исследования проблем бизнес-процессов**

Опишем несколько методов, которые применяются для оптимизации бизнес-процессов:

1. Метод причин-следствий (Ishikawa diagram). Диаграмма Исикавы – диаграмма, позволяющая точнее понять бизнес-процесс, выявив основные связи между различными факторами. Рисунок 2 - с помощью этой диаграммы

определяются основные факторы, которые наиболее сильно влияют на развитие искомой проблемы.

В середине 20 века химик Каоро Исикава разработал диаграмму причины-следствия, которая в последующем была названа его именем. Она стала широко применяться в менеджменте качества для анализа проблем и их корневых причин. Сегодня эта техника нашла мировое распространение и используется не только в области менеджмента, но и в других отраслях. Данный метод является одним из инструментов бережливого производства, где он применяется в групповой работе специалистов для выявления проблем и их причин.

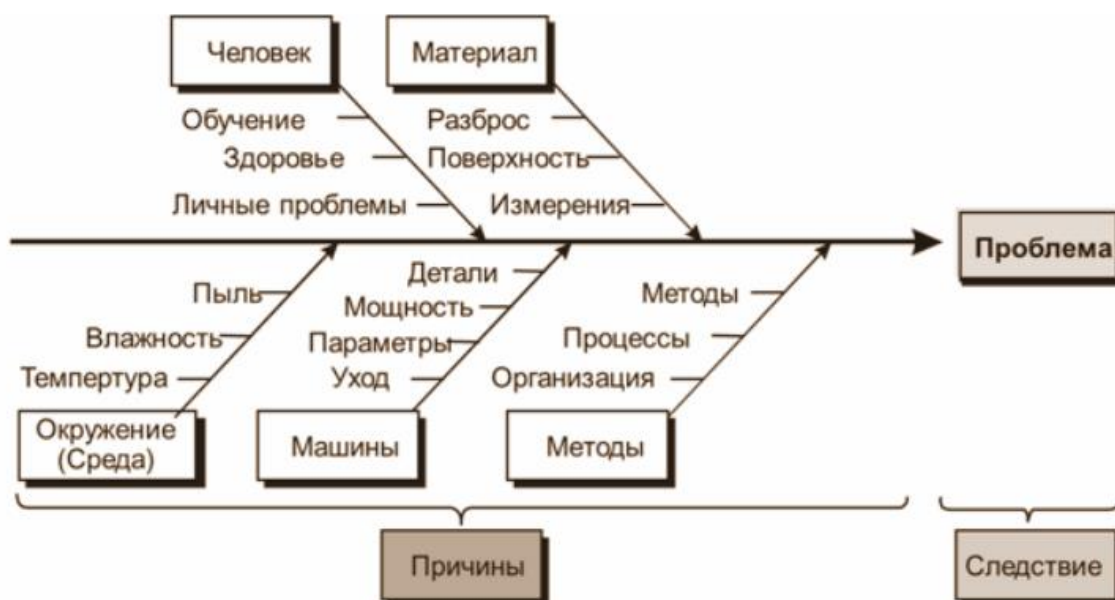


Рисунок 2. Диаграмма причинно-следственных связей[8]

Основная идея диаграммы заключается в том, чтобы выделить и классифицировать возможные причины проблемы по их влиянию на 5 основных факторов: человек, машина, методы, материалы и окружающая среда. Каждый из этих основных факторов может быть дополнительно разделен на более детальные причины, которые, в свою очередь, могут быть разбиты на еще более мелкие факторы.

Таким образом, диаграмма причины-следствия является мощным и эффективным инструментом для выявления причин проблем и разработки стратегии по их устранению. Благодаря этому методу, специалисты могут более

точно определить корневые причины проблем и принимать меры для их предотвращения в будущем.

2. SWOT-анализ (анализ уязвимых и сильнейших сторон бизнес-процесса). SWOT-анализ является методом стратегического планирования, который используется в целях оценки компонентов, влияющих на бизнес. Главный принцип этого метода - обнаружение и устранение (либо усиление) слабейших сторон и минимизирование влияния возможных угроз и рисков (рис. 3).

Аббревиатура SWOT расшифровывается следующим образом:

- Strengths (сильные стороны компании);
- Weaknesses (слабые стороны компании);
- Opportunities (возможности внешней среды);
- Threats (угрозы внешней среды).



Рисунок 3. Матрица SWOT-анализа[7]

Методика SWOT-анализа позволяет:

- найти и использовать свои сильные стороны в создании стратегии, включая формирование уникального торгового предложения;



- анализировать потенциал компании в достижении маркетинговых целей, если у компании еще нет явных отличительных преимуществ;
- выявлять слабые стороны компании и определять, какие проблемы затрудняют развитие бизнеса;
- определять, какие ресурсы, квалификации и мероприятия могут усилить конкурентную позицию компании;
- выявлять критические угрозы, которые могут быть навязаны компании из внешней среды, и принимать меры по защите бизнеса.

Все эти факторы могут повлиять на бизнес, поэтому разработка стратегии должна учитывать все эти аспекты.

### 3. Анализ и оптимизация бизнес-процессов на основе показателей (KPI).

Это метод, помогающий определить степень успеха по ходу реализации бизнес-процесса.

Принцип метода KPI заключается в постоянном повышении планки при достижении цели, либо, если цель не была достигнута, пересмотре средств достижений цели.

Эффективное внедрение и использование KPI помогает понять суть проблемы и принимать обоснованные решения, способные повлиять на ход бизнес-процессов. Кроме того, KPI представляют собой прекрасный инструмент коммуникации, который обеспечивает четкую и актуальную информацию, необходимую для принятия решений.

Дополнительно следует отметить, что KPI предоставляют полезную информацию для оценки продуктивности компании. Благодаря этим показателям можно быстро определить, достигаются ли поставленные цели и задачи, а также выявить проблемы, которые могут замедлять развитие компании. В свете этого, KPI являются неотъемлемой частью эффективного управления бизнесом.[26]

4. Бенчмаркинг – метод анализа преимуществ конкурента или партнера в той же или похожей отрасли в целях найти способы улучшения собственного производства.

Анализ бенчмаркинга позволяет высшему руководству компании принимать осознанные и обоснованные решения во время разработки стратегии бизнеса. Он позволяет определить, какие конкуренты являются лидерами на рынке, а также установить целевые показатели компании и модель её развития.

На практике бенчмаркинг используется в двух случаях: для сравнения показателей компании с лучшими рыночными практиками с целью выбора направления развития и повышения эффективности, а также для определения целевых KPI на основе средних рыночных значений или уровней лидеров рынка.

Существует несколько видов бенчмаркинга, таких как сравнительный анализ, практический анализ, внутренний анализ и внешний анализ.

- Сравнительный анализ основан на сборе и сравнении количественных данных (ключевых показателей эффективности) и обычно является первым шагом для выявления пробелов в производительности;

- Практический анализ включает в себя сбор и сравнение качественной информации о работе компании, её людей, процессов и технологий;

- Внутренний анализ предполагает сравнение показателей разных подразделений и отделов компании;

- Внешний анализ - сравнение показателей или практик одной организации с другими организациями со схожими бизнес-процессами.

В целом, анализ бенчмаркинга является мощным инструментом для улучшения эффективности бизнеса, который позволяет компаниям определить свои слабые стороны и разработать стратегии для устранения проблем. Кроме того, он помогает выявить лучшие практики конкурентов и использовать их в своих интересах.[27]

5. Мозговой штурм. В случае применения данного метода ведется бурное обсуждение поставленного вопроса и предлагаются всевозможные варианты его решения. На основе этих обсуждений выбирается наиболее эффективный, по мнению большинства, способ решения проблемы.

Мозговой штурм является эффективным методом для решения задач, требующих творческого подхода и поиска ответа за ограниченный промежуток времени, когда привычные стратегии неэффективны.

В ходе мозгового штурма участники предлагают первые варианты, которые приходят им на ум. Конечно же, большинство из них отсеивается, так как задача не заключается в том, чтобы предложить только гениальные и оптимальные решения. Главная цель мозгового штурма – высвободить креативную энергию и раскрепостить участников, чтобы они могли безбоязненно предлагать самые нестандартные решения.

Этот метод особенно полезен в ситуациях, когда требуется быстрое нахождение новых решений или идей, а также в работе с проектами, где необходимо быстро переходить от одного этапа к другому и рассматривать различные варианты действий. Мозговой штурм позволяет выйти за рамки обычных и запрограммированных мыслительных процессов, стимулируя участников к созданию новых идей и решений. [28]

Этапы мозгового штурма:

В ходе мозговой атаки процесс обычно разделяется на несколько этапов, чтобы достичь максимальной эффективности и результативности.

Первый этап заключается в четко поставленной задаче перед всей командой. Участникам предоставляются ясные цели, сроки, объем работ, а также информация о заказчике и конечном продукте, который команда должна произвести.

Затем команда переходит к генерированию идей. На этом этапе участники мозгового штурма бросают все свои идеи на стол. Основное правило - не отмечать ни одну идею, даже если она кажется абсурдной. Важно тщательно фиксировать все предложения без какой-либо оценки их качества.

После этого наступает экспертный этап, на котором происходит оценка и анализ идей. Здесь команда использует свое критическое мышление и навыки систематизации, чтобы взвесить все "за" и "против" каждой из идей и выбрать только самые подходящие для решения задачи. Важно помнить, что на этом

этапе нельзя критиковать авторов идей, которые не войдут в шорт-лист лучших. Это противоречит концепции брейнсторминга.[13]

6. Расчет и изменение фрагментарности процесса - метод, в ходе реализации которого сокращается, либо наоборот увеличивается количество составных частей бизнес-процесса и др.[2]

Наиболее популярные методы для улучшения бизнес-процессов сравним в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение популярных инструментов улучшения бизнеса

<b>Критерий сравнения</b>	<b>Диаграмма Исикавы</b>	<b>SWOT - анализ</b>	<b>KPI-анализ</b>
<b>Описание</b>	Методика для определения причины проблемы	Анализ сильных и слабых сторон компании, возможностей и угроз	Анализ ключевых показателей, определяющих успех бизнеса
<b>Цель</b>	Разобраться в причинах проблем и найти способы их решения	Выявить проблемы и риски компании	Измерить эффективность выполнения целей и задач
<b>Применимость</b>	Подходит для любых видов проблем	Подходит для любых видов бизнеса	Подходит для любых видов бизнеса, особенно для измерения производительности

Продолжение таблицы 1 - Сравнение популярных инструментов улучшения бизнеса

<p><b>Плюсы</b></p>	<p>Помогает сосредоточиться на содержании проблемы;</p> <p>Позволяет группировать причины в самостоятельные категории;</p> <p>Сосредотачивает на поиске причин, а не признаков;</p> <p>Простой в использовании.</p>	<p>Структурированный подход к анализу;</p> <p>Позволяет выявить проблемы и риски компании;</p> <p>Простая и наглядная матрица.</p>	<p>Дает ясную картину эффективности бизнеса;</p> <p>Позволяет оперативно реагировать на изменения в бизнесе.</p>
<p><b>Минусы</b></p>	<p>Для анализа комплексных проблем является слишком нечетким;</p> <p>Нет охвата причин в их взаимодействии и временной зависимости.</p>	<p>Наименьшая практическая значимость матрицы;</p> <p>Нет информации о степени значимости факторов;</p> <p>Не показывает пути развития бизнес-процессов.</p>	<p>Сложность внедрения;</p> <p>Если результаты работы нельзя оценить количественными показателями, то выставить KPI сотрудников становится очень сложно.</p>

## **Методологии моделирования бизнес-процессов**

Методология моделирования — средства для описания бизнес-процессов.

С помощью методологий определяется последовательность действий, необходимых для построения модели. [11]

Методология включает в себя:

- метод моделирования;
- процедуру;
- нотацию.

Не существует единственно верного способа моделирования. Методологию моделирования следует выбирать исходя из цели построения модели.

Для выбора методологий, которые будут применяться в моей работе, рассмотрим наиболее популярные из них.

### **1. Методология SADT:**

SADT — методология структурного анализа и проектирования.

Разработчик - Дуглас Росс.

Диаграммы SADT состоят из:

- блоков;
- дуг, связывающих блоки.

Особенности методологии SADT:

- универсальность - с помощью SADT можно проектировать сложные системы для любого назначения;
- отражает системные характеристики: управление, обратная связь и исполнители;
- процедуры для коллективной работы.

Популярнейшая нотация — IDEF0 (рис. 4).



## 2. Методология DFD

DFD — методология потоков данных. Может представляться в виде графика анализа структуры или диаграммы. Методологию используют при моделировании информационных систем и выявлении проблем с документооборотом (рис. 5).

Особенности методологии DFD:

- описывает скорее движение потоков данных, чем бизнес-процессы;
- процессы сами по себе не существуют и всегда передают результат;
- применяется при разработке ПО;
- неограниченное количество элементов, которые могут находиться на одной диаграмме.

Популярные нотации — Эд Йордана и Тома де Марко.



Рисунок 5. Пример бизнес-процесса в нотации DFD[21]

## 3. Методология WFD

WFD — методология потоков данных. Используется для описания бизнес-процессов нижнего уровня, в которых необходимо показать временную последовательность работ. Методология применяется при моделировании следующих процессов: «Выставление счетов», «Изготовление детали» и др.

Особенности методологии WFD:



– для описания процессов присутствуют дополнительные объекты: операторы, события конца и начала, а также объекты для показа временных задержек;

– стрелки обозначают последовательность выполнения, а не потоки.

Популярнейшая нотация — IDEF3 (рис. 6).

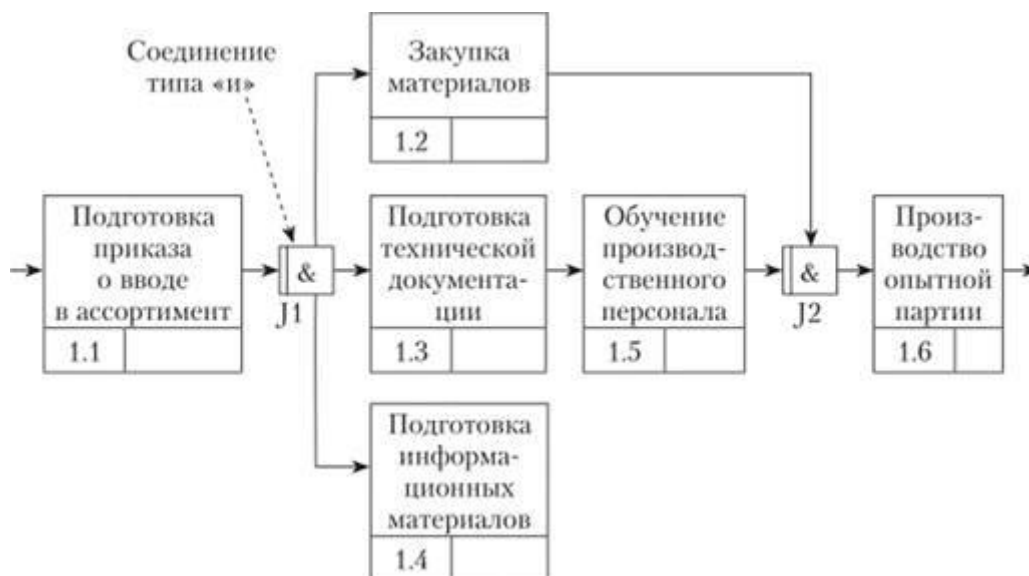


Рисунок 6. Пример бизнес-процесса в нотации IDEF3 [11]

#### 4. Методология ARIS

ARIS — и методология и программа для моделирования бизнес-процессов организации. Разработчик: Август Шеер. Представляет собой структурированное описание деятельности компании и описывает ее в виде графических схем которые легко поддаются анализу.

Чаще всего Методология применяется в более крупных проектах и на предприятиях с крупным денежным оборотом. Это обусловлено стоимостью внедрения методологии и трудностью обслуживания и поддержки.

Особенности методологии ARIS:

- дает возможность целостного взгляда на процессы;
- любую организацию рассматривает как единую систему;
- долгое время внедрения;
- внедряется «вручную»;
- высокая степень визуализации бизнес-моделей.

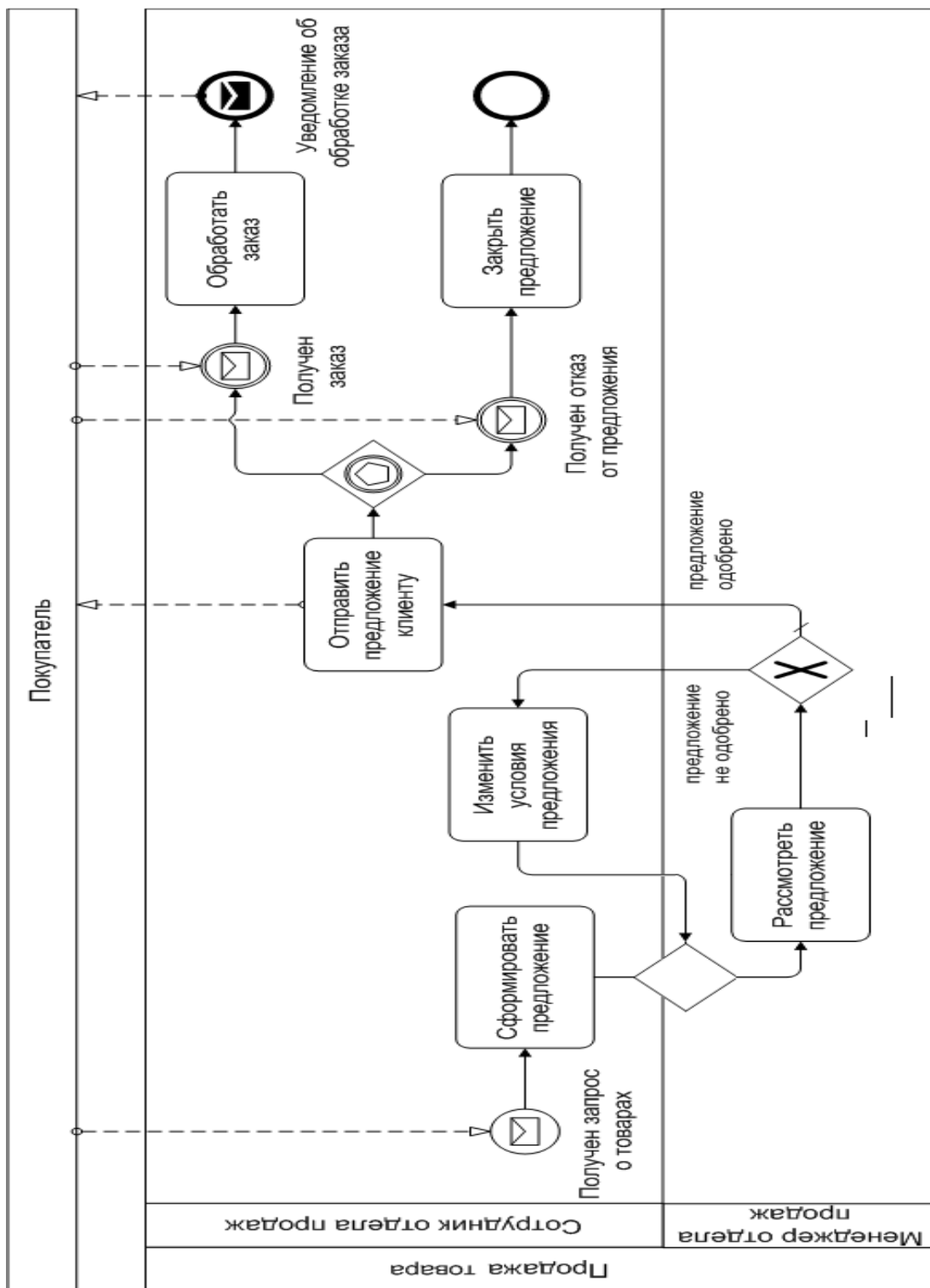


Рисунок 7. Пример бизнес-процесса в нотации BPMN[12]

Сравним самые популярные нотации на сегодняшний день в таблице 2:

Таблица 2. Сравнение популярных нотаций

Критерий сравнения	IDEFO	EPC	BPMN
<b>Принцип построения диаграммы</b>	Принцип доминирования	Временная последовательность выполнения процедур	Временная последовательность выполнения процедур
<b>Модель отражает</b>	Структуру системы, функции, потоки ресурсов и информации	Структуру системы, функции, потоки ресурсов и информации	Функции системы, внутренние процессы
<b>Графические элементы</b>	<p>Прямоугольник и - действия и этапы.</p> <p>Стрелки – ресурсы и исполнители</p>	<p>Фигуры разных цветов. Розовые - события, зелёные - функции, жёлтые - исполнители, серые - ресурсы, оранжевые - ИС.</p> <p>Соединительные элементы - стрелки и разделители «и», «или»</p>	<p>Задача - прямоугольник, событие - круг, поток - стрелка.</p> <p>Также есть сноски и базы данных</p>

Продолжение таблицы 2 - Сравнение популярных нотаций

<b>Достоинство</b>	Высокая степень детализации. Можно создать модель, которая будет учитывать практически все ресурсы, всех сотрудников	Простота восприятия	Простота восприятия. Подходит для описания внутренних бизнес-процессов компании
<b>Недостаток</b>	Модель занимает много места	Приходится создавать события даже для незначительных этапов	Заиклена на бизнес-процессах, не подходит для описания структуры
<b>Сфера применения</b>	Долгосрочное планирование, управление финансами	Описание технологических процессов предприятия - выставление счетов, отгрузки товаров и т.д.	Управленческий консалтинг, внедрение систем управления качеством, оптимизация бизнес-процессов

Учитывая рассмотренные выше факторы, было принято решение применить в данной работе две ключевые нотации - IDEF0 и BPMN.

Использование данных инструментов позволит мне проводить детальный анализ бизнес-процессов и выявлять потенциальные возможности для их оптимизации.

**Выводы по первой главе:** В первой главе моей работы был проведен детальный анализ предметной области, связанной с темой исследования. Были рассмотрены основные способы реинжиниринга бизнес-процессов, включая описание их преимуществ и недостатков. Также было проведено сравнение основных инструментов и методов улучшения бизнес-процессов, которые используются в организации. На основе проведенного анализа были выбраны наиболее эффективные методы моделирования бизнес-процессов, которые будут использоваться мной в дальнейшем.

## **Глава 2. Анализ и оптимизация бизнес-процессов АО «Армалит»**

### **2.1 Архитектура АО «Армалит»**

АО «Армалит» - это инновационный завод, который специализируется на создании и тестировании высокотехнологичной трубопроводной арматуры для нефте-газодобывающих, химических, атомных и судостроительных отраслей промышленности. Завод является одним из пяти крупнейших производителей арматуры в России.

За свою более чем 140-летнюю историю АО «Армалит» неоднократно меняло название, но всегда оставалось верным своей специализации. На сегодняшний день предприятие имеет годовой оборот почти в 4 миллиарда рублей и более 1300 высококвалифицированных сотрудников. Кроме того, завод оказывает услуги в области литейного производства, штамповки и модельной оснастки.

Далее определим миссию предприятия АО «Армалит».

Миссия предприятия - это уникальное заявление, которое отражает цели и ценности компании, а также определяет ее главную цель и основные направления деятельности. Каждая компания имеет свою миссию, которая изначально формулируется на этапе ее создания и существенно влияет на стратегию развития бизнеса.

Миссия является фундаментом любого бизнес-плана и служит ориентиром для всех работников компании. Она помогает понять, какие задачи перед ней стоят и как ее достигать. Миссия также является фактором привлекательности для клиентов и инвесторов, поскольку выражает конкурентное преимущество компании и четко определяет ее ценности.[29]

Миссия АО «Армалит» заключается в достижении стратегических целей, производстве и реализации продукции, которая соответствует самым высоким требованиям партнеров к качеству и безопасности арматуры. Компания постоянно развивается и улучшает свои технологии, чтобы оставаться на переднем крае индустрии и обеспечивать своих клиентов самыми современными и надежными продуктами.[1, 4]

## Цели и задачи АО «Армалит»

Управление промышленным предприятием нацелено на достижение нескольких основных целей. В первую очередь, это качественное обслуживание потребителей продукции, производимой предприятием. Помимо этого, важно оптимизировать количество запасов материальных и технических ресурсов, а также конечной готовой продукции. И, наконец, основная задача управления состоит в максимальной эффективности функционирования предприятия.

В то же время, эти цели тесно связаны друг с другом и часто противоречат друг другу. Никакая из вышеперечисленных целей не имеет приоритета над остальными. Поэтому реализация основных целей должна происходить согласованно на основе выбора рациональных вариантов принимаемых управленческих решений. Только так можно достичь успеха в управлении промышленным предприятием и обеспечить его долгосрочную стабильность и прибыльность.[30]

Задачи, исследуемого мной, предприятия, которые необходимо достичь, определяются интересами его владельца, размерами капитала, ситуацией внутри и внешней средой. Вот некоторые из таких задач:

- удовлетворение общественных потребностей в продукции и формирование эффективной маркетинговой политики, учитывая требования потребителей;
- эффективное использование производственных ресурсов (основного капитала, материальных, финансовых и трудовых ресурсов), повышение эффективности производства;
- получение дохода владельцем предприятия, включая государство, акционеров и частные лица;
- разработка стратегии и тактики поведения на рынке;
- обеспечение потребителей продукцией предприятия в соответствии с договорами и рыночным спросом;
- обеспечение конкурентоспособности предприятия и его продукции, поддержание высокого имиджа предприятия;

- обеспечение социальной эффективности производства;
- обеспечение персонала предприятия заработной платой, нормальными условиями труда и возможностью профессионального роста;
- создание рабочих мест для населения, живущего в окрестностях предприятия;
- охрана окружающей среды, включая землю, воздушный и водный бассейны;
- бесперебойный и ритмичный выпуск высококачественной продукции в соответствии с имеющимися производственными возможностями. [1, 4]

### **Организационная структура АО «Армалит»**

Руководство акционерного общества выбрало линейную структуру управления организацией. В основе данного типа структуры лежит административное подчинение. Организационная структура компании представлена на рисунке 8.

Рассматриваемое предприятие состоит из многих отделов и представляет собой сложную структуру из цехов, лабораторий и различных групп. Общая структура организации слишком велика чтобы показать ее на одном рисунке, поэтому, для большей наглядности, представлю схему ниже, предварительно разбив ее на отдельные кластеры (рис. 8-13):



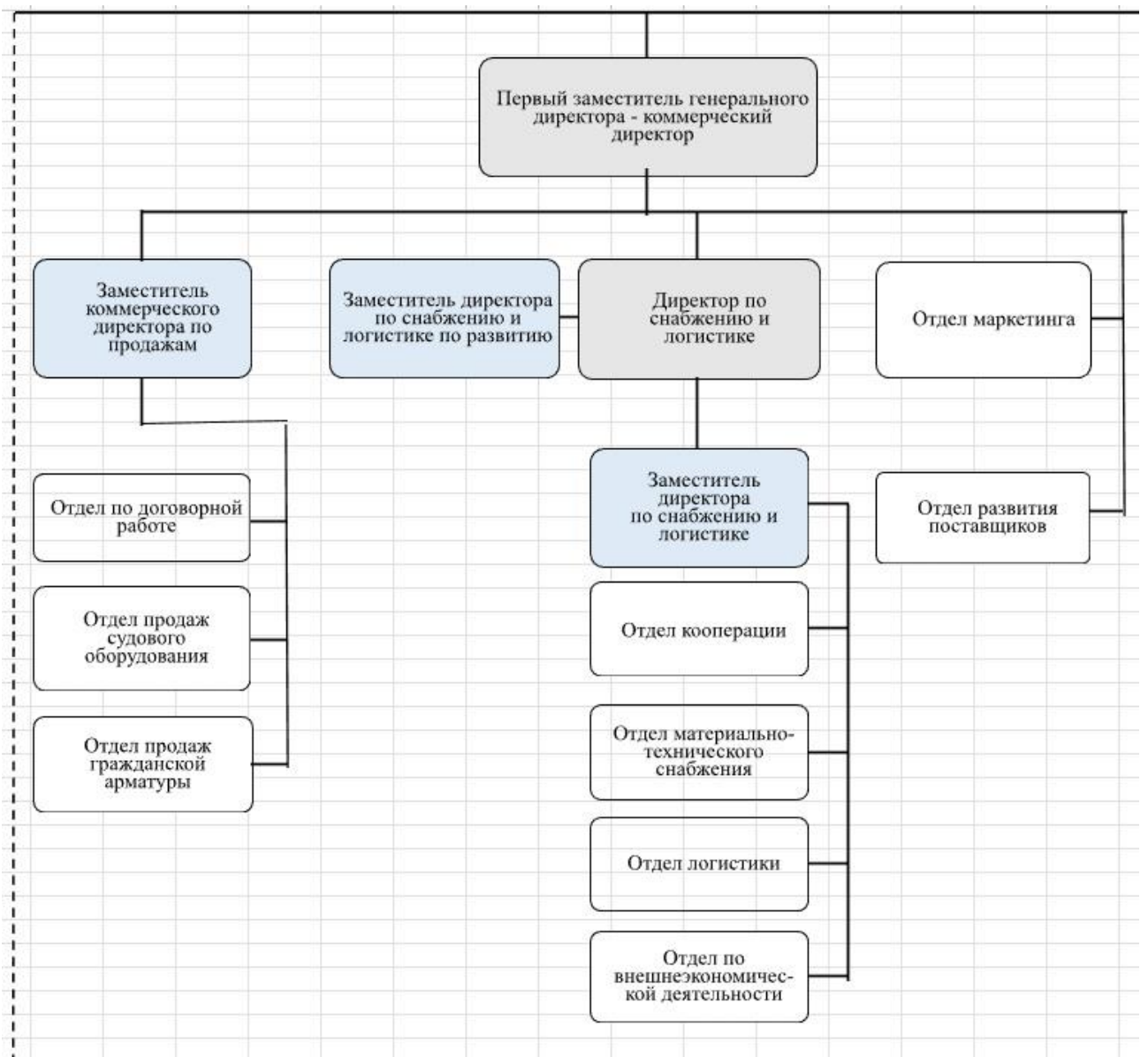


Рисунок 8. Структура подразделений подотчетных коммерческому директору.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Составлено автором по: [4]

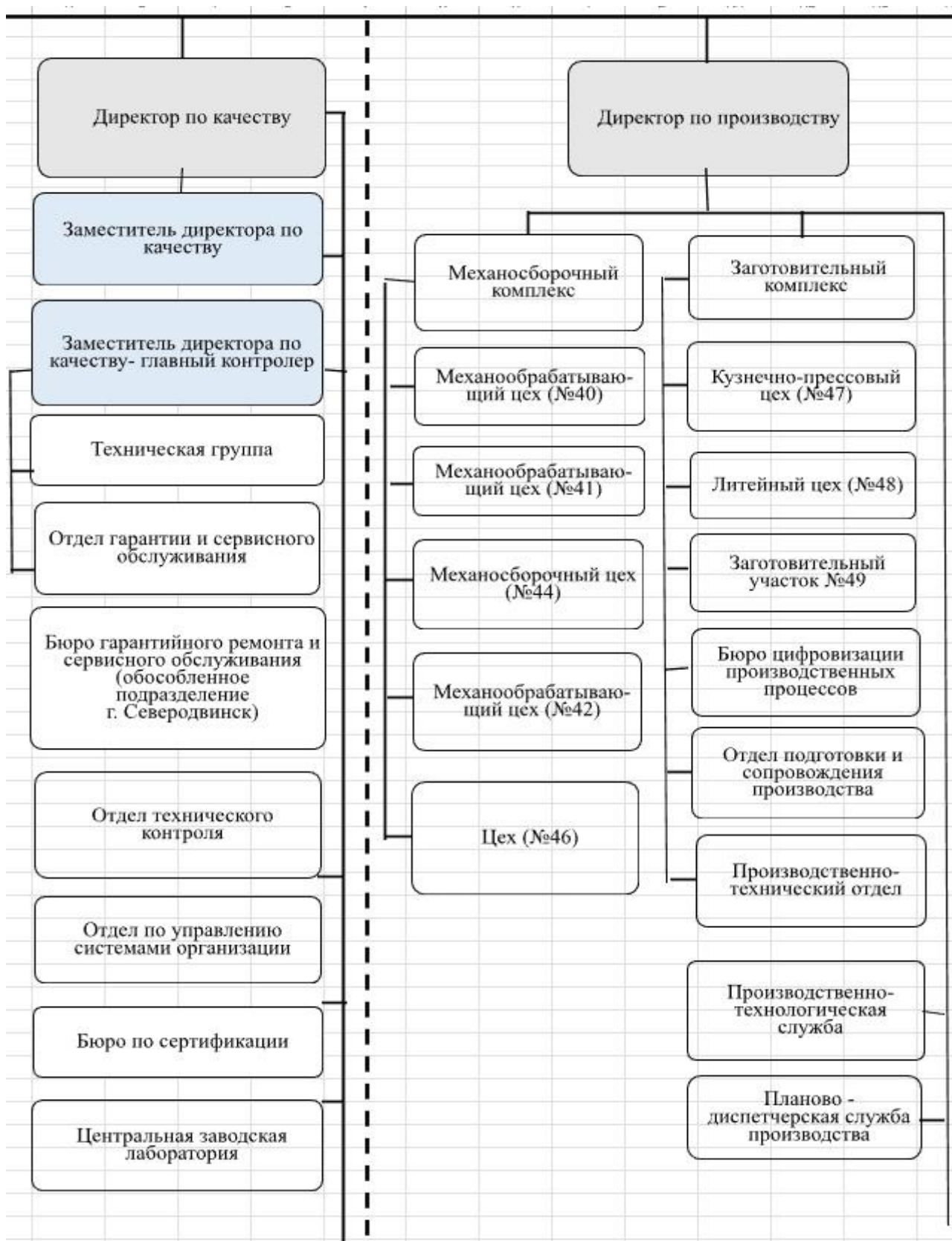


Рисунок 9. Структура подразделений подотчетных директору по качеству и директору по производству<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Составлено автором по: [4]

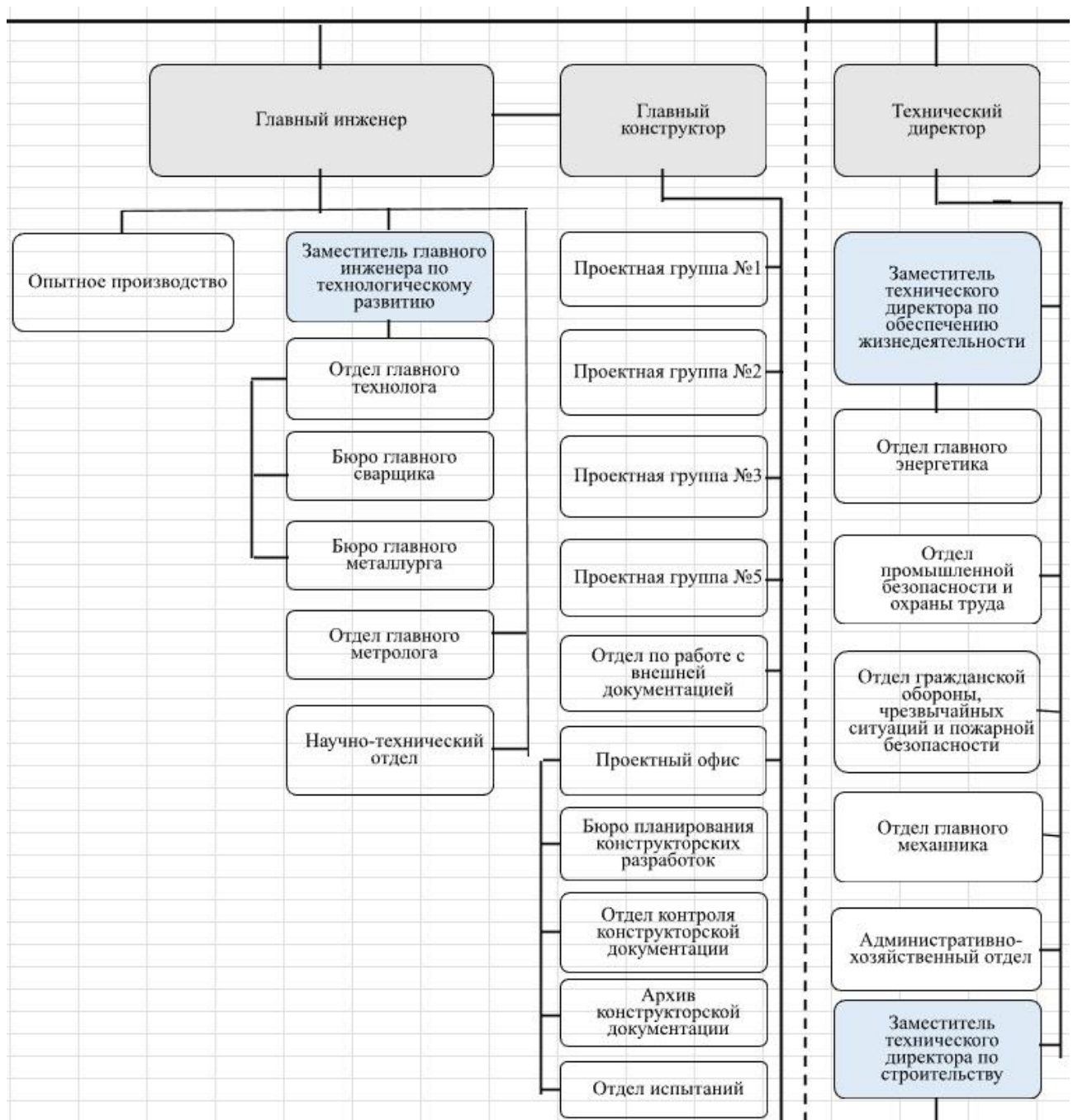


Рисунок 10. Структура подразделений подотчетных главному инженеру, главному конструктору и техническому директору<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Составлено автором по: [4]

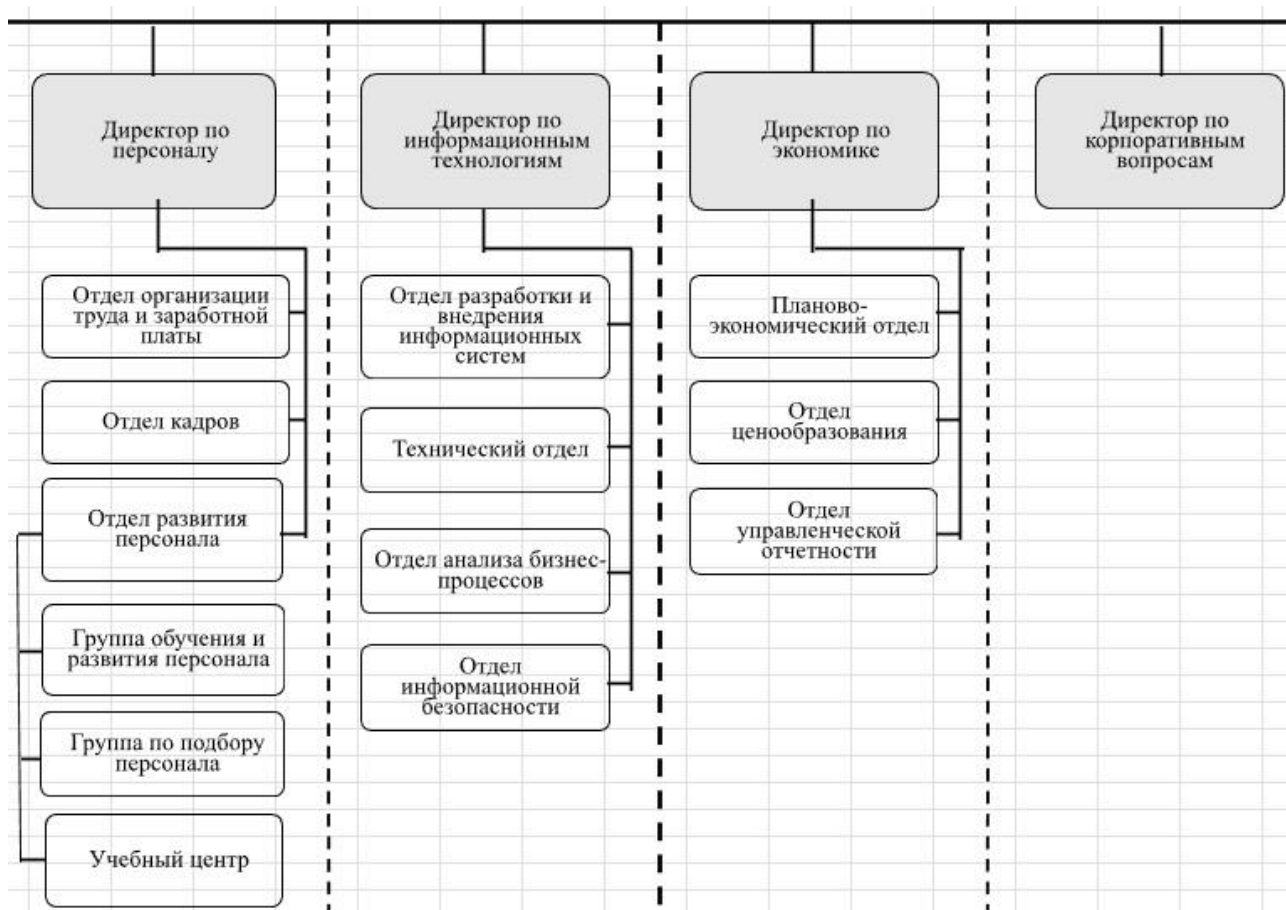


Рисунок 11. Подразделения подотчетные директору по персоналу, директору по ИТ, директору по экономике<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Составлено автором по: [4]

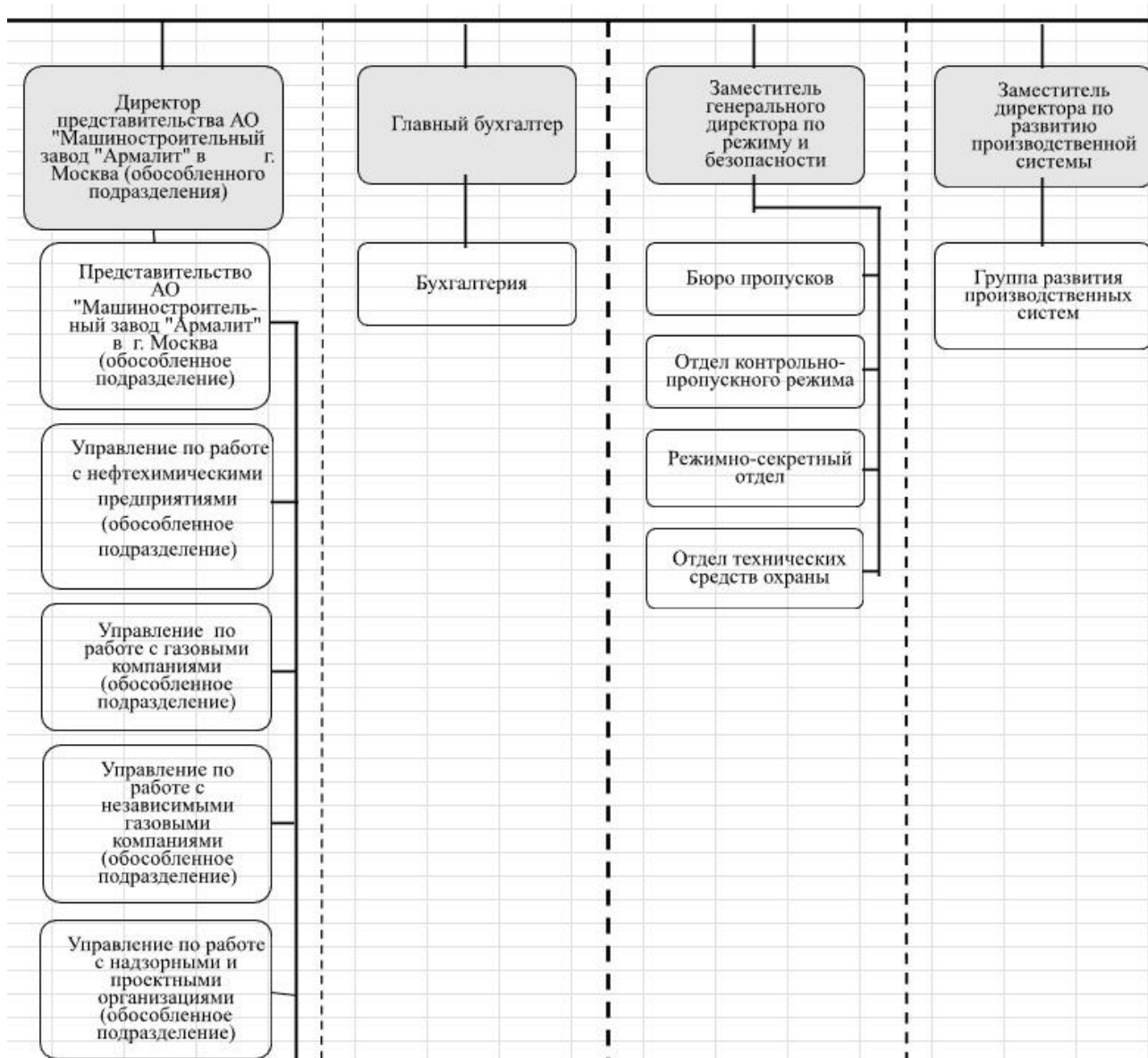


Рисунок 12. Подразделения подотчетные директору председательства АО «Армалит» в г. Москва, главному бухгалтеру, заместителю генерального директора по режиму и безопасности, заместителю директора по развитию производственной системы<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Составлено автором по: [4]



Рисунок 13. Подразделения планово-диспетчерской службы и управления<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Составлено автором по: [4]

## 2.2 Анализ отдела

Для дальнейшего анализа мной был выбран отдел ОГТ (отдел главного технолога).

ОГТ представляет собой структурное подразделение предприятия, которое самостоятельно осуществляет свою деятельность и подчиняется главному инженеру или заместителю главного инженера по подготовке производства.

Структура ОГТ:

ОГТ - слаженная система, в которую входят несколько технологических бюро, лаборатории и управления. Каждое из них имеет свои задачи и функции, которые позволяют обеспечить эффективное функционирование производства.

Технологическое бюро проектирования отвечает за разработку технологических решений и процедур в соответствии с требованиями заказчика и стандартами качества. Технологическое бюро литья и штамповки занимается организацией и контролем производственных процессов по литью и штамповке деталей. Технологическое бюро сборочных работ занимается разработкой технологий сборки изготовленных деталей в готовую продукцию.

Технологическое бюро механической обработки занимается оптимизацией производственных процессов по механической обработке деталей, а технологическое бюро сварочных работ - контролем и разработкой технологий сварки. Лаборатории механизации и автоматизации занимаются разработкой новых технологий в области автоматизации производства, а также контролем качества выпускаемой продукции.

Бюро планирования подготовки производства занимается планированием производственных процессов и координацией деятельности других технологических бюро, а копировальное бюро - исследованием и копированием конкурирующих продуктов на рынке.

Центральная химическая лаборатория занимается выполнением комплекса химических анализов и испытаний материалов для всех технологических бюро. Управление делами отдела отвечает за организацию работы ОГТ в целом, включая управление финансами, персоналом и закупками.[4, 10]

### Функции ОГТ:

Отдел главного технолога (ОГТ) является ключевым структурным подразделением предприятия, ответственным за разработку и внедрение наиболее прогрессивных технологических процессов, оборудования, средств автоматизации и механизации. ОГТ выполняет целенаправленные действия по изменению и определению состояния предмета труда с целью повышения производительности труда, улучшения качества и снижения себестоимости продукции.

– Одна из основных функций ОГТ – систематический анализ прогрессивности действующих технологических процессов и их совершенствование для достижения поставленных целей. Контроль чертежей деталей, узлов и изделий на технологичность также является важной задачей ОГТ;

– Разработка технологических процессов и установление режимов обработки являются основой работы отдела;

– Также в его компетенцию входит контроль за соблюдением технологической дисциплины и разработка технического задания на производство нестандартного оборудования;

– ОГТ организует учет и введение отчетности выполнения плана технологической подготовки производства, изучает и внедряет передовой опыт и осуществляет руководство подразделениями отдела;

– Большое внимание уделяется разработке расчетных материалов для обоснования потребности предприятия в оборудовании и составление заявок на необходимое оборудование. ОГТ также устанавливает систематическую связь с научно-исследовательскими институтами и контролирует выполнение научно-исследовательских работ.[4, 10]

### Задачи ОГТ:

– технологичность продукции на подготовительном этапе производства;

– технологическая подготовка производства нового товара и обеспечение его стабильно высокого качества;



- регламентация работ производства продукции;
- наблюдение за качеством исполнения технологических процессов;
- постоянное улучшение алгоритма производства выпускаемого товара повышения качества продукции и снижения ее себестоимости;
- слежение за исполнением норм качества;
- организация функционирования, достижения целей и постоянного совершенствования процесса технологической подготовки производства.[4]

Модель работы ОГТ продемонстрирована на рисунке 14 в подразделе 2.3.

Итак, ОГТ является ключевым элементом производственного процесса, выполняющим функции по оптимизации производственных процессов и повышению эффективности использования ресурсов и материалов. ОГТ также занимается разработкой новых технологий и систематическим анализом прогрессивности действующих технологических процессов с целью повышения качества выпускаемой продукции и снижения ее себестоимости.

### **2.3 Моделирование и оптимизация бизнес-процессов ОГТ АО «Армалит»**

Модель работы отдела главного технолога указана на рисунке 14.

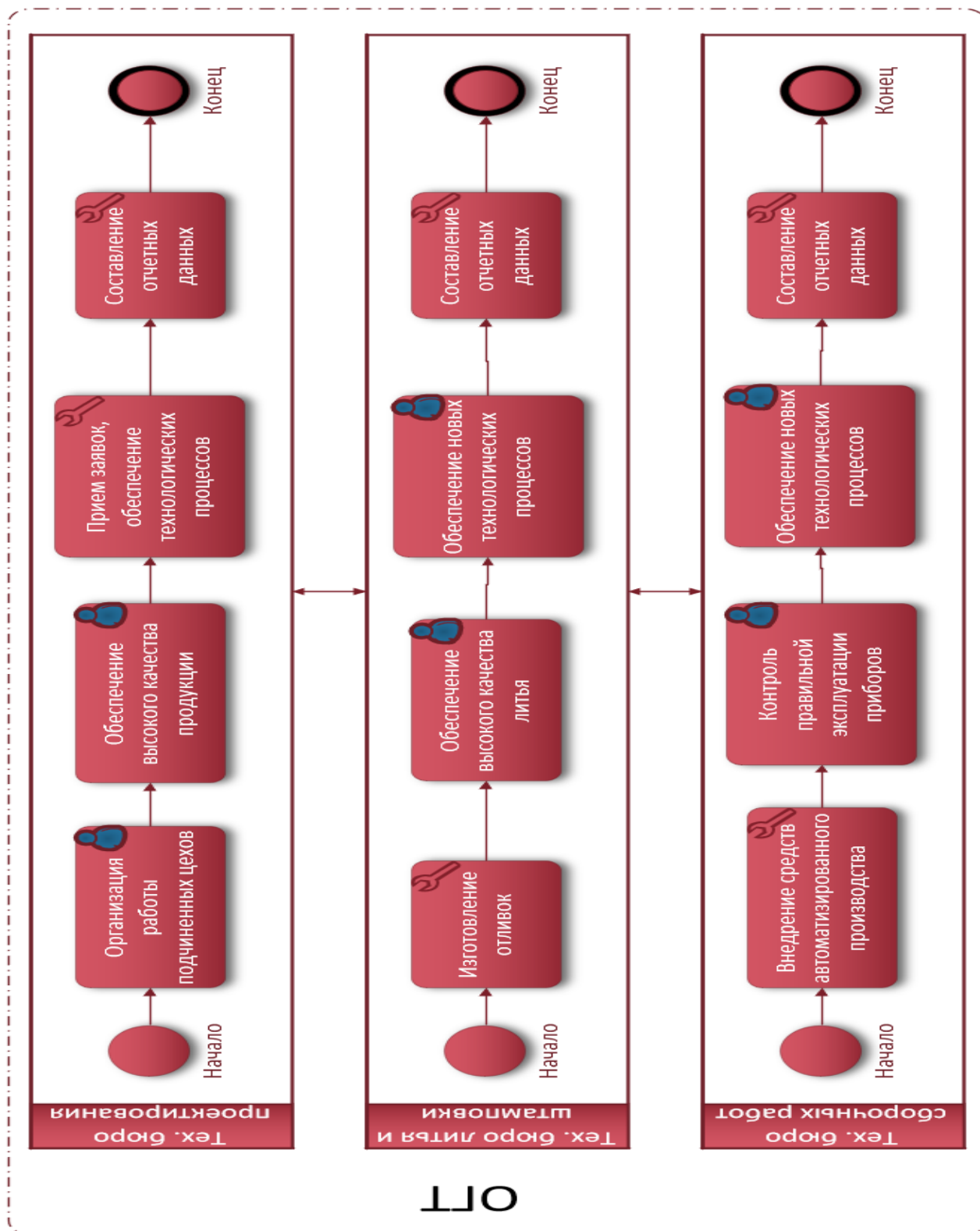


Рисунок 14. Модель работы ОГТ<sup>7</sup>

Для четкого понимания роли ОГТ в процессе производства рассмотрим, на рисунке 15, одну из его основных функций, а именно роль в согласовании разработки технологического процесса:

<sup>7</sup> Составлено автором по: [4]

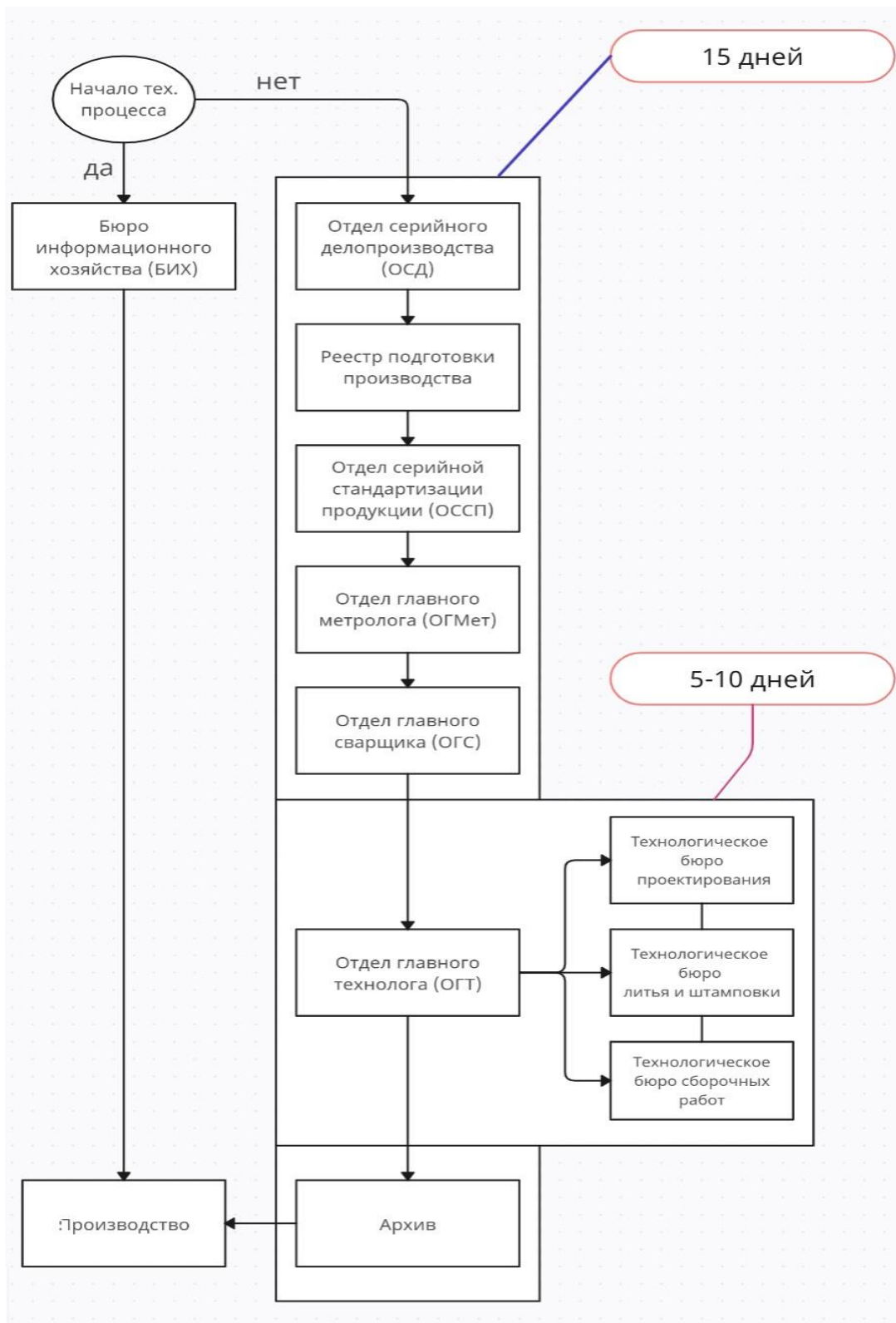


Рисунок 15. Разработка технологического процесса<sup>8</sup>

Из рисунка 15 становится ясно, что в среднем разработка всего технологического процесса занимает около 15 дней, в то время как согласование

<sup>8</sup> Составлено автором по: [4]

процесса внутри ОГТ может занимать больше половины этого срока, а именно от 5 до 10 дней.

Вследствие этого факта могу сформулировать несколько возможных проблем ОГТ АО «Армалит».

*Первая проблема* ОГТ АО «Армалит» заключается в том, что заявки на согласование технологического процесса часто приходят без прилагающейся конструкторской документации (чертежей).

Конструкторская документация (КД) — графические и текстовые документы, которые в совокупности или в отдельности, определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, эксплуатации, ремонта и утилизации. Основной комплект конструкторских документов изделия объединяет конструкторские документы, относящиеся ко всему изделию (составленные на все данное изделие в целом), например, сборочный чертеж, принципиальная электрическая схема, технические условия, эксплуатационные документы.

Причинами частого отсутствия чертежей могут быть:

– наличие чертежей только на бумажном носителе – отсутствие возможности быстрого поиска и просмотра чертежей внутри электронного ресурса;

– влияние человеческого фактора – нет возможности быстрого исправления чертежа в случае обнаружения недочетов, из-за чего есть риск утери или порчи конструкторской документации.

*Вторая проблема* ОГТ АО «Армалит» - это низкая эффективность работы технологов программистов.

Главной причиной этому является отсутствие оперативной связи между операторами тех. подготовки производства и технологами программистами, это приводит к сильному увеличению сроков выполнения задач программистов, а именно:

– подготовка к вычислительному процессу и выполнение необходимых операций для его осуществления;

- отслеживание работы машин и контроль за их функционированием во время процесса;
- создание простых схем технологических процессов обработки информации, алгоритмов решения задач, схем коммутации, макетов, рабочих инструкций и соответствующих пояснений к ним;
- разработка программ для решения простых задач, проведение отладки и экспериментальной проверки каждого этапа работы;
- подготовка технических носителей информации для использования в дальнейших работах.

На рисунке 16 можно увидеть процесс технологической подготовки производства. В качестве «слабого звена», на данной диаграмме, выступает бизнес-процесс, показанный на блоке А2. Он отражает отсутствие оперативной связи между операторами тех. подготовки производства и технологами программистами, что приводит к увеличению всего процесса, из-за наличия необходимости направления проекта тех. процесса за пределы производственной площадки.

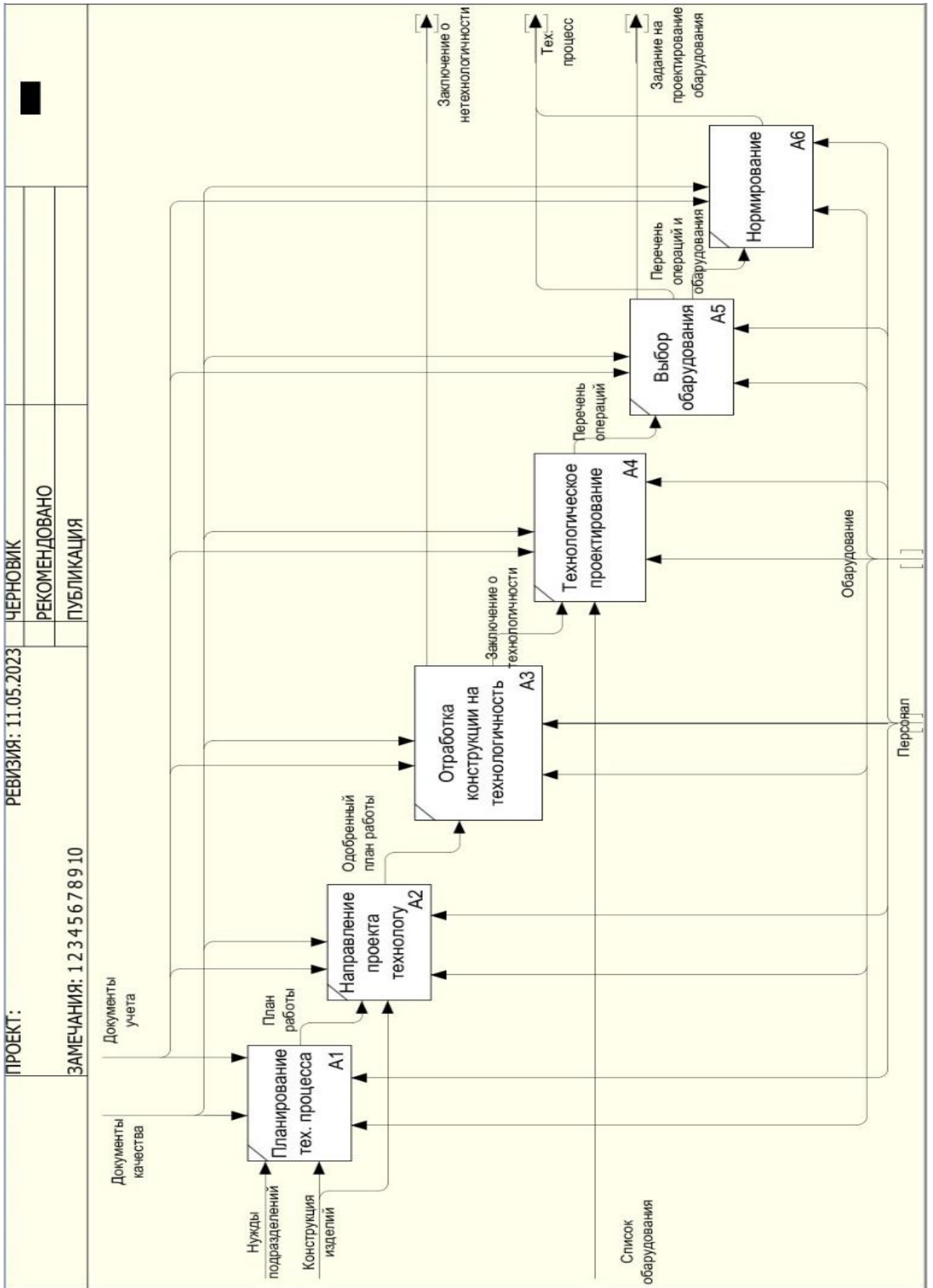


Рисунок 16. Технологическая подготовка производства<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Составлено автором по: [3, 4]

Рассмотрим более подробно каждую из проблем описанных выше.

*Суть первой проблемы* можно охарактеризовать как частое отсутствие конструкторской документации в заявках на новые технологические процессы.

Решением данной проблемы может стать комплекс мер предлагаемых ниже на рисунке 17:

- оцифровать конструкторскую документацию в базу;
- определить ресурс по созданию электронного архива;
- разработать (обновить) инструкцию по работе с заявками с учетом нововведённого электронного архива.

Для внедрения был выбран электронный архив вида внутренней системы электронного документооборота (ЭДО).

Современные системы ЭДО предоставляют автоматическое хранение всех подписанных документов, что является их незаменимым преимуществом. Каждая ЭДО-система уже имеет встроенное облачное хранилище, где все необходимые документы могут быть легко найдены в электронном архиве оператора системы. При этом уровень доступа к архиву может быть определен и настроен в соответствии с требованиями пользователя, что позволяет ограничить или расширить права доступа к документам.

Преимущества ЭДО над другими видами ЭА:

- эффективность и экономия времени: Системы ЭДО автоматизируют процессы обработки, подписания и отправки документов, что позволяет значительно ускорить и оптимизировать рабочие процессы.
- оперативность: Системы ЭДО позволяют осуществлять немедленный доступ к необходимым документам из любой точки мира в режиме онлайн.
- надежность и безопасность: Системы ЭДО имеют высокий уровень защиты информации, благодаря использованию современных технологий шифрования и авторизации доступа к данным.
- удобный поиск и хранение документов: Системы ЭДО позволяют легко и быстро находить необходимые документы, используя различные фильтры и параметры поиска.

– сокращение затрат на бумажную документацию: Использование системы ЭДО помогает компаниям сократить расходы на бумажную документацию, что уменьшает экологический след и улучшает экономическую эффективность операций.[5, 14]

Таким образом электронный архив вида внутреннего ЭДО лучше всего подойдет для ОГТ АО «Армалит».



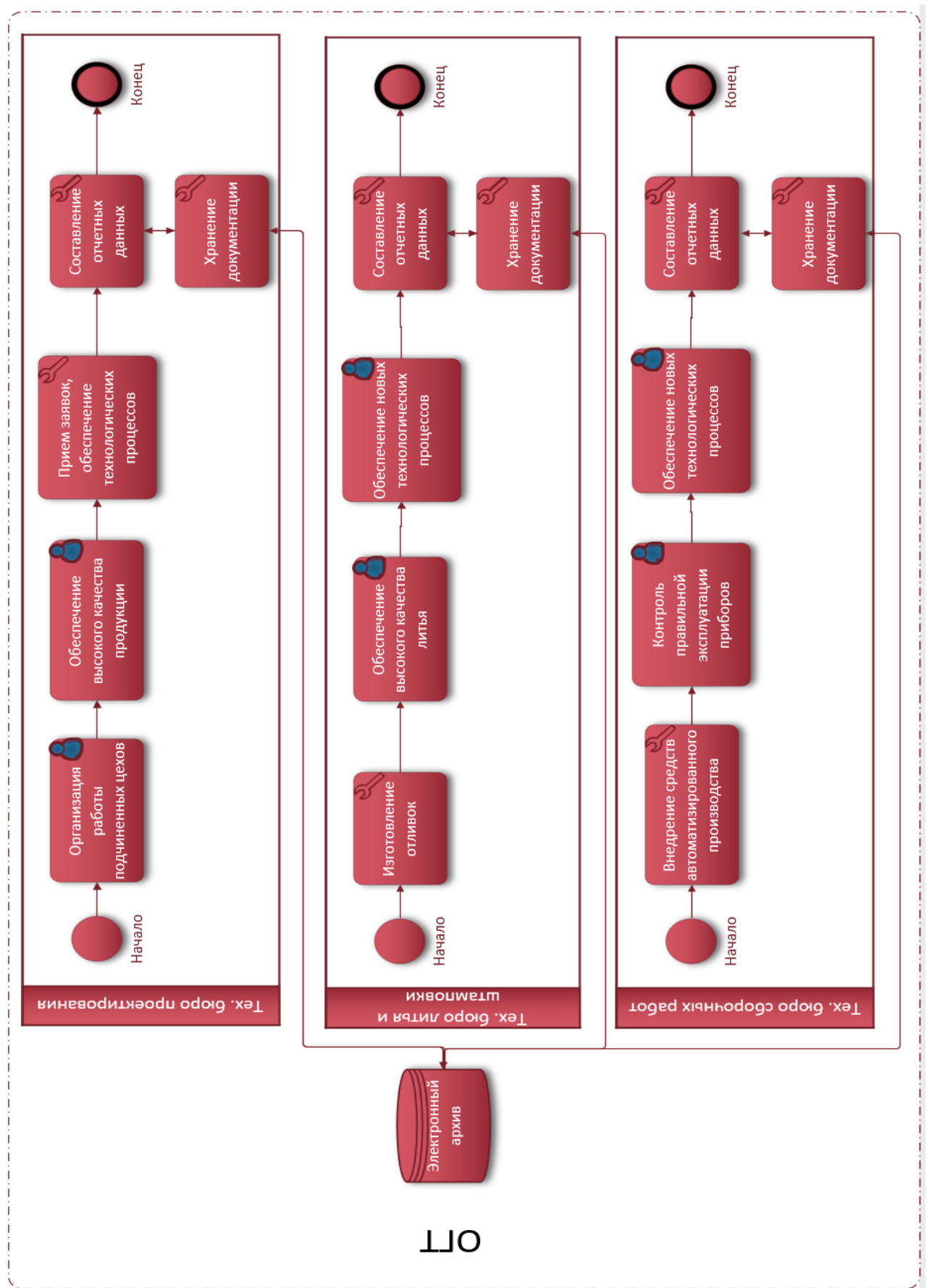


Рисунок 17. Модель работы ОГТ с введением электронного архива<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Составлено автором по: [4]

Электронный архив позволит:

- сократить время на работу (копирование, поиск, отправка чертежей) не добавляющую ценность;
- выполнять технологу непосредственные обязанности по разработке тех. процессов;
- оперативно использовать актуальные данные все заинтересованным лицам;
- повысить производительности труда;
- освободить дополнительные производственные площади.

*Суть второй проблемы* заключается в медленной работе технологов программистов в следствие отсутствия оперативной связи с операторами производственного процесса.

Решением данной проблемы может быть смена дислокации технологов-программистов (рис. 18), а именно перевод их рабочих мест непосредственно на производственную площадку. Это позволит:

- сократить временные потери на решение оперативных вопросов;
- улучшить обмен информацией между операторами тех. подготовки производства и технологами-программистами;
- сократить сроки планирование тех. процесса.

На рисунке 18 показан оптимизированный процесс тех. подготовки производства (убран блок А2 по сравнению с рисунком 16), он отражает перевод технологов-программистов на территорию производственной площадки. Это позволит им напрямую взаимодействовать с операторами по подготовке производственного процесса и значительно сократит сроки планирования тех. процесса.

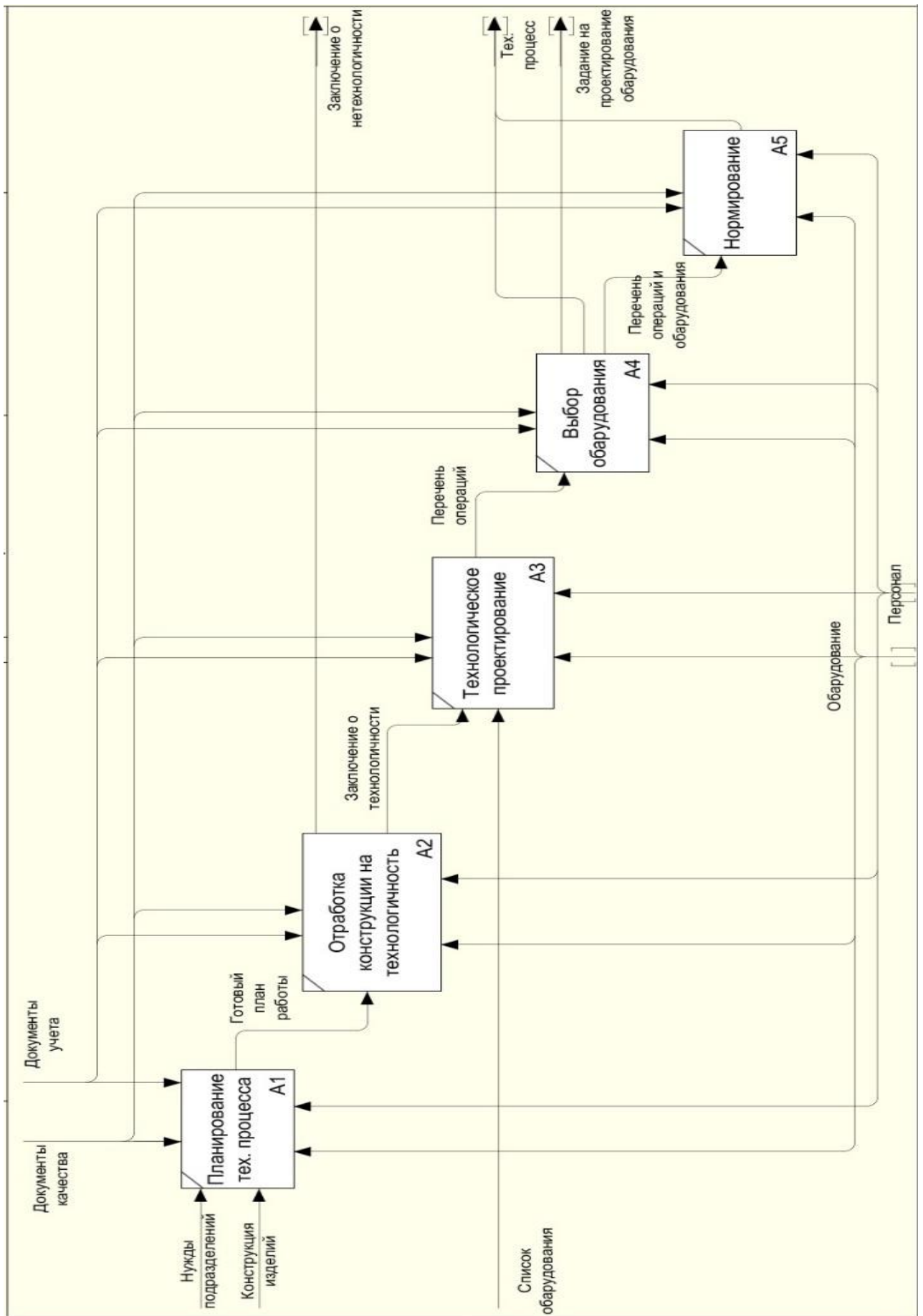


Рисунок 18. Технологическая подготовка производства и внедрение возможного решения для оптимизации процесса<sup>11</sup>

**Выводы по второй главе:** Во второй главе был проведен анализ архитектуры АО «Армалит», а также была создана подробная организационная структура предприятия. Для более детального рассмотрения был выбран конкретный отдел, в котором были смоделированы некоторые бизнес-процессы, чтобы наглядно продемонстрировать их проблемы, описанные в данной главе. Была произведена попытка оптимизировать внутреннюю среду отдела с целью улучшения его работы и эффективности.

### **Глава 3. Оценка и анализ эффективности используемых решений**

#### **3.1 Расчет расходов на проект внедрения электронного архива**

На данный момент отдел главного технолога АО «Армалит» является местом работы около 200 сотрудников. Это не только сотрудники ответственные за отчетную деятельность, но и другие специалисты, которые имеют дело с документацией необходимой для разработки и функционирования технологических процессов.[4]

Расходная часть бюджета будет выглядеть следующим образом (все денежные значения приведены на основании расходов на проекты, ранее внедрившихся в иные подразделения предприятия АО «Армалит»):

Обследование и аудит, выполняемые внешними консультантами, обойдутся в 300 тыс. руб. и займут около 2-ух месяцев. Общие инвестиции в оборудование составят 400 тыс. руб. (на закупку сервера и прочего оборудования). На закупку лицензионного ПО потребуется вложить 520 тыс. руб., при этом ежегодные платежи за сопровождение и техническую поддержку (20% в год) будут равняться сумме 100 тыс. руб. Работы по установке и настройке оборудования и ПО также будет выполнять внешний субподрядчик, эти услуги в сумме обойдутся в 600 тыс. руб. Параллельно с установкой и настройкой ПО будет осуществляться интеграция с учетной системой «1С», которая уже эксплуатируется на территории всего предприятия.[4]

Более полно расчет затрат по внедрению электронного архива указан на рисунке 19:

Затраты	Расходы по кварталам (тыс. руб.)							
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	5 кв.	6 кв.	7 кв.	8 кв.
Аудит	300							
Закупка оборудования		400						
Закупка ПО + поддержка			620			100		
Установка и настройка			600					
Обучение персонала				200				
Обслуживание оборудования				40	40	40	40	40
Администрирование ЭА				20	20	20	20	20
<b>Итого за квартал</b>	<b>300</b>	<b>400</b>	<b>1220</b>	<b>260</b>	<b>60</b>	<b>160</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Итого по нарастающей</b>	<b>300</b>	<b>700</b>	<b>1920</b>	<b>2180</b>	<b>2240</b>	<b>2400</b>	<b>2460</b>	<b>2520</b>

Рисунок 19. Расчет затрат по внедрению проекта ЭА<sup>12</sup>

Нижняя строка таблицы содержит информацию о затратах, которые были понесены за все предыдущие кварталы в процессе внедрения проекта. Важно отметить, что данные расходы являются нарастающим итогом. Из таблицы можно сделать вывод, что основные расходы организации приходятся на этап внедрения системы. После того, как система запущена в эксплуатацию, ежеквартальное финансирование существенно снижается.

### 3.2 Оценка доходной части бюджета проекта внедрения ЭА

Внедрение и эксплуатация ЭА способствуют ускорению информационных потоков внутри предприятия, улучшают качество бизнес-процессов и облегчают доступ сотрудников к необходимой информации.

Положительные факторы внедрения ЭА:

- Сокращение непроизводительных затрат рабочего времени сотрудников на поиск документов.

ЭА помогает оптимизировать рабочий процесс и значительно уменьшить время, затрачиваемое на поиск необходимых документов. Сотрудники среднестатистической компании в среднем нуждаются в доступе к документам 2-3 раза в день, и для поиска каждого из этих документов в бумажном архиве требуется 10-15 минут. Это может показаться незначительным временем, однако для отдела из 200 человек это составляет заметную сумму, превышающую 375 тыс. рублей в квартал. Внедрение системы ЭА позволяет существенно сократить

<sup>12</sup> Составлено автором по: [4]

расходы на поиск документов, практически сводя затраты времени на эту задачу к нулю.

- Повышение эффективности труда.

Применение системы ЭА позволяет контролировать выполнение работ, оценивать занятость персонала и точно измерять продуктивность каждого сотрудника. Руководители могут получить отчеты, которые показывают, сколько чертежей было выполнено и за какой период, в каких проектах участвовал сотрудник и насколько он придерживался установленных сроков.

В таких условиях исполнитель начинает чувствовать постоянный контроль, что повышает его дисциплину и ответственность. Сотрудники становятся более качественными в своей работе и неосознанно увеличивают производительность труда на 5-15%. Это приводит к улучшению результатов работы всей команды и повышению эффективности бизнес-процессов.

- Освобождение дополнительных площадей.

На территории отдела есть несколько помещений, где хранятся бумажные чертежи и другая техническая документация. Часть ее можно будет перевести в электронный архив. В связи с этим высвободится как минимум одно помещение площадью примерно 20 кв. м. А при стоимости аренды 9 тыс. руб. в мес. за 1 кв. м это составит около 540 тыс. руб. дополнительной прибыли в квартал.

Более наглядно расчет доходов вследствие внедрения ЭА показан на рисунке 20:

Положительные факторы внедрения ЭА	Доходы по кварталам (тыс. руб.)							
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	5 кв.	6 кв.	7 кв.	8 кв.
Экономия времени сотрудников	0	0	0	175	375	375	375	375
Повышение эффективности труда	0	0	0	100	300	300	300	300
Освобождение дополнительных площадей	0	0	0	320	540	540	540	540
<b>Итого за квартал</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>595</b>	<b>1215</b>	<b>1215</b>	<b>1215</b>	<b>1215</b>
<b>Итого по нарастающей</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>895</b>	<b>2110</b>	<b>3325</b>	<b>4540</b>	<b>5755</b>

Рисунок 20. Расчет доходов вследствие внедрения проекта ЭА<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Составлено автором по: [4]

Для ответа на вопрос о том, будет ли внедрение электронного архива рентабельным, необходимо проанализировать доходную и расходную стороны бюджета инвестиционного проекта. Для этого можно взять данные из последней строки рисунка 20 и вычесть из них данные последней строки рисунка 19 (доходы минус расходы). На полученном графике, показанном на рисунке 21, отрицательные значения финансового потока (от первого до пятого квартала) соответствуют затратам на инвестирование, а положительные значения (начиная с шестого квартала) - доходу. Из графика видно, что срок окупаемости проекта внедрения ЭА (точка пересечения с осью абсцисс) составляет пять с половиной кварталов, или полтора года. Учитывая, что сам проект займет около полугода, можно заключить, что внедрение электронного архива начнет приносить прибыль уже в первый год его эксплуатации.

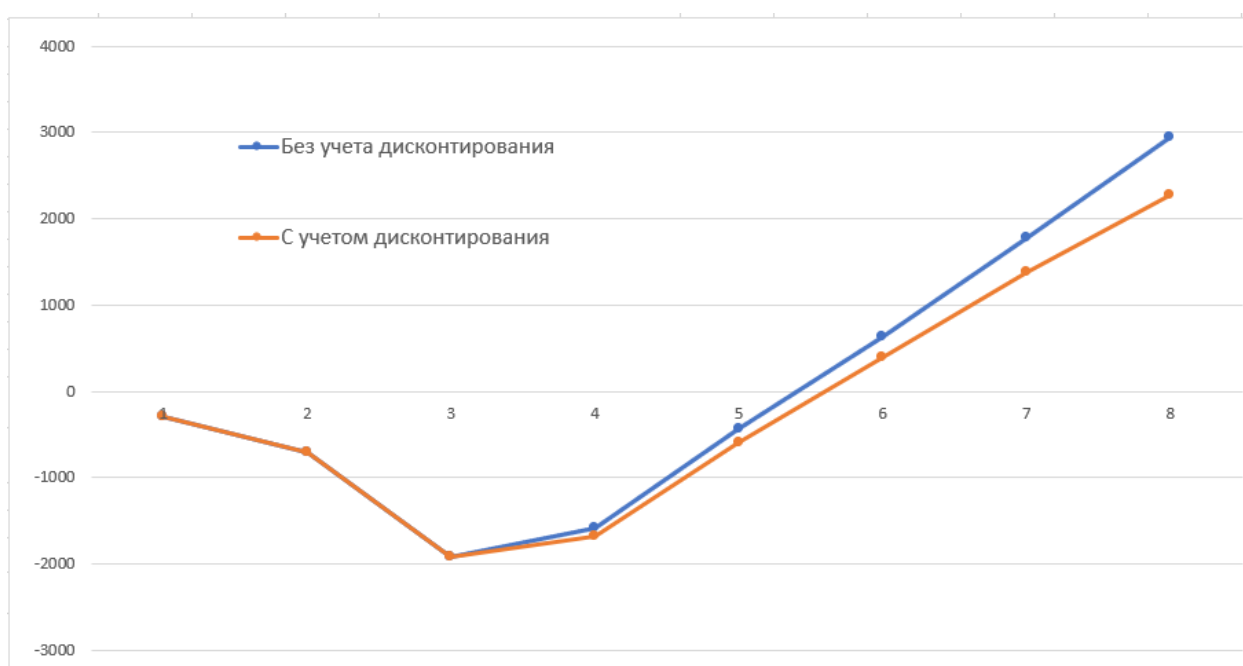


Рисунок 21. Оценка возврата инвестиций<sup>14</sup>

Для большей корректности расчетов с точки зрения экономической науки, на рисунке 21 учитывается ставка дисконтирования.

<sup>14</sup> Составлено автором по: [4, 6]



**Выводы по главе 3:** в рамках настоящего дипломного проекта был проведен расчет экономического эффекта, который может быть достигнут в результате внедрения электронного архива. Проведенный анализ показал, что инвестиции в проект внедрения электронного архива начнут окупаться уже через полтора года. Однако, это не единственная выгода от данного проекта - он также существенно повысит качество труда и улучшит процессы взаимодействия между сотрудниками.

В экономической части настоящего дипломного проекта был произведен подробный расчет экономического эффекта от внедрения электронного архива. На основании этого расчета был сделан вывод о том, что внедрение электронного архива является выгодным решением для компании, которое позволит сократить расходы и повысить эффективность работы. Информация об экономических выгодах от внедрения электронного архива была систематизирована и представлена в данном разделе дипломного проекта.

## Заключение

С развитием технологий, будут создаваться новые инновационные методы и инструменты для оптимизации бизнес-процессов, что позволит компаниям максимально эффективно использовать свои ресурсы и сократить издержки.

Все больше компаний будут ориентироваться на клиента, и оптимизация бизнес-процессов будет направлена на улучшение качества услуг и удовлетворенности клиентов.

Процесс оптимизации бизнес-процессов будет тесно связан с экологической устойчивостью и социальной ответственностью компаний. Компании будут стремиться к использованию инновационных технологий, которые помогают сократить отрицательное воздействие на окружающую среду и улучшить социальную сферу.

В рамках ВКР была выполнена комплексная работа по анализу бизнес-процессов и выбору наиболее эффективных методов для их оптимизации. Была проведена модельная оценка организационной структуры предприятия, приведен перечень решений для выявленных проблем, а также произведен расчет экономического эффекта от внедрения одного из проектов оптимизации отдела. Полученный результат показал, что инвестиции в проект окупятся уже через полтора года и приведут к значительному улучшению качества труда.

Результаты данного исследования имеют большое значение для предприятия, поскольку при их использовании можно ускорить производство услуг, поставляемых клиентам. При этом улучшение эффективности работы компании может повысить ее конкурентоспособность на рынке.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что данное исследование имеет большое значение для развития предприятия и может быть использовано для дальнейшего улучшения его работы. Решение задач, поставленных перед исследователем, полностью достигнуто, и цель работы успешно выполнена.

## Список использованных источников

1. Официальный сайт АО Армалит [Электронный ресурс] - <https://armalit.ru/> (дата обращения: 07.05.2023);
2. Варзунов А. В., Торосян Е. К., Сажнева Л. П., Анализ и управление бизнес-процессами // Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2016. –112 с. (дата обращения: 08.05.2023);
3. Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ РД IDEF0–2000 М.: Госстандарт России, 2000// Учебное пособие (дата обращения 08.05.2023);
4. Внутренние документы организации АО «Армалит» (дата обращения 07.05.2023 – 11.05.2023);
5. [Электронный ресурс] - <https://sapr.ru/article/6884> (дата обращения: 27.04.2023);
6. [Электронный ресурс] - <https://nalog-nalog.ru/> (дата обращения: 27.04.2023);
7. SWOT-анализ [Электронный ресурс]- <https://vc.ru/marketing/501028-swot-analiz-tri-vida-i-polnyu-gayd-s-primerami> (дата обращения: 14.05.2023);
8. Диаграмма Исикавы [Электронный ресурс] - <https://pmclub.pro/articles/diagramma-isikavy-zachem-primenyat-i-kak-postroit> (дата обращения: 14.05.2023);
9. [Электронный ресурс] - [https://studbooks.net/1436343/menedzhment/tehnologicheskoe\\_byuro](https://studbooks.net/1436343/menedzhment/tehnologicheskoe_byuro) (дата обращения: 15.05.2023);
10. Отделы производства [Электронный ресурс] - <http://www.aup.ru/> (дата обращения:10.05.2023);
11. Методологии моделирования бизнес-процессов [Электронный ресурс] - <https://checkroi.ru/blog/metodologii-modelirovaniya-biznes-processov/> (дата обращения: 11.05.2023);

12. BPM и BPMS системы [Электронный ресурс] - <https://docsvision.com/info-centr/articles/bpm-business-process-management.html> (дата обращения: 18.05.2023);
13. Мозговой штурм [Электронный ресурс] - <https://www.forbes.ru/svoibiznes/451003-metod-mozgovogo-sturma> (дата обращения: 19.05.2023);
14. Электронные архивы [Электронный ресурс] - <https://vc.ru/u/786540-noraper-ru/408778-elektronnyu-arhiv> (дата обращения: 16.05.2023);
15. Диагностика БП [Электронный ресурс] - <http://bizprocess.by/diagnostika-biznes-protsesov/> (дата обращения: 16.05.2023);
16. [Электронный ресурс] - <https://www.u-b-s.ru/publikacii/biznes-processy.html> (дата обращения: 19.05.2023);
17. Варзунов А. В., Торосян Е. К., Сажнева Л. П. Анализ и управление бизнес-процессами: Учебное пособие. - Санкт-Петербург: СПб: Университет ИТМО, 2016. - 112 с. - 100 экз. (дата обращения: 19.05.2023);
18. Бизнес-процессы промышленного предприятия: учебное пособие / Н. Р. Кельчевская, С. А. Сироткин, И. С. Пелымская [и др.]; [под общей редакцией Н. Р. Кельчевской]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2016. — 339,[1] с. — ISBN 978-5-7996-1824-7. (дата обращения: 19.05.2023 – 21.05.2023);
19. Анализ и оптимизация бизнес-процессов: учебное пособие. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 49 с. (дата обращения: 10.05.2023 – 19.05.2023);
20. Реинжиниринг бизнес-процессов: учебное пособие Вахромеева М. П., Куликова И. Ю., Муравьева Н. В. (дата обращения: 10.05.2023 – 19.05.2023);
21. Цуканова О. А. Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов: учебное пособие - Санкт-Петербург: СПб.: Университет ИТМО, 2015. - 100 с. - 100 экз. (дата обращения: 14.05.2023 – 26.05.2023);

22. Дубина И., Творческие решения в управлении и бизнесе. Учебное пособие для прикладного бакалавриата, ISBN: 978-5-534-08605-8, Год издания: 2018, 325 с. (дата обращения: 16.05.2023 – 23.05.2023);
23. Д.В.Исаев, Т.К.Кравченко ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА Учебное пособие Москва – 2006 (дата обращения: 20.05.2023 – 23.05.2023);
24. Федорова Александра Витальевна, Диагностика и оптимизация бизнес-процессов : учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Ин-т упр. бизнес-процессами и экономики, 2018. (дата обращения: 16.05.2023 –18.05.2023);
25. Ельникова А.Л., Мехонцева Г.И., Мясникова Д.В., АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИКИ ПРОБЛЕМНЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КОМПАНИИ, учебное пособие (дата обращения: 16.05.2023);
26. <https://babok-school.ru/blogs/business-process-metrics-and-optimization/> - [Электронный ресурс] (дата обращения: 23.05.2023);
27. Бенчмаркинг: учебное пособие, Чернопятов А. М., Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2018, 154 стр., ISBN: 978-5-4475-2760-0 (дата обращения: 23.05.2023);
28. Мозговые штурмы в коллективном принятии решений: учебное пособие, Панфилова А. П., Москва: ФЛИНТА, 2017, 319 стр., ISBN: 978-5-9765-0174-4 (дата обращения: 15.05.2023 – 17.05.2023);
29. <http://powerbranding.ru/marketing-strategy/mission/> - [Электронный ресурс] (дата обращения: 19.05.2023);
30. <https://spravochnick.ru/ekonomika/> - [Электронный ресурс] (дата обращения: 23.05.2023);
31. Учебное пособие, Пятецкий В.Е., Михеев А.Г., Новичихин В.В., ISBN 978-5-906846-75-4, 2017 г., 199 с. (дата обращения: 19.05.2023 – 21.05.2023).