

Министерство образования и науки РФ  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»  
Факультет прикладной математики и кибернетики  
Направление «Прикладная математика и информатика»  
Профиль «Системный анализ, исследование операций и управление»

## ВЫПУСКНАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Моделирование и анализ основных бизнес-процессов  
Web-студии Redis SA на основе нотации BPMN

Автор:  
Киут Любовь Леонидовна

Научный руководитель:  
к.ф.-м.н., доцент  
Лесик Александра Ильинична

Допущен (а) к защите:

Руководитель ООП:

\_\_\_\_\_/А.В. Язенин/  
(подпись, дата)

Заведующий кафедрой: математической статистики и системного анализа  
(наименование)

\_\_\_\_\_/В.Н. Михно/  
(подпись, дата)

Тверь 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>ГЛАВА 1. Бизнес-процессы: моделирование и анализ</b> .....	<b>5</b>
1.1. Бизнес-процесс деятельности компании .....	5
1.2. Моделирование бизнес-процессов деятельности компании .....	6
1.3. Анализ методологий моделирования бизнес-процессов .....	7
1.4. Методология BPMN.....	11
1.5. Модель бизнес-процесса «AS-IS» .....	15
1.6. Анализ бизнес-процессов деятельности компании .....	16
<b>ГЛАВА 2. Технологии моделирования бизнес-процессов</b> .....	<b>20</b>
2.1. Программное средство «Camunda Modeler» .....	20
2.2. XML - представление модели бизнес-процесса.....	23
<b>ГЛАВА 3. Основные бизнес-процессы Web-студии «Redis CA»</b> .....	<b>25</b>
3.1. Анализ деятельности Web-студии «Redis CA».....	25
3.2. Описание основных бизнес-процессов Web-студии «Redis CA» .....	25
3.3. Моделирование основных бизнес-процессов Web-студии «Redis CA»...29	29
3.4. XML - представление модели бизнес-процесса разработки сайта .....	46
3.5. Анализ основных бизнес-процессов Web-студии «Redis CA».....	49
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>55</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>56</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b> .....	<b>57</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b> .....	<b>59</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Моделирование и анализ бизнес-процессов на сегодняшний день является актуальным направлением, позволяющим охватить динамику и характерную структуру бизнеса и являющимся во многом определяющим фактором при усовершенствовании эффективности и результативности бизнеса. В современном мире без систем моделирования бизнес-процессов трудно представить стремящуюся к росту и развитию компанию.

Деятельность любого предприятия пронизана бизнес-процессами, и именно процессный подход к управлению деятельностью является доминирующим, как и при анализе процессов, так и при дальнейшей автоматизации. Он ориентирован, в первую очередь, на бизнес-процессы, конечными целями выполнения которых является создание продуктов или услуг, представляющих ценность для потребителей.

В настоящее время моделирование и анализ бизнес-процессов – это отличное средство, позволяющее получить чёткое представление о том, каким образом организована деятельность компании в целом и на отдельно взятом рабочем месте. Бизнес-модель позволяет комплексно систематизировать информацию о компании и её бизнес-процессах с предоставлением данной информации в графическом виде, удобном для последующего анализа и обработки.

Моделирование и анализ бизнес-процессов позволят комплексно оценить деятельность компании на предмет эффективности и конкурентоспособности, помогут выявить слабые места, усовершенствовать и автоматизировать существующие процессы.

**Объект исследования:** Web-студия «Redis CA».

**Предмет исследования:** Основные бизнес-процессы Web-студии «Redis CA».

**Цель выпускной работы:** Описание, моделирование и анализ основных бизнес-процессов Web-студии «Redis CA».

В ходе работы необходимо выполнить следующие **задачи**:

-Провести сравнительный анализ нотаций для моделирования и выбрать методологию моделирования;

-Обосновать выбор программного средства для моделирования и освоить среду моделирования;

-Выявить основные бизнес-процессы Web-студии «Redis CA»;

-Разработать бизнес-модель «AS-IS»;

-Провести анализ основных бизнес-процессов Web-студии «Redis CA».

## **ГЛАВА 1. Бизнес-процессы: моделирование и анализ.**

### **1.1. Бизнес-процесс деятельности компании.**

Следуя [1] бизнес-процесс можно определить как систему последовательных, целенаправленных и регламентированных видов деятельности, в которой посредством управляющего воздействия и с помощью ресурсов входы процесса преобразуются в выходы - результаты процесса, - представляющие ценность для потребителей.

Классифицировать бизнес-процессы можно следующим образом: основные, сопутствующие, вспомогательные, обеспечивающие, процессы управления и развития. [2] Рассмотрим подробнее каждый из них:

-Основными бизнес-процессами являются процессы, ориентированные на производство товара или оказание услуги, являющиеся целевыми объектами создания предприятия и обеспечивающие получение дохода; [2]

-Сопутствующие бизнес-процессы направлены так же, как и в предыдущем пункте, на производство, но такое, которое сопровождает основной процесс;

-Вспомогательные бизнес-процессы обеспечивают работу основных и сопутствующих процессов и снабжают ресурсами компанию;

-Обеспечивающие процессы предназначены для поддержания инфраструктуры предприятия;

-Бизнес-процессы управления нацелены на управление и регулирование деятельностью предприятия для обеспечения рентабельности и конкурентоспособности;

-Бизнес-процесс развития направлен на улучшение и развитие создаваемого продукта для получения прибыли в будущем.

## **1.2. Моделирование бизнес-процессов деятельности компании.**

Важным этапом, необходимым для совершенствования деятельности компании, является построение модели бизнес-процессов. Модель — это упрощенное отображение реального объекта в виде графического, табличного, текстового, символического описания бизнес-процесса либо их взаимосвязанной совокупности. [1]

Бизнес-моделирование позволяет проанализировать не только, как работает предприятие в целом, как оно взаимодействует с внешними организациями, заказчиками и поставщиками, но и как организована деятельность на каждом отдельно взятом рабочем месте. [3]

Модели бизнес-процессов применяются предприятиями для различных целей, что определяет тип разрабатываемой модели. Например: графическая модель, имитационная и исполняемая модель.

Самым распространённым и востребованным является графическое описание бизнес-процессов. Данная модель бизнес-процесса представляет из себя схему, которая состоит из блоков и стрелок. Она проста в визуальном восприятии и понятна. С её помощью легче контролировать эффективность бизнес-процесса, выявить проблемы.

Моделирование бизнес-процессов в компании может быть направлено на решение большого числа различных задач и содержит следующие составляющие:

- Определить набор действий, составляющих бизнес-процесс;
- Определить порядок выполнения действий. Действия в рамках одного бизнес-процесса могут выполняться как последовательно, так и параллельно. Очевидно, что параллельное исполнение, если оно допустимо, позволяет сократить общее время выполнения процесса и, следовательно, повысить его эффективность;

- Определить результат бизнес-процесса и оценить его значение для бизнеса;
- Произвести разделение зон ответственности. Определить и отслеживать, какой сотрудник или отдел компании несет ответственность за выполнение определенных действий в процессе;
- Определить ресурсы, потребляемые бизнес-процессом. Точно зная, кто какие ресурсы использует и для каких операций, можно повысить эффективность использования ресурсов посредством планирования и оптимизации;
- Понять суть взаимодействий между участниками процесса и повысить эффективность коммуникации между ними;
- Увидеть движение документов в ходе процесса. Важно разобраться, откуда и куда идут документы или информационные потоки, и определить, оптимально ли их движение и все ли они необходимы;
- Определить «узкие» места и возможности для улучшения процесса, которые будут использованы для его оптимизации;
- Использовать модели бизнес-процессов в качестве руководства для новых сотрудников;
- Произвести автоматизацию бизнес-процессов.

### **1.3. Анализ методологий моделирования бизнес-процессов.**

Как правило, для моделирования бизнес-процессов применяются методологии, или, другими словами, нотации. С помощью них создаются диаграммы процессов, которые содержат информацию об устройстве и деятельности предприятия.

Нотация — это набор знаков и правил, предназначенных для моделирования бизнес-процессов. То есть, когда мы строим графическую схему по выбранной методологии, нужно строго следовать указаниям: каким способом обозначать процессы, участников, функции и т.д.

На сегодняшний день существует множество методологий, у которых есть свои плюсы и минусы. Какую нотацию выбрать зависит от целей моделирования. Дадим определения и проведём сравнительный анализ самых известных методологий, чтобы узнать, для каких целей подходит каждая, и найти лучшую для построения графической модели.

### ***-Семейство нотаций IDEF (Integrated Definition for Function Modeling).***

Набор методов для описания разных подходов к бизнес-процессам (IDEF0, IDEF1, IDEF1X и т. д.). Для моделирования бизнес-процессов наиболее часто применяют методы IDEF0 и IDEF3.

Нотация IDEF0 позволяет создать модель функций процесса. На диаграмме IDEF0 отображаются главные функции, входы, выходы, управляющие воздействия и устройства, взаимосвязанные с основными функциями. Процесс может быть декомпозирован на более низкий уровень.

Нотация IDEF3 позволяет создать модель процессов, служит для описания рабочих потоков. Она используется для создания схем бизнес-процессов предприятия на нижнем уровне, в которых важно понять последовательность выполнения действий, операций и связи между ними. Так же модели нотации IDEF3 могут использоваться для детализации функциональных блоков IDEF0, не имеющих диаграмм декомпозиции.

В качестве недостатков семейства моделей IDEF можно выделить то, что оно уже давно не развивается. Отсюда можно сделать вывод, что оно функционально устарело и потеряло актуальность. Кроме того, существуют ограничения в количестве блоков, создаваемых на диаграмме, и это, естественно, неудобно.

### ***-Моделирование потоков данных DFD (Data Flow Diagram).***

Диаграммы потоков данных являются основным средством функционального моделирования бизнес-системы. Как правило, DFD-диаграммы строят как

дополнение к IDEF0. С их помощью система разбивается на функциональные компоненты (процессы) и представляется в виде сети, связанной потоками данных. Главная цель таких средств - продемонстрировать, как каждый процесс преобразует свои входные данные в выходные, а также выявить отношения между этими процессами. [2]

DFD служит для описания информационной среды, функций информационной системы, данных и документооборота. Но данная нотация не удобна в построении процессов, в которых используется множество ресурсов и средств, т. к. такие диаграммы тяжелы для визуального восприятия.

### ***-Нотация моделирования потоков работ BPMN (Business Process Model and Notation).***

BPMN применяется для графического описания бизнес-процессов разных уровней детализации. Данная методология служит для согласования последовательности действий в процессах, событиях и сообщениях между различными участниками процесса, в единое целое.

Основной целью разработки BPMN было получение нотации, легко понимаемой всеми пользователями: и бизнес-аналитиками, создающих модель бизнес-процесса, и техническими специалистами, отвечающих за реализацию этих процессов в системе, и людьми, управляющими процессами и контролирующими их работу.

Главное отличительной чертой является наличие такого понятия, как дорожка. Дорожка — это область в модели процесса, благодаря которой отображается, что выполняет конкретный человек в данном процессе. С её помощью можно увидеть взаимодействие между участниками процесса.

Минусом нотации является то, что она не подходит для описания организационной структуры, информационной модели, дерева целей. Сложно моделировать большие иерархические системы.

### ***-Технология моделирования UML (Unified Modeling Language).***

UML создавался как язык графического описания для объектного моделирования программного обеспечения, но применяется также для проектирования сложных систем и моделирования бизнес-процессов. [5] UML был создан для визуализации, проектирования и документирования программных систем. Нотация применяет объектно-ориентированные методы.

Из недостатков можно выделить то, что данная методология плохо ориентирована на описание технологических и логистических процессов: нет средств формализации потоков ресурсов и средств, описание динамики процессов имеется только у диаграмм активности и состояний. Помимо этого, UML нередко критикуют за его громоздкость, трудность в изучении и понимании.

### ***-Нотация eEPC (Extended Event-Driven Process Chain).***

Базируется на принципе моделирования потоков работ, предполагающих использование символов логики. При помощи этих символов отображаются ветвления и слияния потоков работ в рамках бизнес-процесса. [1] В основе этой нотации лежит нотация IDEF3, но eEPC более современна и функциональна. На схемах можно увидеть порядок процессов, событий, документы, персонал и т.д.

Из недостатков можно выделить то, что не совсем очевидно, как происходит взаимодействие между участниками процесса, так же отсутствуют типы событий, нет разделения потоков на рабочие и информационные, а это усложняет визуальное восприятие схем и дальнейший анализ.

Представим в таблице 1 результаты сравнительного анализа нотаций по определённым критериям.

**Табл. 1.** Сравнение нотаций моделирования бизнес-процессов.

Критерии сравнения	Нотации					
	IDEF0	IDEF3	DFD	BPMN	UML	eEPC
Доступность для понимания	+	+	+	+	-	-
Наглядность модели	+	+	+	+	-	+
Избыточность	-	+	-	+	+	+
Организационная структура	+	-	+	+	+	+
Ограничение количества объектов	+	+	+	-	-	-
Возможность декомпозиции	+	+	+	+	+	+
Возможность автоматизации	-	-	-	+	+	+
Возможность исполнения	-	-	-	+	-	-

Как видно из таблицы 1, из всех нотаций BPMN обладает самым широким спектром применения, следовательно, она и будет взята в качестве методологии моделирования бизнес-процессов в практической части работы.

Нотация BPMN наиболее востребована в настоящее время специалистами, связанными с моделированием и автоматизацией. Предназначена для описания архитектуры предприятия, поддерживает процессный подход и позволяет моделировать исполняемые процессы для дальнейшей автоматизации.

#### **1.4. Методология BPMN.**

Нотация BPMN была разработана в 2001 г. группой BPMI.org (Business Process Management Initiative) для стандартизованного визуального описания бизнес-процессов, понятного как менеджерам и бизнес-аналитикам, так и разработчикам программного обеспечения, с возможностью последующего сохранения этого описания в формате исполняемого языка BPML (Business Process Modeling Language), работа над которым также велась в BPMI.org. В 2004 г. была опубликована версия 1.0 спецификаций BPMN, а в 2006 г. она же получает статус стандарта OMG (Object Management Group). [5]

В 2011 году OMG выпустила последнюю на сегодняшний день версию BPMN 2.0, являющуюся стандартом для организаций, которые занимаются моделированием и созданием исполняемых моделей бизнес-процессов.

BPMN отображает бизнес-процесс в виде потоков работ. Нотация была специально разработана для объединения в одно целое последовательности действий в процессах и сообщений между участниками.

Главное достоинство выбранной методологии в том, что она предназначена не только для создания бизнес-процессов, но и для их исполнения. Графические схемы могут быть преобразованы в исполняемые модели на языках описания бизнес-процессов BPML (Business Process Modeling Language) и BPEL (Business Process Execution Language) на базе XML. Из этого следует, что BPMN является связующим звеном между аналитиками, создающих и совершенствующих процессы, и техническими разработчиками, занимающихся реализацией бизнес-процессов.

Моделирование в BPMN происходит с помощью диаграмм с графическими элементами. Выделяют четыре основные категории:

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

Рассмотрим подробнее каждый из них.

### ***1. Объекты потока управления: действия, события и шлюзы.***

Действия изображаются прямоугольниками с закругленными углами, что проиллюстрировано на рисунке 1. Они подразделяются на задачи и подпроцессы, которые сами могут быть представлены в виде бизнес-процесса.

Действия могут быть снабжены маркерами, указывающими характеристики их выполнения. [5]



Рис. 1. Действия в BPMN.

Рассмотрим подробнее события в BPMN, представленными на рисунке 2. События начала обуславливают условия старта процесса, промежуточные определяют развитие процесса, а событие окончания отражает условие окончания процесса. События снабжены триггерами, отражающими причину события.

Триггеры и результаты	Начальное событие	Промежуточное событие	Завершающее событие
Не определен (None)			
Сообщение (Message)			
Таймер (Timer)			
Ошибка (Error)			
Отмена (Cancel)			
Компенсация (Compensation)			
Правило (Rule)			
Связь (Link)			
Завершение (Terminate)			
Множественный (Multiple)			

Рис. 2. События в BPMN.

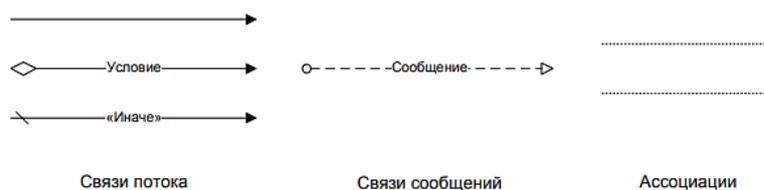
На рисунке 3 показаны шлюзы в BPMN. Их основная цель – это описание логики выполнения процесса. Маркеры внутри условных обозначений показывает тип шлюза как логического оператора. [5]



**Рис. 3.** Шлюзы в BPMN.

## 2. Соединительные объекты - связи.

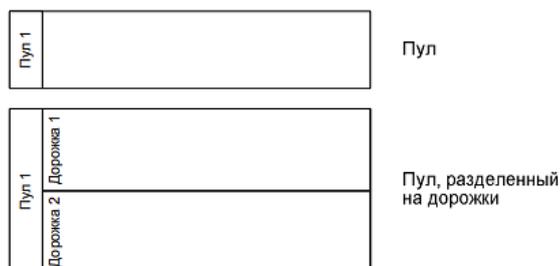
В BPMN существует три типа связей, которые можно наблюдать на рисунке 4. Связи потока показывают порядок выполнения действий в процессе. Связи сообщений отображают обмен информацией между участниками. Ассоциации предназначены для отображения взаимосвязи информационных объектов и баз данных с операциями.



**Рис. 4.** Связи в BPMN.

## 3. Разделительные дорожки.

К разделительным дорожкам относятся пулы и собственно дорожки. В виде пула представляется участник бизнес-процесса. Если необходимо упорядочить бизнес-процесс внутри пула, его разделяют на дорожки, как показано на рисунке 5. Благодаря им можно увидеть взаимодействие сотрудников.



**Рис. 5.** Пулы и дорожки в BPMN.

#### ***4. Артефакты.***

К артефактам относятся объекты данных, аннотации и группировки. С их помощью представляются бумажные или электронные документы, данные и другие объекты, которые используются в ходе выполнения бизнес-процесса, но не оказывают прямого влияния на его управляющие потоки или потоки сообщений. [5]

Делая вывод, можно сказать, что BPMN — это наиболее современная и активно развивающаяся нотация. К тому же она завоевала всеобщее признание на IT-рынке, на сегодняшний день сложно найти бизнес-аналитиков или разработчиков IT-систем, которые не признавали бы значимости этого стандарта.

#### **1.5. Модель бизнес-процесса «AS-IS».**

Одним из методов анализа текущей деятельности организации является составление функциональной модели существующего бизнес-процесса «AS-IS» - «как есть».

Она представляет собой «снимок» положения дел на предприятии (организационно-штатная структура, взаимодействие подразделений, принятые технологии, автоматизированные и неавтоматизированные функции и т.д.) на момент обследования и позволяет понять, что делает и как функционирует данное предприятие с позиций системного анализа, а также на основе автоматической верификации выявить ошибки и узкие места и сформулировать ряд предложений по улучшению ситуации. [2]

Обследование процессов является обязательной частью любого проекта создания или последующего реорганизации бизнес-процессов. Построение модели «AS-IS» позволяет зафиксировать, какие процессы осуществляются на предприятии, кто в них задействован, какие функции выполняет и какие информационные объекты используются при выполнении функций различного

уровня детализации. Необходимо строить максимально приближенную к действительности модель, основанную на реальных потоках процессов.

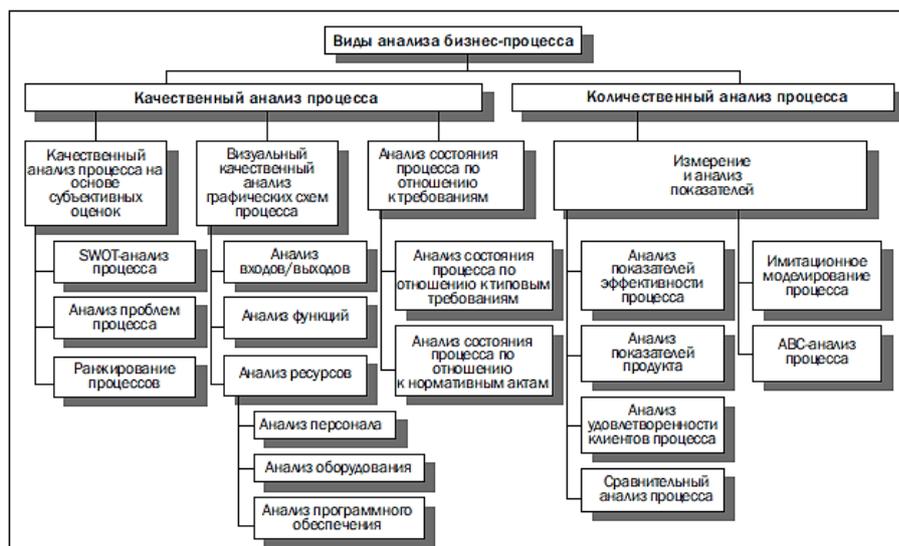
Для этого необходимо собрать всю доступную информацию о процессе, которой в полной мере обычно владеют только сотрудники организации, которые непосредственно задействованы в нём и знают деятельность изнутри. Например, можно провести анкетирование или опрос, изучить документацию.

Исправление недостатков в модели «AS-IS» и тем самым усовершенствование бизнес-процесса приводит к созданию новой модели «TO-BE» - «как должно быть», интегрирующей перспективные предложения руководства и сотрудников предприятия, экспертов и системных аналитиков, позволяющей сформировать видение новых рациональных технологий работы предприятия.

#### **1.6. Анализ бизнес-процессов деятельности компании.**

Анализ бизнес-процессов следует понимать в широком смысле — это не только работа с графическими схемами процессов, но и со всей доступной информацией о процессах, измерения показателей процессов, сравнительный анализ и т.д. [1]

Существует два вида анализа бизнес-процессов: качественный и количественный. Каждый из данных видов делится на несколько подтипов. Классификация видов анализа бизнес-процесса приводится на рисунке 6.



**Рис. 6.** Классификация видов анализа бизнес-процессов.

Методики качественного анализа процессов основаны на:

- анализе субъективных оценок процесса сотрудниками организации и внешними специалистами;
- визуальном анализе графических схем процессов;
- сравнении процесса с некоторыми типовыми требованиями. [1]

Качественные методы только дополняют количественные, но никогда не бывают основными.

Количественные методы более объективны, они предусматривают сбор, обработку и анализ статистических данных, показателей продукта, эффективности бизнес-процессов, удовлетворенности клиентов и их сравнение. Нужны ли компании бизнес-процессы и насколько они себя оправдают, показывает именно этот подход.

Рассмотрим подробнее некоторые виды анализа процесса.

*Качественный анализ процесса:*

-SWOT-анализ — это инструмент для качественной предварительной оценки процесса. SWOT-анализ процесса предполагает выявление сильных и слабых

сторон процесса, возможностей его улучшения и угроз ухудшения. [1] Полученные на его основе данные могут быть использованы в дальнейшем для выяснения причин низкой эффективности процесса и определения характеризующих его показателей.

-Анализ проблем процесса - средство качественного анализа процесса. Основное назначение этого способа анализа состоит в том, чтобы определить направления дальнейшего более углубленного анализа. Для выявления проблемных областей следует сформировать укрупненную схему процесса, отобразив на ней основные группы выполняемых функций и их исполнителей. После этого на схеме нужно указать проблемные области и дать их краткую характеристику. Выявление проблемных областей осуществляется путем интервьюирования руководителей и сотрудников, участвующих в рассматриваемом процессе.

-Ранжирование процессов заключается в том, что бизнес-процессы классифицируют по уровню эффективности и степени важности для организации, а затем определяют, какие из них нуждаются в улучшении в первую очередь. Методика субъективна, поэтому применяется в основном на предварительном этапе.

-Анализ ресурсов - анализ руководителей и исполнителей процесса, входящей и исходящей информации, материальных, технических и ИТ-ресурсов. [9]

-Анализ состояния процесса по отношению к типовым требованиям - анализ соответствия всех действий и используемых ресурсов нормативным правовым и иным регламентирующим документам. [9]

*Количественный анализ процесса:*

-Анализ показателей процесса - оценка числовых величин, характеризующих временные, финансовые, человеческие и другие затраты.

-Анализ показателей продукта или услуги, например, абсолютный объем услуг, номенклатура, количество дефектов и др.

-Анализ удовлетворенности клиентов результатами, т.е. выходом бизнес-процесса или продукцией.

-Функционально-стоимостной ABC-анализ (Activity Based Costing) - метод определения стоимости и других характеристик товаров и услуг на базе функций и ресурсов, задействованных во всех бизнес-процессах предприятия. [2] Этот анализ позволяет выделить бизнес-процессы, которым нужно уделить основное внимание при оптимизации. Конечным результатом, получаемым с помощью проведения ABC-анализа, является минимизация неоправданных затрат компании при сохранении или повышении качества услуг. Ожидаемое снижение затрат происходит благодаря повышению производительности труда, устранению узких мест, достижению оптимального соотношения между временем и затратами на выполнение процесса.

В состав работ по анализу бизнес-процессов входят:

-Сбор информации о бизнес-процессах, беседа с руководителями и сотрудниками, анализ документов;

-Определение входов (ресурсов) и выходов (товара или услуги).

-Описание и моделирование бизнес-процессов для получения представления о бизнес-процессах, оценка их эффективности.

-Внесение изменений, направленных на снижение затрат, упрощение процесса или повышение качества.

-Выработка рекомендаций по совершенствованию бизнес-процессов.

Анализ модели позволяет определить наиболее слабые места, преимущества новых бизнес-процессов и глубину изменений, которым подвергнется существующая структура организации бизнеса.

## **ГЛАВА 2. Технологии моделирования бизнес-процессов.**

### **2.1. Программное средство «Camunda Modeler».**

Когда мы говорим о моделировании бизнес-процессов, то встаёт вопрос – какой инструмент выбрать для построения информационной модели? На сегодняшний день можно найти большое количество программных средств моделирования бизнес-процессов, удовлетворяющих вышеперечисленным условиям. Как и многофункциональные графические редакторы, дающие возможность интеграции с другими компонентами BPM-инфраструктуры того же разработчика, так и небольшие бесплатных редакторы. Например, «Visio», «Oracle BPM Studio», «AllFusion Process Modeler», «ELMA BPM», «Bizagi Process Modeler», «ARIS Express», «Business Studio», «IBM WebSphere Business Modeler» и т.д.

В качестве программного средства выбрано «Camunda Modeler». Это настольное приложение для моделирования рабочих процессов BPMN и решений DMN. Разработчиком является компания по разработке программного обеспечения «Camunda Services GmbH», её офис расположен в Берлине, Германия. Эту платформу использует большое количество крупных компаний, для которых важны надёжность и производительность. Например, «AT&T», «Raiffeisen», «NASA», «T-Mobile», «Red Bull» и т.д.

Рассмотрим, в чём же преимущества «Camunda Modeler»:

- Позволяет моделировать исполняемые бизнес-процессы;
- Простое в использовании: и бизнес-аналитики, и разработчики могут работать на тех же диаграммах. Camunda Modeler поддерживает BPMN 2.0, CMMN 1.1 и DMN 1.1 (включая таблицы решений и диаграммы требований принятия решений);

-Поскольку данное приложение работает непосредственно с XML-файлами BPMN и DMN, разработчики могут легко редактировать их из привычной среды разработки (например, Eclipse, Netbeans, IntelliJ); [7]

- Спроектирована для работы в кластере, легко масштабируется;

-Существует возможность отследить историю изменений по задачам; [8]

-Высокая производительность, благодаря чему подходит для нагруженных систем;

-Простая интеграция в IT-структуру организации;

-Подходит для автоматизации бизнес-процессов;

-Предусмотрено для работы нескольких пользователей одновременно;

-Бесплатное;

-Есть возможность подключиться к моделеру и с помощью установки плагинов изменить его дизайн, добавить новые записи в меню, расширить панель инструментов моделирования для BPMN, CMMN и DMN.

Для того чтобы понять, как работать с этой системой, нужно изучить основы данной среды. Рабочее пространство «Camunda Modeler» представлено на рисунке 7. Оно включает в себя главное меню, окно для построения диаграмм и панель элементов и свойств.



**Рис. 7.** Рабочее пространство среды «Camunda Modeler».

Лента главного меню включает в себя вкладки: File (Файл), Edit (Редактировать), Window (Окно), Help (Помощь).

Во вкладке «Файл» есть возможность создать новую BPMN, CMMN или DMN диаграмму, открыть существующую или сохранить её как отдельный файл или в виде изображения.

С помощью вкладки «Редактировать» можно изменять свойства и расположение выбранного элемента при построении диаграммы. Так же там находятся основные операции с буфером обмена, отмена или повтор действий.

Во вкладке «Окно» можно увеличить или уменьшить масштаб диаграммы и открыть или закрыть панель свойств «Properties Panel». Она служит для редактирования атрибутов выбранного элемента и свойств, необходимых для технического исполнения.

Вкладка «Help» включает в себя документацию, руководства и справочники по нотациям BPMN, CMMN или DMN.

Добавить нужные элементы (блоки, стрелки и т.д.) можно из панели, находящейся с левой стороны, перетащив их на холст диаграммы. Для

построения диаграмм используются те же обозначения, как и в методологии BPMN. Кроме того, существует возможность добавлять новые элементы, используя контекстное меню, которое появляется справа, когда вы выбираете элемент на диаграмме. Используя значок гаечного ключа в контекстном меню, можно изменить тип элемента.

На нижней панели, нажав на вкладку «XML», откроется окно с XML-кодом, описывающим созданный бизнес-процесс на языке разметки. Его можно редактировать на платформе «Camunda» или в другой программной среде, сохранив программный код в отдельный файл. Данный файл можно создать в любой среде, предназначенной для этого, но такое описание бизнес-процесса будет намного сложнее и дольше. Поэтому эта функция, встроенная в «Camunda Modeler» значительно облегчает работу разработчика при моделировании, тестировании и развертывании бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0.

## **2.2. XML - представление модели бизнес-процесса.**

XML (Extensible Markup Language) — это новый SGML - производный язык разметки документов, позволяющий структурировать информацию разного типа, используя для этого произвольный набор инструкций. [10]

XML-документ – это текстовый файл, в котором создаются элементы данных при помощи специальных маркеров, определяющих структуру документа и его содержание, исходя из их последовательности. Это конкретная грамматика, представленная словарём тегов, атрибутов и набором правил. Такое представление бизнес-процесса является основой для создания автоматизированной системы.

Чтобы в дальнейшем использовать данный язык в практической части, нужно его изучить. Разберём структуру документа XML. Первая строка указывает на версию XML (1.0) и кодировку файла, со второй строки указываются другие

параметры, необходимые программе-анализатору в процессе разбора документа.

Документ XML состоит из элементов. Файл XML содержит корневой, элемент. Он называется «родительским». Далее в виде иерархического дерева идут дочерние элементы, другими словами, подэлементы.

Элемент начинается открывающим тегом в угловых скобках, затем идет содержимое элемента, после него записывается закрывающий тег в угловых скобках. [11] Скобки и есть символы разметки. Вложенность тегов в XML строго контролируется, поэтому необходимо следить за порядком следования открывающих и закрывающих тегов. Так же теги XML регистрозависимы. Открывающий и закрывающий теги должны быть прописаны в одном регистре.

Между тегами расположено содержимое или значение элемента. Например: `<author>Ivanov</author>`. Элемент `author` принимает значение `Ivanov`. Но так же элементы могут и не принимать значений.

Элементы могут содержать атрибуты, представляющие дополнительную информацию, не являющуюся частью данных. Например, открывающий тег `<title lang="en">` имеет атрибут `lang`, который принимает значение `en`. Значения атрибутов заключаются в кавычки (двойные или одинарные). [11]

Некоторые элементы, не содержащие значений, допустимо записывать без закрывающего тега. В таком случае символ / ставится в конце открывающего тега: `<name first="Иван" second="Петрович" />`. [11]

Употребление разметочных символов в символьных данных затрудняет распознавание конструкций разметки. Спецификация XML определяет несколько встроенных сущностей, которые перечислены в таблице 2. Встроенные сущности могут быть использованы для замены некоторых символов там, где они могут быть восприняты, как разметка.

**Табл. 2.** Сущности XML.

Сущность	Символ	Значение
&lt;	<	Знак «меньше»
&gt;	>	Знак «больше»
&amp;	&	амперсанд
&apos;	'	апостроф
&quot;	“	кавычки

Еще один способ избежать этого, будет поместить данные внутри секции CDATA. Секции CDATA выделяют части документа, внутри которых текст не должен восприниматься как разметка. Они задаются следующим образом: <![CDATA[содержимое]]>.

### **ГЛАВА 3. Основные бизнес-процессы Web-студии «Redis CA».**

#### **3.1. Анализ деятельности Web-студии «Redis CA».**

В качестве исследуемого объекта выбрана Web-студия «Redis Creative Agency». Она основана в 2009 году, входит в десятку рейтинга «Digital production компаний России» в 2015 году по версии сайта рейтингов и исследований «Tagline». [6] Основными видами деятельности являются создание сайтов, мобильные разработки, брендинг. Помимо управленческого аппарата в роли исполнителей бизнес-процессов выступают программисты, дизайнеры, технологи, менеджеры и стратеги.

Клиентами Web-студии являются как и крупные, так и начинающие компании. В качестве примеров можно привести «Fly», «Vivienne Sabo», «Tele2», «IKEA», «Visa», «Yvers Rocher», «Центр речевых технологий», «Сеть клиник доктора Фомина» и т.д. Сайты, разработанные студией «Redis CA», регулярно учувствуют в российских и международных конкурсах, таких как «Webby Awards», «CSS Design Awards», «Awwwards», «The FWA», в которых они занимают призовые места и получают награды.

Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что Web-студия «Redis SA» - активно развивающаяся компания, которая имеет твердую позицию на рынке IT-услуг, а также большой потенциал в плане расширения своей деятельности в дальнейшем.

### **3.2. Описание основных бизнес-процессов Web-студии «Redis SA».**

У Web-студии «Redis SA», как и у любой компании, существуют бизнес-процессы. Основным бизнес-процессом является создание сайтов, он и будет взят в дальнейшем для моделирования и анализа. Рассмотрим состав команды на подобных проектах.

- Отдел менеджмента: аккаунт-менеджер, проектировщик, контент-менеджер.
- Отдел дизайна: креативный директор, арт-директор, веб-дизайнер, моушн-дизайнер.
- Отдел разработки: технический директор, системный администратор, разработчик фронтенда, разработчик бэкенда, тестировщик.

Все сотрудники штатные. Но при необходимости есть возможность подключить внештатного копирайтера или иллюстратора под конкретную стилистику.

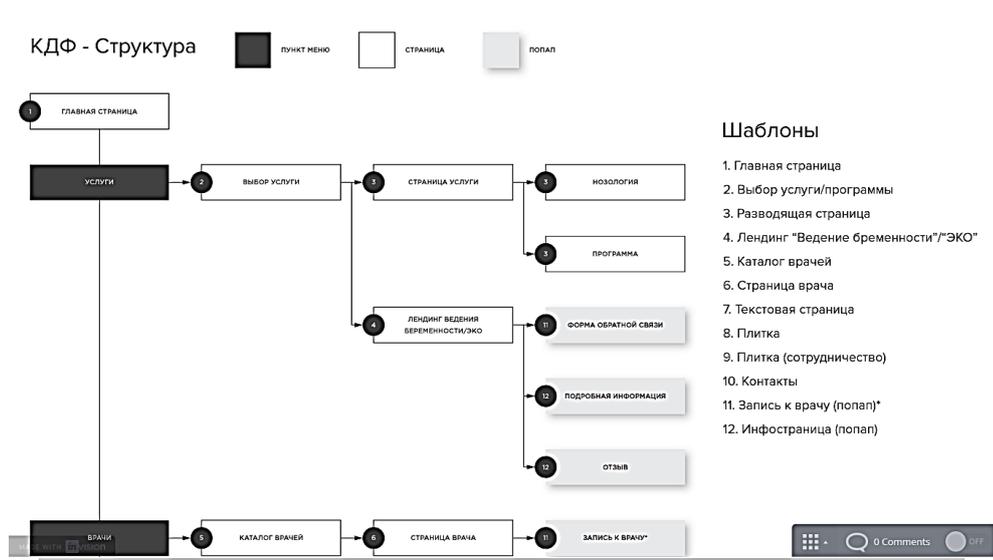
Рассмотрим более подробно этапы создания сайтов. Каждый этап представляет из себя отдельные бизнес-процессы, которые в дальнейшем будут представлены графическими моделями.

#### **1. Проектирование.**

На этом этапе собираются требования по сайту, информация о продуктах, проводится интервью с заказчиками. Продумывается логика повествования, пользовательские сценарии, общая структура сайта, креативная концепция, навигация, согласовывается дизайн и функционал. В результате составляется

детальное техническое задание, по нему составляется карта сайта и рисуется прототип каждой страницы.

Результат данного этапа представлен на рисунке 8. В качестве примера для рассмотрения взят процесс проектирования сайта для сети клиник «Клиника Доктора Фомина».



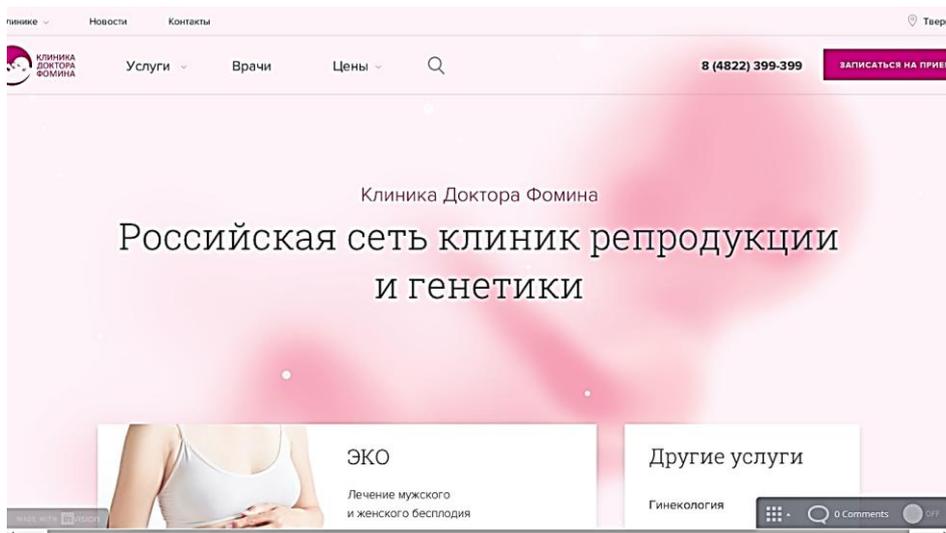
**Рис. 8.** Проектирования сайта Web-студией «Redis CA».

Прототип интерактивный, то есть можно нажимать на пункты меню, переходить между разделами.

## 2. Дизайн.

В данный этап входит разработка дизайн-концепции. Разрабатываются макеты дизайна главной и внутренних страниц. Далее рисуются аниматики - последовательность статических картинок, которая помогает понять, как видео будет выглядеть в движении и почувствовать хронометраж. Макеты согласовываются с заказчиком. Если есть замечания, они исправляются, и макеты дорабатываются до завершённого вида.

На рисунке 9 проиллюстрировано, как выглядит тот же сайт, взятый в качестве примера в пункте 1, после этапа дизайна.



**Рис. 9.** Дизайн сайта Web-студией «Redis CA».

Все страницы по-прежнему связаны, можно кликать на пункты меню.

### 3. Программирование и вёрстка.

После того, как дизайн сайта утверждён, к работе приступают программисты. Осуществляется вёрстка - адекватное отображение сайта во всевозможных браузерах. Далее происходит интеграция вёрстки с ядром системы управления сайтом (CMS), настройка всех страниц, программных модулей, различные интеграции и синхронизации сайта с другими системами. В результате нескольких этапов работ мы получим полностью рабочий сайт, но без какого-либо наполнения.

### 4. Наполнение сайта контентом.

На данном этапе подготавливается контент для сайта: уникальный качественный текст, чёткие фотографии, видео, портфолио, сертификаты, лицензии, грамоты. Информация на сайте оформляется не только с учетом правил орфографии и пунктуации, но и типографики — посетителям будет эстетически приятно работать с сайтом. Контент согласовывается с заказчиком, после чего встраивается в сайт.

## 5. Тестирование сайта.

Проект разворачивается на тестовой площадке, и проверяется на кроссбраузерность, высокие нагрузки, валидность кода, орфографию и пунктуацию. Если ошибки обнаруживаются, то происходит их исправление и доработка сайта. В конце этапа происходит показ заказчику тестовой версии.

## 6. Запуск сайта.

Согласовывается дата запуска с заказчиком, и сайт размещается на площадке в Интернете на выбранном доменном имени, регистрируется в крупных поисковиках и каталогах. В завершение заказчику сообщается о запуске сайта и передаётся в эксплуатацию.

### **3.3. Моделирование основных бизнес-процессов Web-студии «Redis CA».**

В рамках данной выпускной работы будет смоделирован основной бизнес-процесс Web-студии «Redis CA» - разработка сайта. Разработка сайтов следует водопадной модели разработки, другим словами, последовательной. Она предусматривает последовательное выполнение всех этапов проекта в строго фиксированном порядке. Переход на следующий этап означает полное завершение работ на предыдущем этапе.

Для начала необходимо разработать контекстную диаграмму — это самый высокий уровень, который непосредственно описывает систему. Уровни ниже называются порожденными декомпозициями и представляют подпроцессы родительского действия. Контекстная диаграмма отображает основные этапы разработки сайтов в Web-студии.

Для построения модели соберём необходимую информацию об участниках и их функциях.

#### 1. Определим количество пулов – участников бизнес-процесса.

В разработке сайта задействованы отделы: менеджмента, дизайна и разработки. Следовательно, для построения контекстной диаграммы необходимо использовать три пула.

## 2. Определим задачи каждого участника.

Отдел менеджмента выполняет следующие задачи:

- ✓ Проектирование сайта;
- ✓ Наполнение сайта контентом.

Отдел дизайна выполняет следующую задачу:

- ✓ Дизайн сайта.

Отдел разработки выполняет следующие задачи:

- ✓ Программирование и вёрстка сайта;
- ✓ Тестирование сайта;
- ✓ Запуск сайта.

Причём стоит отметить, что задачи «Наполнение сайта контентом» и «Вёрстка и программирование сайта» выполняются параллельно друг другу.

Теперь можно воспользоваться программным средством «Camunda Modeler», возможности которого были описаны в главе 2 пункте 2.1., и построить контекстную диаграмму бизнес-процесса разработки сайта. Она представлена на рисунке 10.

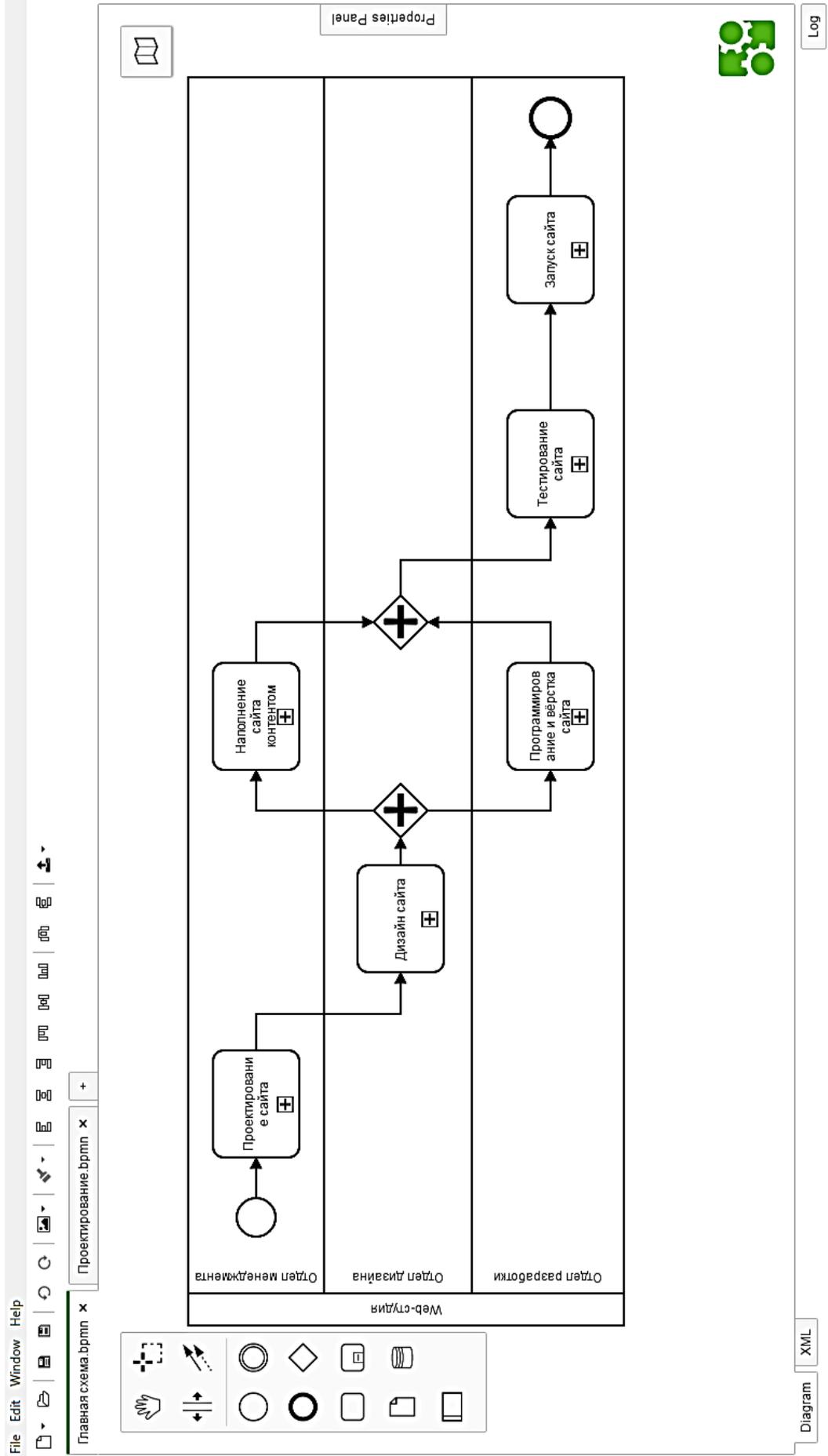


Рис. 10. Контекстная диаграмма бизнес-процесса разработки сайта.

На диаграмме подпроцессы отображаются в свёрнутом состоянии для более удобного визуального восприятия. Так же явно видно разбиение на отделы, задействованных в выполнении процесса, и взаимосвязь между ними.

Далее произведём декомпозицию каждого подпроцесса и представим их как самостоятельные бизнес-процессы на отдельных схемах. Для этого более подробно опишем последовательность всех работ в бизнес-процессе разработки сайта. Исходные данные для построения моделей бизнес-процессов приведены в приложении 1.

Начнём с начального этапа – проектирования сайта. Так же, как и при создании контекстной диаграммы, соберём необходимую для моделирования информацию.

1. Определим количество пулов и дорожек, другими словами, отделов и сотрудников, задействованных в бизнес-процессе.

Отдел менеджмента: аккаунт-менеджер, проектировщик.

Отдел дизайна: креативный директор.

Следовательно, для построения будет использоваться два пула, причём пул «Отдел менеджмента» разбивается на две дорожки.

2. Определим задачи каждого участника.

Аккаунт менеджер:

- ✓ Собрать требования по сайту;
- ✓ Согласовать прототипы с заказчиком.

Проектировщик:

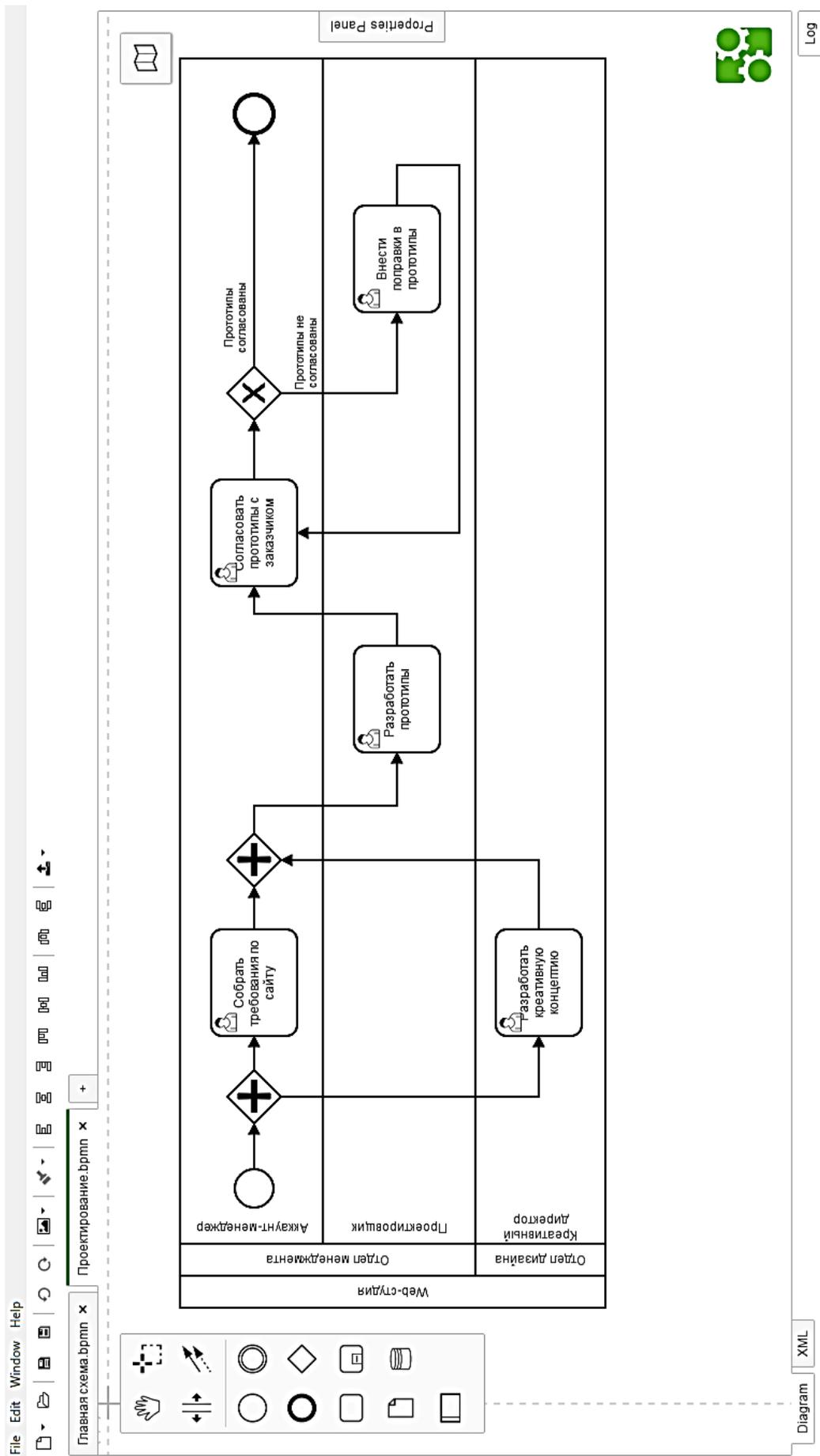
- ✓ Разработать прототипы;
- ✓ Внести поправки в прототипы.

Креативный директор:

- ✓ Разработать креативную концепцию.

Стоит отметить, что этапы сбора требований по сайту и разработки креативной концепции ведутся параллельно друг другу.

Теперь можно построить диаграмму бизнес-процесса проектирования сайта. Она представлена на рисунке 11.



**Рис. 11.** Диаграмма бизнес-процесса проектирования сайта.

Далее по той же схеме, использованной для построения предыдущих диаграмм, разработаем модель бизнес-процесса дизайна сайта.

1. Определим количество пулов и дорожек.

Отдел менеджмента: аккаунт менеджер.

Отдел дизайна: веб-дизайнер, моушн-дизайнер, арт директор.

Значит, будет использоваться два пула, причём пул «Отдел дизайна» разбивается на три дорожки.

2. Определим задачи каждого участника.

Аккаунт менеджер:

- ✓ Согласовать макеты сайта с заказчиком;

Веб-дизайнер:

- ✓ Нарисовать макеты сайта;
- ✓ Согласовать макеты с арт-директором.

Моушн-дизайнер:

- ✓ Нарисовать аниматики;
- ✓ Согласовать аниматики с арт-директором;

Арт-директор:

- ✓ Определить основные положения дизайна сайта.

На рисунке 12 представлена построенная диаграмма бизнес-процесса дизайна сайта.

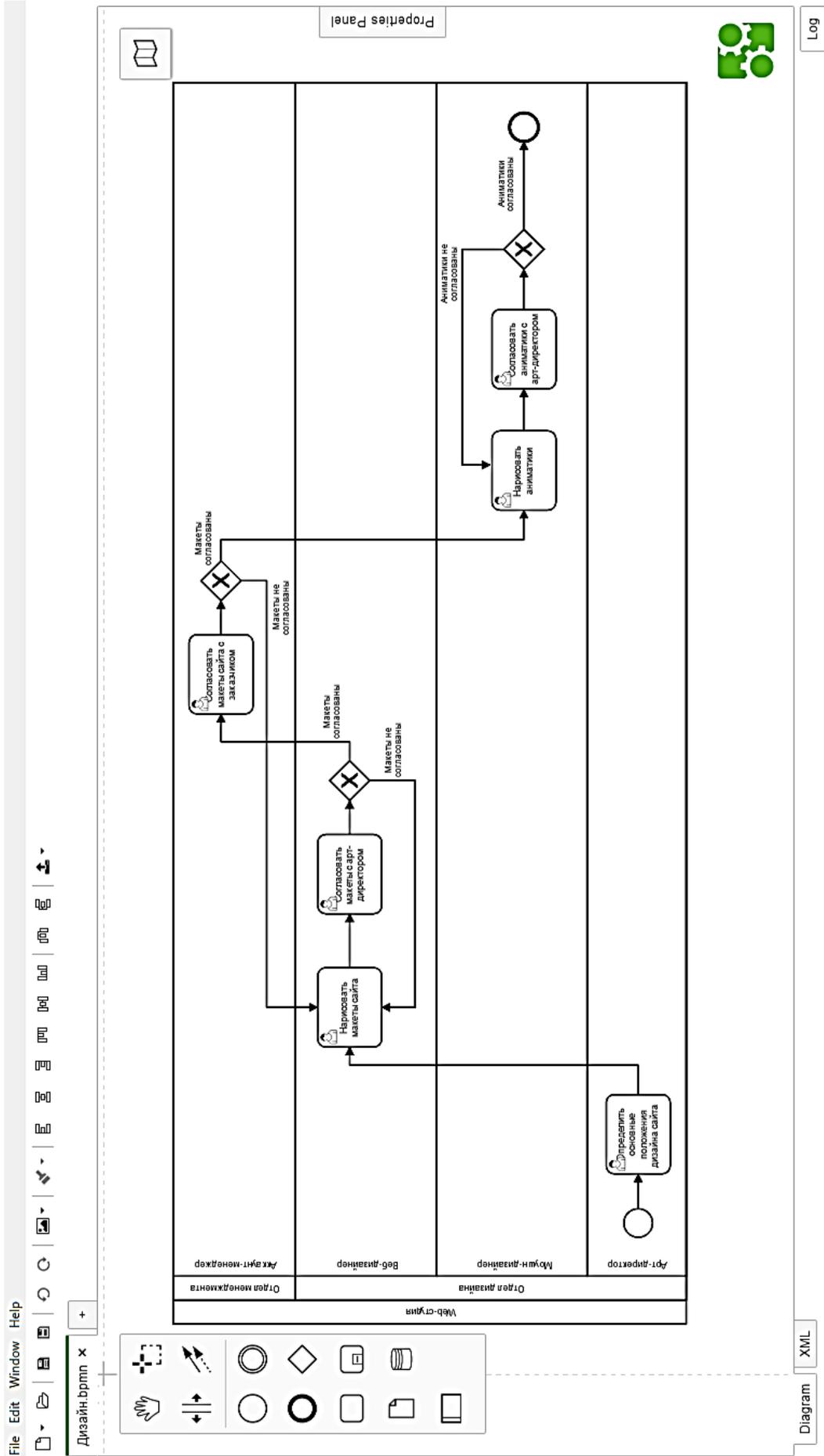


Рис. 12. Диаграмма бизнес-процесса дизайна сайта.

Далее построим модель бизнес-процесса вёрстки и программирования сайта.

1. Определим количество пулов и дорожек.

Отдел разработки: технический директор, разработчик бекэнда, разработчик фронтенда. Следовательно, необходимо построить один пул и разделить его на три дорожки.

2. Определим задачи каждого участника.

Технический директор:

- ✓ Принять сайт в разработку;
- ✓ Передать задачи отделу дизайна на доработку.

Разработчик бэкенда:

- ✓ Разработать бекэнд.

Разработчик фронтенда:

- ✓ Разработать фронтэнд.

Причём разработка бекэнда и разработка фронтенда ведутся параллельно друг другу.

На рисунке 13 представлена построенная диаграмма бизнес-процесса вёрстки и программирования сайта.

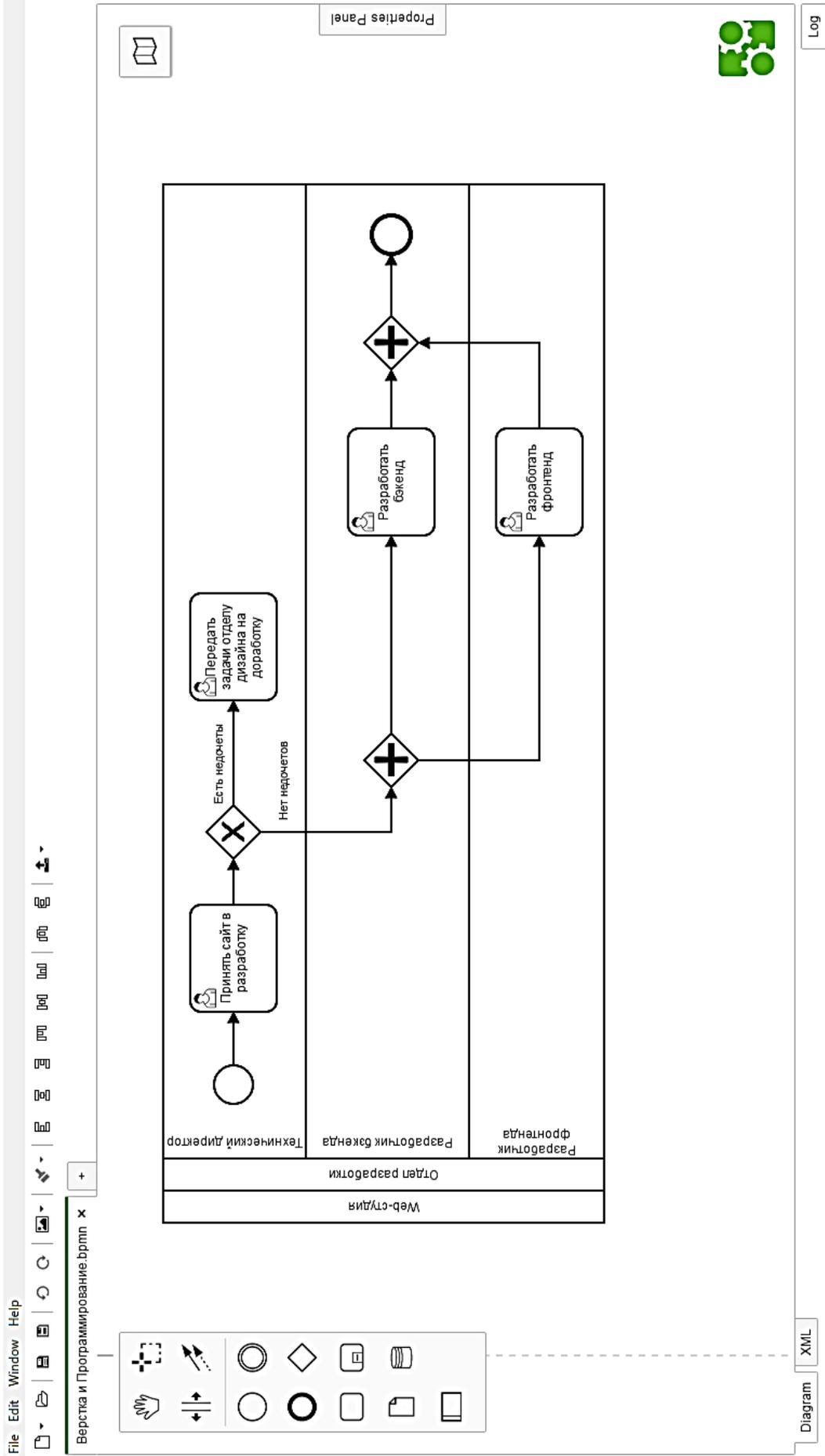


Рис. 13. Диаграмма бизнес-процесса вёрстки и программирования сайта.

Далее построим модель бизнес-процесса наполнения сайта контентом.

1. Определим количество пулов и дорожек.

Отдел менеджмента: аккаунт-менеджер, контент-менеджер.

Отдел разработки: технический директор.

Значит, для построения будет использоваться два пула, причём пул «Отдел менеджмента» разбивается на две дорожки.

2. Определим задачи каждого участника.

Аккаунт-менеджер:

- ✓ Согласовать контент с заказчиком.

Контент-менеджер:

- ✓ Подготовить контент для сайта.

Технический директор:

- ✓ Встроить контент в сайт.

На рисунке 14 представлена построенная диаграмма бизнес-процесса наполнения сайта контентом.

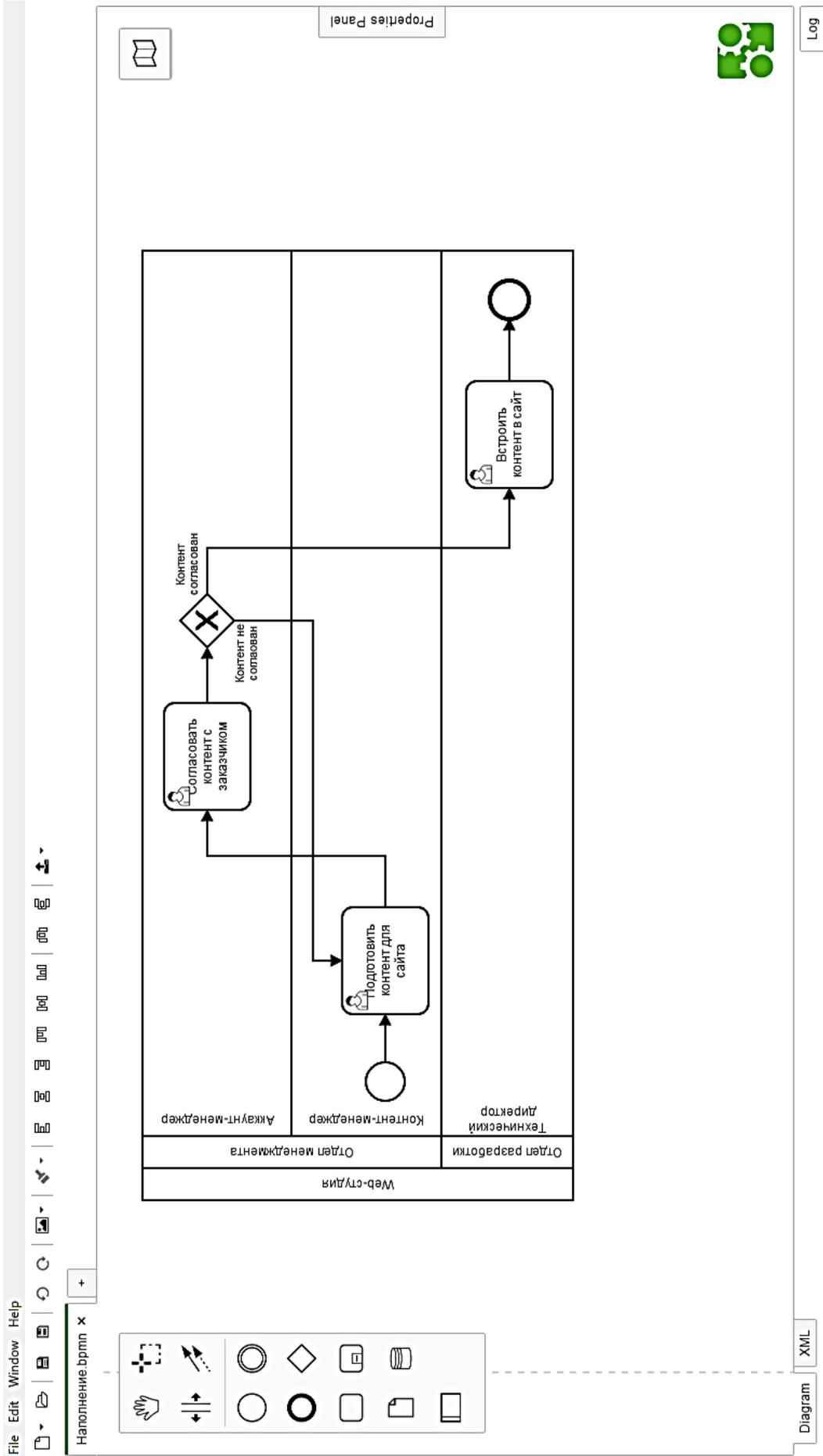


Рис. 14. Диаграмма бизнес-процесса наполнения сайта контентом.

Далее построим модель бизнес-процесса тестирования сайта.

1. Определим количество пулов и дорожек.

Отдел менеджмента: аккаунт-менеджер.

Отдел дизайна: арт-директор.

Отдел разработки: технический директор, разработчик бекэнда, разработчик фронтенда, системный администратор, тестировщик.

Значит, для построения будет использоваться три пула, причём пул «Отдел разработки» разбивается на пять дорожек.

2. Определим задачи каждого участника.

Аккаунт-менеджер:

- ✓ Показать клиенту тестовую версию сайта.

Арт-директор:

- ✓ Провести анализ дизайна.

Технический директор:

- ✓ Проанализировать клиентские баги.

Разработчик бекэнда:

- ✓ Доработать бэкенд.

Разработчик фронтенда:

- ✓ Доработать фронтенд;
- ✓ Внести правки в верстку.

Системный администратор:

- ✓ Развернуть проект на тестовой площадке.

Тестировщик:

- ✓ Протестировать сайт.

На рисунке 15 представлена построенная диаграмма бизнес-процесса тестирования сайта.

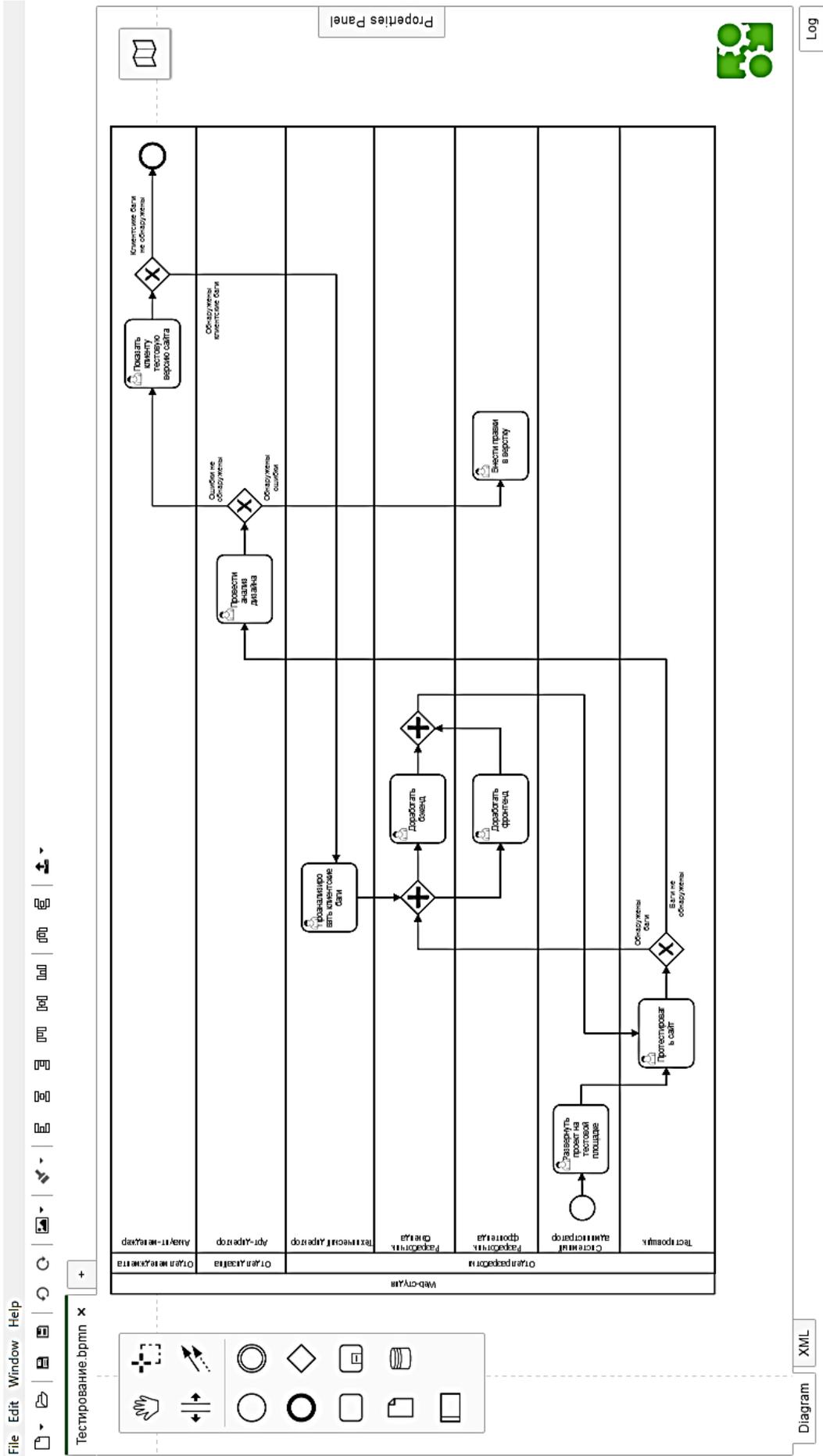


Рис. 15. Диаграмма бизнес-процесса тестирования сайта.

Далее построим модель бизнес-процесса запуска сайта.

1. Определим количество пулов и дорожек.

Отдел менеджмента: аккаунт-менеджер.

Отдел разработки: технический директор, системный администратор.

Значит, для построения будет использоваться два пула, причём пул «Отдел разработки» разбивается на две дорожки.

2. Определим задачи каждого участника.

Аккаунт-менеджер:

- ✓ Согласовать дату запуска с клиентом;
- ✓ Сообщить клиенту о запуске сайта.

Технический директор:

- ✓ Начать подготовку к запуску.

Системный администратор:

- ✓ Развернуть проект на площадке в Интернете.

На рисунке 16 представлена построенная диаграмма бизнес-процесса запуска сайта.

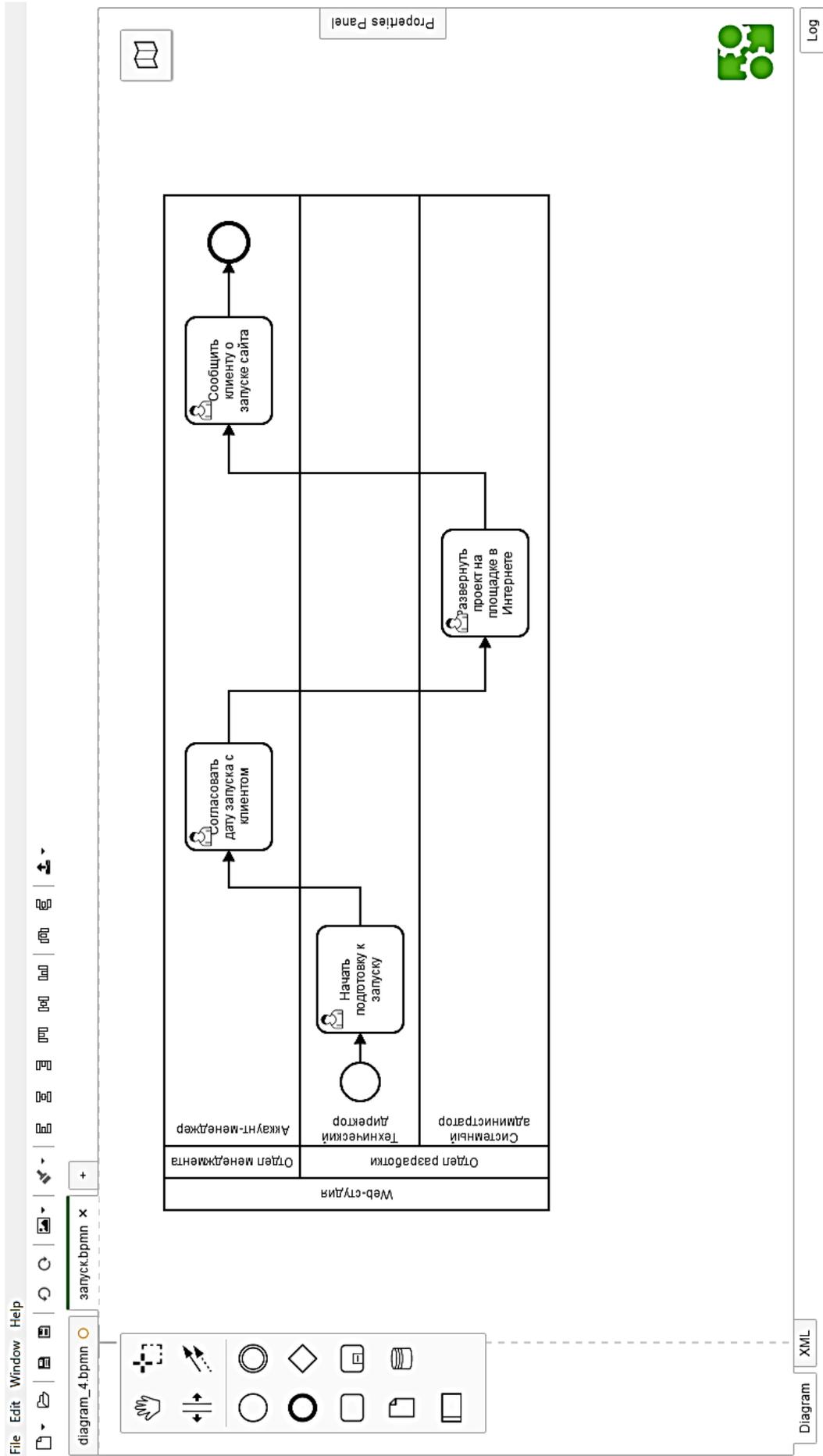


Рис. 16. Диаграмма бизнес-процесса запуска сайта.

В результате удалось в графическом виде последовательно отобразить все этапы разработки сайта в Web-студии «Redis СА» в подробных деталях, отобразить взаимосвязь между участниками бизнес-процесса от его начала до завершения и изучить деятельность компании.

### 3.4. XML - представление модели бизнес-процесса разработки сайта.

Вернёмся к рассмотрению контекстной диаграммы основного бизнес-процесса разработки сайта. После того, как была смоделирована схема в графическом виде, ее необходимо сохранить в формате XML-файла. Структура и содержимое XML-документа будет сгенерировано автоматически в среде разработки «Camunda Modeler». Разберём подробнее этот документ.

Вначале идёт декларация XML:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<bpmn:definitions
xmlns:bpmn="http://www.omg.org/spec/BPMN/20100524/MODEL"
xmlns:bpmndi="http://www.omg.org/spec/BPMN/20100524/DI"
xmlns:di="http://www.omg.org/spec/DD/20100524/DI"
xmlns:dc="http://www.omg.org/spec/DD/20100524/DC" id="Definitions_03jg8y4"
targetNamespace="http://bpmn.io/schema/bpmn" exporter="Camunda Modeler"
exporterVersion="1.14.0">
```

Она включает в себя версию XML «1.0», кодировку символов «UTF-8» для Unicode и объявление пространства имен. Рассмотрим файл дальше:

```
<bpmn:collaboration id="Collaboration_0oq7wcf">
  <bpmn:participant id="Participant_0kбобве" name="Web-студия"
processRef="Process_1" />
</bpmn:collaboration>
```

С тега <Collaboration> начинается описание всей диаграммы, то есть можно сказать, что он является главным. В теге <participant> описывается название главного участника бизнес-процесса «Web-студия». Можно сказать, что

каждый тег отражает определенный объект модели. Теги, в свою очередь, имеют атрибут «id» – уникальный идентификатор элемента, и имя данного элемента – «name».

Рассмотрим документ дальше:

```
<bpmn:process id="Process_1" isExecutable="true">
```

```
  <bpmn:laneSet>
```

В первой строчке есть тег <process>, который определяет рабочую область бизнес-процесса. В этот тег входит другой тег <laneSet>. Он отвечает за объединение всех участников бизнес-процесса. Далее:

```
<bpmn:lane id="Lane_0f1u4kb" name="Отдел менеджмента">
```

В этой строчке, есть тег <lane>, с помощью этого тега определяется участник бизнес-процесса. В атрибуте «name» указывается имя участника – «Отдел менеджмента». Далее так же определяются и другие участники: отдел дизайна и отдел разработки.

```
<bpmn:lane id="Lane_1waa3n7" name="Отдел дизайна">
```

```
<bpmn:lane id="Lane_1jwlc86" name="Отдел разработки">
```

Каждый тег <lane> имеет множество вложенных тегов <flowNodeRef>. Содержимое каждого из этих тегов является по своей сути идентификатором какого-либо элемента схемы, который принадлежит к определенному участнику бизнес-процесса, то есть к тегу <lane>. Например, так определяется начало процесса:

```
<bpmn:flowNodeRef>StartEvent_1</bpmn:flowNodeRef>
```

Так описывается определённая задача:

```
<bpmn:flowNodeRef>Task_0wfu1m6</bpmn:flowNodeRef>
```

Логический оператор:

```
<bpmn:flowNodeRef>ExclusiveGateway_1lct4tr</bpmn:flowNodeRef>
```

Окончание процесса:

```
<bpmn:endEvent id="EndEvent_096m0nh">
```

Рассматривая следующие строчки XML – документа можно увидеть тег <Task>. Это тег обозначает задачи, которые выполняются участниками процесса. Например:

```
<bpmn:subProcess id="Task_0wfu1mб" name="Наполнение сайта контентом">
```

После всех тегов, которые описаны выше, в XML – документе начинается подробное описание элементов схемы для каждого из участников бизнес-процесса, но при этом порядок их описания обусловлен графическим представлением.

```
<bpmn:sequenceFlow id="SequenceFlow_02o9wm5" sourceRef="StartEvent_1"
targetRef="Task_1dbr8b0" />
```

```
<bpmn:sequenceFlow id="SequenceFlow_02qaduw" sourceRef="Task_1dbr8b0"
targetRef="Task_0orxouб" />
```

Тег <SequenceFlow> описывает поток последовательности между элементами модели. Как и все остальные элементы, этот тег так же содержит атрибут «id» – идентификатор конкретного потока. К тому же тег <sequenceFlow> имеет атрибуты «sourceRef», содержащего идентификатор элемента, из которого выходит поток, и атрибут «targetRef» – идентификатор элемента, в который поток идёт. Иными словами, данный тег является связующим звеном между всеми элементами процесса. Именно он является наиболее значимым для автоматизации бизнес-процесса, так как определяет последовательность всех операций.

В последней и самой объемной части XML-документа содержится описание графических элементов модели бизнес-процесса, их величина, стили и многое другое.

Полное представление XML – документа представлено в приложении 2.

### **3.5. Анализ основных бизнес-процессов Web-студии «Redis SA».**

Основой деятельности Web-студии «Redis SA» являются договора, заключаемые с клиентами компании на оказание услуг, в которых описывается перечень работ, сроки их выполнения и стоимость.

Ссылаясь на классификацию видов анализа бизнес-процессов, представленном на рисунке 6, и их описание в главе 1 пункте 1.6., предпочтительнее провести функционально-стоимостной ABC-анализ основного бизнес-процесса в целях повышения результативности показателей финансово-хозяйственной деятельности компании.

Проведение ABC-анализа начинается с разработки модели деятельности компании, в которой отражаются все основные бизнес-процессы и взаимосвязь между ними. Данный этап уже был выполнен в главе 3 пункте 3.3, поэтому можно сразу приступить к построению таблицы. В ней поэтапно выполняются:

- Перечисление всех операций процесса;
- Определение организационных единиц, выполняющих каждую операцию процесса;
- Оценка среднего времени выполнения каждой операции и ежемесячного оклада каждого исполнителя исходя из документов и материалов, предоставленных компанией;
- Расчёт часовой ставки каждого исполнителя путём деления оклада на норму рабочих часов в месяц. Норма рабочих часов в месяц рассчитывается по формуле: 8 рабочих часов в день умножается на 23 рабочих дня в месяце. В результате ежемесячный оклад делится на 184.

- Расчёт стоимости каждой операции в процессе путём перемножения часовой ставки на время выполнения операции и на кол-во исполнителей;
- Расчёт стоимости всего процесса путём восходящего суммирования: последовательно суммируется стоимость выполнения подпроцессов снизу вверх по всем уровням модели;
- Вычисление времени выполнения всего процесса путём суммирования каждой операции.

Результаты расчётов занесём в таблицу 3.

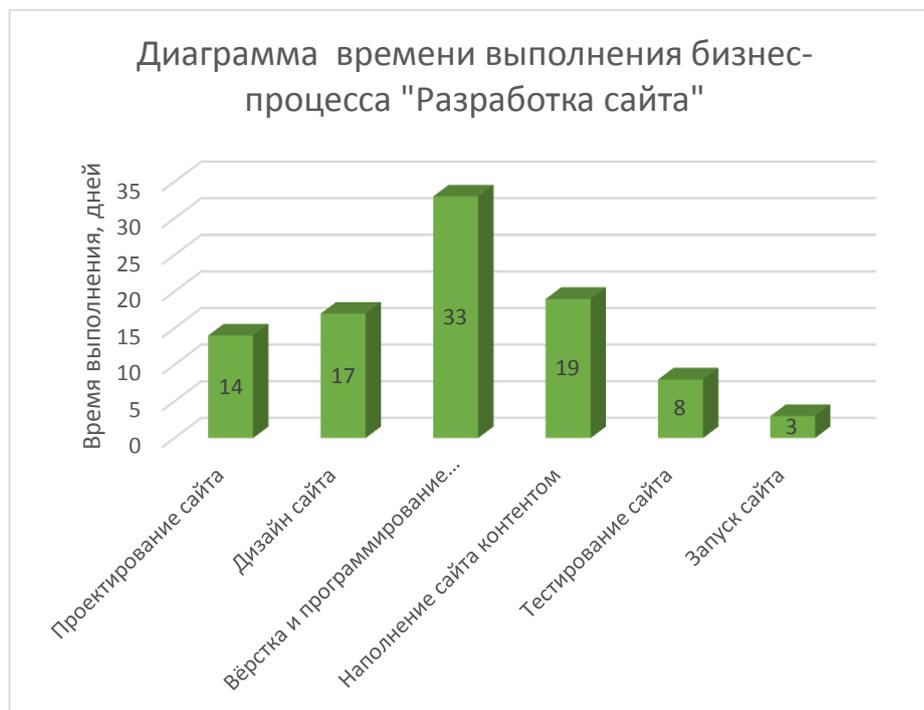
**Табл. 3.** Расчет стоимости процесса «Разработка сайта» и его трудозатрат.

№	Процесс и подпроцессы	Время выполнения, дней	Организационные единицы	Кол-во орг. единиц	Оклад, руб./мес.	Ставка, руб./час	Стоимость трудозатрат, руб.
<b>1</b>	<b>Проектирование сайта</b>	<b>14</b>					<b>46957</b>
1.1.	Собрать требования по сайту	2	Аккаунт-менеджер	1	40000	217	3478
1.2.	Разработать креативную концепцию	6	Креативный директор	1	80000	435	20870
1.3.	Разработать прототипы	4	Проектировщик	2	45000	245	15652
1.4.	Согласовать прототипы с заказчиком	1	Аккаунт-менеджер	1	40000	217	1739
1.5.	Внести поправки в прототипы	1	Проектировщик	2	60000	326	5217
<b>2.</b>	<b>Дизайн сайта</b>	<b>17</b>					<b>69130</b>
2.1.	Определить основные положения дизайна	2	Арт-директор	1	70000	380	6087
2.2.	Нарисовать макеты	5	Веб-дизайнер	2	50000	272	21739
2.3.	Согласовать макеты с арт-директором	1	Веб-дизайнер	2	50000	272	4348
2.4.	Согласовать макеты с заказчиком	2	Аккаунт-менеджер	1	40000	217	3478
2.5.	Нарисовать аниматики	6	Моушн-дизайнер	2	55000	299	28696
2.6.	Согласовать аниматики с арт-директором	1	Моушн-дизайнер	2	55000	299	4783
№	Процесс и подпроцессы	Время выполнения, дней	Организационные единицы	Кол-во орг. единиц	Оклад, руб./мес.	Ставка, руб./час	Стоимость трудозатрат, руб.

<b>3.</b>	<b>Вёрстка и программирование сайта</b>	<b>33</b>					<b>340000</b>
3.1.	Принять сайт в разработку	2	Технический директор	1	80000	435	6957
3.2.	Передать задачи отделу дизайна на доработку	3	Технический директор	1	80000	435	10435
3.3.	Разработать бэкенд	28	Разработчик бэкенда	2	70000	380	170435
3.4.	Разработать фронтенд	25	Разработчик фронтенда	2	70000	380	152174
<b>4.</b>	<b>Наполнение сайта контентом</b>	<b>19</b>					<b>52174</b>
4.1.	Подготовить контент для сайта	12	Контент-менеджер	2	35000	190	36522
4.2.	Согласовать контент с заказчиком	5	Аккаунт-менеджер	1	40000	217	8696
4.3.	Встроить контент в сайт	2	Технический директор	1	80000	435	6957
<b>5.</b>	<b>Тестирование сайта</b>	<b>8</b>					<b>35435</b>
5.1.	Развернуть проект на тестовой площадке	1	Системный администратор	1	45000	245	1957
5.2.	Протестировать сайт	2	Тестировщик	2	40000	217	6957
5.3.	Доработать бэкенд	1	Разработчик бэкенда	2	70000	380	6087
5.4.	Доработать фронтенд	1	Разработчик фронтенда	2	70000	380	6087
5.5.	Провести анализ дизайна	1	Арт-директор	1	70000	380	3043
5.6.	Внести правки в верстку	1	Разработчик фронтенда	2	70000	380	6087
5.7.	Показать клиенту тестовую версию сайта	1	Аккаунт-менеджер	1	40000	217	1739
5.8.	Проанализировать клиентские баги	1	Технический директор	1	80000	435	3478
<b>6.</b>	<b>Запуск сайта</b>	<b>3</b>					<b>7174</b>
6.1.	Начать подготовку к запуску	1	Технический директор	1	80000	435	3478
6.2.	Согласовать дату запуска с клиентом	0,5	Аккаунт-менеджер	1	40000	217	870
6.3.	Развернуть проект на площадке в Интернете	1	Системный администратор	1	45000	245	1957
6.4.	Сообщить клиенту о запуске сайта	0,5	Аккаунт-менеджер	1	40000	217	870
<b>Итого:</b>		<b>94</b>					<b>550870</b>

В результате расчётов удалось определить стоимость и время выполнения бизнес-процесса «Разработка сайта» в целом и на каждом его этапе.

Результаты анализа времени выполнения процесса можно отобразить для наглядности на графической диаграмме, представленной на рисунке 17.



**Рис. 17.** Диаграмма времени выполнения бизнес-процесса «Разработка сайта».

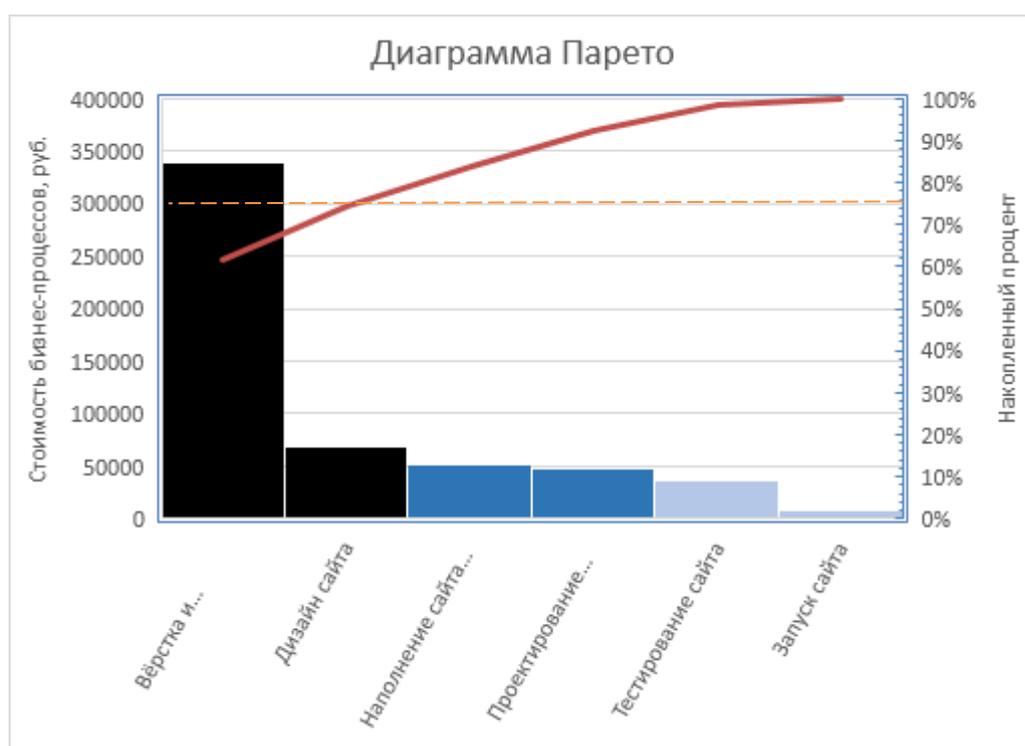
Из построенного графика видно, что наибольшее время уходит на выполнение этапов «Вёрстка и программирование сайта», «Наполнение сайта контентом», «Дизайн сайта».

Далее все процессы необходимо разделить на три группы - А, В и С.

- К группе А относятся бизнес-процессы, требующие наибольших трудозатрат – примерно 70-80 % всех трудозатрат.
- В группу В входят процессы, потребляющие приблизительно 10-25 % трудозатрат компании.
- Группу С составляют процессы с наименее значимым количеством общих трудозатрат – около 5-10 %.

Такое разделение на группы позволит определить приоритеты работ по улучшению качества деятельности компании, уделяя первоочередное внимание бизнес-процессам группы А.

Для выявления функций, на которые приходится наибольший объем трудозатрат, построим диаграмму Парето, представленную на рисунке 18, где функции располагаются в порядке уменьшения стоимости. Диаграмма Парето предназначена для того, чтобы отделять важные аспекты проблемы от незначительных и понимать, на чём стоит концентрировать усилия по их устранению. Работа над самыми длинными столбиками в диаграмме, окажет большее влияние на благополучие организации, чем, если тратить время на изначально невысокие.



**Рис. 18.** Диаграмма Парето.

Каждый столбец гистограммы представляет собой стоимость процессов в рублях, указанных на левой оси. Оранжевый график – кривая Парето - отражает собой накопленный процент суммарной стоимости процессов. А на условной границе в 75% построена пороговая горизонтальная пунктирная линия для

наглядности. Левее той границы, где пороговая линия пересекает кривую Парето, находятся те процессы, чья суммарная стоимость составляет 75% всех затрат.

Таким образом, на рисунке выделены три зоны:

- Зона А обозначена на диаграмме самым тёмным цветом. Это этапы «Вёрстка и программирование сайта» и «Дизайн сайта».
- Зона В обозначена более светлой заливкой. Это процессы «Наполнение сайта контентом» и «Проектирование сайта».
- Зона С обозначена самой светлой заливкой. Это процессы «Тестирование сайта» и «Запуск сайта».

Экономический смысл исследований в рамках ABC-анализа сводится к тому, любые действия по улучшению работы компании должны начинаться с оптимизации бизнес-процессов группы А, а именно «Вёрстка и программирование сайта» и «Дизайн сайта». Это принесёт наиболее высокую эффективность.

Подводя итог, можно сделать вывод, что практическое применение ABC-методики обеспечило получение важной для бизнес-процесса информации: позволило оценить стоимость и трудозатраты на выполнение бизнес-процесса разработки сайта в Web-студии «Redis SA», как отдельно на каждом этапе разработки, так и по всему процессу в целом.

Полученная из функционально-стоимостного анализа информация поможет сформировать список рекомендаций по увеличению прибыли и повышению эффективности деятельности компании, разработать альтернативные по стоимостному или временному критерию способы выполнения процессов, в результате чего оптимизировать бизнес-процессы по временным и стоимостным показателям.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы построены модели и проведён анализ основных бизнес-процессов Web-студии «Redis CA» на основе нотации BPMN.

В ходе работы выполнены следующие задачи:

- Изучены основные понятия, связанные с бизнес-процессами деятельности компании, с моделированием и анализом бизнес-процессов.
- Проведён сравнительный анализ нотаций для моделирования бизнес-процессов, в результате которого выбрана методология BPMN, обладающая наиболее широким спектром применения.
- Обоснован выбор программного средства «Camunda Modeler», определены ее основные преимущества и изучены функциональные возможности.
- Выявлены основные бизнес-процессы Web-студии «Redis CA»;
- Разработана бизнес-модель «AS-IS» основного бизнес-процесса Web-студии «Redis CA» - разработка сайта.
- Проведён функционально-стоимостной ABC-анализ бизнес-процесса разработки сайта в Web-студии «Redis CA».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Репин В. В., Елиферов В. Г. «Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов» 2013 г.
2. Калянов Г.Н. «Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов: учебное пособие. - М.: Финансы и статистика» 2006 г.
3. Варзунов А. В., Торосян Е. К., Сажнева Л. П. «Анализ и управление бизнес-процессами» 2016 г.
4. Федоров И. Г. «Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0 / Научно-практическое издание» 2013 г.
5. Самуйлов К.Е., Серебренникова Н.В., Чукарин А.В., Яркина Н.В. «Основы формальных методов описания бизнес-процессов: Учеб. пособие. – М.: РУДН» 2008 г.
6. Аналитический портал рынка веб-разработок «CMS Magazine». – Режим доступа: <http://www.cmsmagazine.ru/creators/red-is/>
7. Camunda Modeler. – Режим доступа: <https://camunda.com/products/modeler/>
8. Платформа бизнес-процессов Camunda. – Режим доступа: <http://camunda.eu>
9. Моделирование бизнес-процессов. – Режим доступа: [https://studme.org/87206/ekonomika/metody\\_analiza\\_biznes-protsesov](https://studme.org/87206/ekonomika/metody_analiza_biznes-protsesov)
10. Краткое руководство по XML. – Режим доступа: <http://xml.readthedocs.io/xml-intro.html>
11. Закон Парето. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD\\_%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%BE](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD_%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%BE)

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1****Исходные данные****для построения моделей бизнес-процессов Web-студии «Redis CA»**

- 1.1. Аккаунт менеджер собирает требования по сайту;
- 1.2. Параллельно креативный директор разрабатывает креативную концепцию;
2. Проектировщик разрабатывает прототипы;
3. Аккаунт-менеджер согласовывает прототипы с заказчиком:
  - 3.1. Если прототипы согласованы, то выполняется п. 4;
  - 3.2. Если прототипы не согласованы, то проектировщик вносит поправки в прототипы, далее выполняется п.3;
4. Арт-директор определяет основные положения дизайна сайта;
5. Веб-дизайнер рисует макеты сайта;
6. Веб-дизайнер согласовывает макеты с арт-директором:
  - 6.1. Если макеты согласованы, то выполняется п. 7;
  - 6.2. Если макеты не согласованы, то выполняется п. 5;
7. Аккаунт-менеджер согласовывает макеты сайта с заказчиком:
  - 7.1. Если макеты согласованы, то выполняется п. 8;
  - 7.2. Если макеты не согласованы, то выполняется п. 5;
8. Моушн-дизайнер рисует аниматики;
9. Моушн-дизайнер согласовывает аниматики с арт-директором:
  - 9.1. Если аниматики согласованы, то переходим на п. 10;
  - 9.2. Если аниматики не согласованы, то переходим на п. 8;
10. Контент-менеджер подготавливает контент для сайта;
11. Аккаунт менеджер согласовывает контент с заказчиком:
  - 11.1. Если контент согласован, то переходим на п. 12;
  - 11.2. Если контент не согласован, то переходим на п. 10;
12. Технический директор встраивает контент в сайт;

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1**

13. Параллельно п. 10 технический директор принимает сайт в разработку:
- 13.1. Если выявлены недочеты, то технический директор передаёт задачи отделу дизайна на доработку;
- 13.2. Если недочёты не выявлены, то выполняются параллельно п. 14 и п. 15;
14. Разработчик бэкенда разрабатывает бэкенд;
15. Разработчик фронтенда разрабатывает фронтенд;
16. Системный администратор разворачивает проект на тестовой площадке;
17. Тестировщик тестирует сайт:
- 17.1. Если обнаружены баги, то выполняются параллельно п. 18 и п. 19;
- 17.2. Если баги не обнаружены, то переходим на п. 20;
18. Разработчик бэкенда дорабатывает бэкенд;
19. Разработчик фронтенда дорабатывает фронтенд, далее выполняется пункт 17;
20. Арт-директор проводит анализ сайта:
- 20.1. Если ошибки обнаружены, то разработчик фронтенда вносит правки в вёрстку и затем выполняется п. 20;
- 20.2. Если ошибки не обнаружены, то выполняется п. 21;
21. Аккаунт-менеджер показывает клиенту тестовую версию сайта:
- 21.1. Если клиентские баги обнаружены, то технический директор анализирует клиентские баги, далее выполняются параллельно п. 18 и п. 19;
- 21.2. Если клиентские баги не обнаружены, то технический директор начинает подготовку к запуску;
22. Аккаунт-менеджер согласовывает дату запуска с клиентом;
23. Системный администратор заворачивает сайт на площадке в Интернете;
24. Аккаунт менеджер сообщает клиенту о запуске сайта.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<bpmn:definitions xmlns:bpmn="http://www.omg.org/spec/BPMN/20100524/MODEL"
xmlns:bpmndi="http://www.omg.org/spec/BPMN/20100524/DI"
xmlns:di="http://www.omg.org/spec/DD/20100524/DI"
xmlns:dc="http://www.omg.org/spec/DD/20100524/DC" id="Definitions_03jg8y4"
targetNamespace="http://bpmn.io/schema/bpmn" exporter="Camunda Modeler" exporterVersion="1.14.0">

  <bpmn:collaboration id="Collaboration_0oq7wcf">

    <bpmn:participant id="Participant_0k6o6ve" name="Web-студия" processRef="Process_1" />

  </bpmn:collaboration>

  <bpmn:process id="Process_1" isExecutable="true">

    <bpmn:laneSet>

      <bpmn:lane id="Lane_0f1u4kb" name="Отдел менеджмента">

        <bpmn:flowNodeRef>StartEvent_1</bpmn:flowNodeRef>

        <bpmn:flowNodeRef>Task_0wfu1m6</bpmn:flowNodeRef>

        <bpmn:flowNodeRef>Task_1dbr8b0</bpmn:flowNodeRef>

      </bpmn:lane>

      <bpmn:lane id="Lane_1waa3n7" name="Отдел дизайна">

        <bpmn:flowNodeRef>Task_0orxou6</bpmn:flowNodeRef>

        <bpmn:flowNodeRef>ExclusiveGateway_1lct4tr</bpmn:flowNodeRef>

        <bpmn:flowNodeRef>ExclusiveGateway_1wujrd1</bpmn:flowNodeRef>

      </bpmn:lane>

      <bpmn:lane id="Lane_1jwlc86" name="Отдел разработки">

        <bpmn:flowNodeRef>Task_0ilelrp</bpmn:flowNodeRef>

        <bpmn:flowNodeRef>Task_04v17c3</bpmn:flowNodeRef>

        <bpmn:flowNodeRef>Task_0dzwza0</bpmn:flowNodeRef>

        <bpmn:flowNodeRef>EndEvent_096m0nh</bpmn:flowNodeRef>

      </bpmn:lane>

    </bpmn:laneSet>

    <bpmn:sequenceFlow id="SequenceFlow_02o9wm5" sourceRef="StartEvent_1"
targetRef="Task_1dbr8b0" />

```

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 2

```

<bpmn:sequenceFlow id="SequenceFlow_02qadu" sourceRef="Task_1dbr8b0"
targetRef="Task_0orxou6" />

<bpmn:sequenceFlow id="SequenceFlow_1rds4l6" sourceRef="Task_0orxou6"
targetRef="ExclusiveGateway_1wujrd1" />

<bpmn:sequenceFlow id="SequenceFlow_165vmhl" sourceRef="ExclusiveGateway_1wujrd1"
targetRef="Task_0ilelrp" />

<bpmn:sequenceFlow id="SequenceFlow_1lkhdsm" sourceRef="ExclusiveGateway_1wujrd1"
targetRef="Task_0wfu1m6" />

<bpmn:startEvent id="StartEvent_1">

  <bpmn:outgoing>SequenceFlow_02o9wm5</bpmn:outgoing>

</bpmn:startEvent>

<bpmn:sequenceFlow id="SequenceFlow_0xyy7zm" sourceRef="Task_0wfu1m6"
targetRef="ExclusiveGateway_1lct4tr" />

<bpmn:sequenceFlow id="SequenceFlow_1d24zm2" sourceRef="Task_0ilelrp"
targetRef="ExclusiveGateway_1lct4tr" />

<bpmn:sequenceFlow id="SequenceFlow_0ofzi1q" sourceRef="ExclusiveGateway_1lct4tr"
targetRef="Task_04v17c3" />

<bpmn:sequenceFlow id="SequenceFlow_0bm4bnp" sourceRef="Task_04v17c3"
targetRef="Task_0dzwza0" />

<bpmn:subProcess id="Task_0wfu1m6" name="Наполнение сайта контентом">

  <bpmn:incoming>SequenceFlow_1lkhdsm</bpmn:incoming>

  <bpmn:outgoing>SequenceFlow_0xyy7zm</bpmn:outgoing>

</bpmn:subProcess>

<bpmn:subProcess id="Task_0orxou6" name="Дизайн сайта">

  <bpmn:incoming>SequenceFlow_02qadu</bpmn:incoming>

  <bpmn:outgoing>SequenceFlow_1rds4l6</bpmn:outgoing>

</bpmn:subProcess>

<bpmn:subProcess id="Task_0ilelrp" name="Программирование и вёрстка сайта">

<bpmn:incoming>SequenceFlow_165vmhl</bpmn:incoming>

  <bpmn:outgoing>SequenceFlow_1d24zm2</bpmn:outgoing>

</bpmn:subProcess>

```

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 2

```

<bpmn:subProcess id="Task_1dbr8b0" name="Проектирование сайта">
  <bpmn:incoming>SequenceFlow_02o9wm5</bpmn:incoming>
  <bpmn:outgoing>SequenceFlow_02qaduw</bpmn:outgoing>
</bpmn:subProcess>
<bpmn:subProcess id="Task_04v17c3" name="Тестирование сайта">
  <bpmn:incoming>SequenceFlow_0ofzi1q</bpmn:incoming>
  <bpmn:outgoing>SequenceFlow_0bm4bnp</bpmn:outgoing>
</bpmn:subProcess>
<bpmn:parallelGateway id="ExclusiveGateway_1lct4tr">
  <bpmn:incoming>SequenceFlow_0xyy7zm</bpmn:incoming>
  <bpmn:incoming>SequenceFlow_1d24zm2</bpmn:incoming>
  <bpmn:outgoing>SequenceFlow_0ofzi1q</bpmn:outgoing>
</bpmn:parallelGateway>
<bpmn:parallelGateway id="ExclusiveGateway_1wujrd1">
  <bpmn:incoming>SequenceFlow_1rds4l6</bpmn:incoming>
  <bpmn:outgoing>SequenceFlow_165vmhl</bpmn:outgoing>
  <bpmn:outgoing>SequenceFlow_1lkhdsm</bpmn:outgoing>
</bpmn:parallelGateway>
<bpmn:sequenceFlow id="SequenceFlow_01mh608" sourceRef="Task_0dzwza0"
targetRef="EndEvent_096m0nh" />
<bpmn:subProcess id="Task_0dzwza0" name="Запуск сайта">
  <bpmn:incoming>SequenceFlow_0bm4bnp</bpmn:incoming>
  <bpmn:outgoing>SequenceFlow_01mh608</bpmn:outgoing>
</bpmn:subProcess>
<bpmn:endEvent id="EndEvent_096m0nh">
  <bpmn:incoming>SequenceFlow_01mh608</bpmn:incoming>
</bpmn:endEvent>
</bpmn:process>

```

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 2**

```
<bpmndi:BPMNDiagram id="BPMNDiagram_1">
  <bpmndi:BPMNPlane id="BPMNPlane_1" bpmnElement="Collaboration_0oq7wcf">
    <bpmndi:BPMNShape id="Participant_0k6o6ve_di" bpmnElement="Participant_0k6o6ve">
      <dc:Bounds x="120" y="83" width="1166" height="404" />
    </bpmndi:BPMNShape>
    <bpmndi:BPMNShape id="_BPMNShape_StartEvent_2" bpmnElement="StartEvent_1">
      <dc:Bounds x="203" y="128" width="36" height="36" />
      <bpmndi:BPMNLabel>
        <dc:Bounds x="176" y="164" width="90" height="20" />
      </bpmndi:BPMNLabel>
    </bpmndi:BPMNShape>
    <bpmndi:BPMNShape id="Lane_0f1u4kb_di" bpmnElement="Lane_0f1u4kb">
      <dc:Bounds x="150" y="83" width="1136" height="126" />
    </bpmndi:BPMNShape>
    <bpmndi:BPMNShape id="Lane_1waa3n7_di" bpmnElement="Lane_1waa3n7">
      <dc:Bounds x="150" y="209" width="1136" height="137" />
    </bpmndi:BPMNShape>
    <bpmndi:BPMNShape id="Lane_1jwlc86_di" bpmnElement="Lane_1jwlc86">
      <dc:Bounds x="150" y="346" width="1136" height="141" />
    </bpmndi:BPMNShape>
    <bpmndi:BPMNEdge id="SequenceFlow_02o9wm5_di" bpmnElement="SequenceFlow_02o9wm5">
      <di:waypoint x="239" y="146" />
    </bpmndi:BPMNEdge>
    <di:waypoint x="277" y="146" />
    <bpmndi:BPMNLabel>
      <dc:Bounds x="213" y="125" width="90" height="12" />
    </bpmndi:BPMNLabel>
    </bpmndi:BPMNEdge>
    <bpmndi:BPMNEdge id="SequenceFlow_02qaduw_di" bpmnElement="SequenceFlow_02qaduw">
```

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 2

```

<di:waypoint x="377" y="146" />
<di:waypoint x="411" y="146" />
<di:waypoint x="411" y="280" />
<di:waypoint x="450" y="280" />
<bpmndi:BPMNLabel>
  <dc:Bounds x="381" y="207" width="90" height="12" />
</bpmndi:BPMNLabel>
</bpmndi:BPMNEdge>
<bpmndi:BPMNShape id="ParallelGateway_08iw1g9_di"
bpmnElement="ExclusiveGateway_1wujrd1">
  <dc:Bounds x="576" y="255" width="50" height="50" />
  <bpmndi:BPMNLabel>
    <dc:Bounds x="591" y="274" width="90" height="12" />
  </bpmndi:BPMNLabel>
</bpmndi:BPMNShape>
<bpmndi:BPMNEdge id="SequenceFlow_1rds416_di" bpmnElement="SequenceFlow_1rds416">
  <di:waypoint x="550" y="280" />
  <di:waypoint x="576" y="280" />
  <bpmndi:BPMNLabel>
    <dc:Bounds x="518" y="259" width="90" height="12" />
  </bpmndi:BPMNLabel>
</bpmndi:BPMNEdge>
<bpmndi:BPMNEdge id="SequenceFlow_165vmhl_di" bpmnElement="SequenceFlow_165vmhl">
  <di:waypoint x="601" y="305" />
  <di:waypoint x="601" y="419" />
  <di:waypoint x="639" y="419" />
  <bpmndi:BPMNLabel>
    <dc:Bounds x="571" y="356" width="90" height="12" />
  </bpmndi:BPMNLabel>

```

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 2**

```
</bpmndi:BPMNLabel>
</bpmndi:BPMNEdge>
<bpmndi:BPMNEdge id="SequenceFlow_1lkhdsmd_i" bpmnElement="SequenceFlow_1lkhdsmd">
  <di:waypoint x="601" y="255" />
  <di:waypoint x="601" y="146" />
  <di:waypoint x="639" y="146" />
</bpmndi:BPMNLabel>
  <dc:Bounds x="571" y="194.5" width="90" height="12" />
</bpmndi:BPMNLabel>
</bpmndi:BPMNEdge>
<bpmndi:BPMNShape id="SubProcess_0paxi7q_di" bpmnElement="Task_0wfu1m6">
  <dc:Bounds x="639" y="106" width="100" height="80" />
</bpmndi:BPMNShape>
<bpmndi:BPMNShape id="SubProcess_0jgg9uz_di" bpmnElement="Task_0ilelrp">
  <dc:Bounds x="639" y="379" width="100" height="80" />
</bpmndi:BPMNShape>
<bpmndi:BPMNShape id="SubProcess_11p4biw_di" bpmnElement="Task_0orxou6">
<dc:Bounds x="450" y="240" width="100" height="80" />
</bpmndi:BPMNShape>
<bpmndi:BPMNShape id="SubProcess_0cyr3rh_di" bpmnElement="Task_1dbr8b0">
  <dc:Bounds x="277" y="106" width="100" height="80" />
</bpmndi:BPMNShape>
<bpmndi:BPMNShape id="ParallelGateway_0g84nwz_di" bpmnElement="ExclusiveGateway_1lct4tr">
  <dc:Bounds x="752" y="255" width="50" height="50" />
</bpmndi:BPMNLabel>
  <dc:Bounds x="697" y="274" width="90" height="12" />
</bpmndi:BPMNLabel>
</bpmndi:BPMNShape>
```

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 2**

```
<bpmndi:BPMNEdge id="SequenceFlow_0xyy7zm_di" bpmnElement="SequenceFlow_0xyy7zm">
  <di:waypoint x="739" y="146" />
  <di:waypoint x="777" y="146" />
  <di:waypoint x="777" y="255" />
  <bpmndi:BPMNLabel>
    <dc:Bounds x="713" y="125" width="90" height="12" />
  </bpmndi:BPMNLabel>
</bpmndi:BPMNEdge>
<bpmndi:BPMNEdge id="SequenceFlow_1d24zm2_di" bpmnElement="SequenceFlow_1d24zm2">
  <di:waypoint x="739" y="419" />
  <di:waypoint x="777" y="419" />
  <di:waypoint x="777" y="305" />
  <bpmndi:BPMNLabel>
    <dc:Bounds x="713" y="398" width="90" height="12" />
  </bpmndi:BPMNLabel>
</bpmndi:BPMNEdge>
<bpmndi:BPMNEdge id="SequenceFlow_0ofzi1q_di" bpmnElement="SequenceFlow_0ofzi1q">
  <di:waypoint x="802" y="280" />
  <di:waypoint x="835" y="280" />
  <di:waypoint x="835" y="419" />
  <di:waypoint x="875" y="419" />
  <bpmndi:BPMNLabel>
    <dc:Bounds x="805" y="343.5" width="90" height="12" />
  </bpmndi:BPMNLabel>
</bpmndi:BPMNEdge>
<bpmndi:BPMNShape id="SubProcess_0lhictx_di" bpmnElement="Task_04v17c3">
  <dc:Bounds x="875" y="379" width="100" height="80" />
</bpmndi:BPMNShape>
```

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 2

```

<bpmndi:BPMNEdge id="SequenceFlow_0bm4bnp_di" bpmnElement="SequenceFlow_0bm4bnp">
  <di:waypoint x="975" y="419" />
  <di:waypoint x="1075" y="419" />
  <bpmndi:BPMNLabel>
    <dc:Bounds x="980" y="398" width="90" height="12" />
  </bpmndi:BPMNLabel>
</bpmndi:BPMNEdge>
<bpmndi:BPMNShape id="EndEvent_096m0nh_di" bpmnElement="EndEvent_096m0nh">
  <dc:Bounds x="1230" y="401" width="36" height="36" />
  <bpmndi:BPMNLabel>
    <dc:Bounds x="1203" y="441" width="90" height="12" />
  </bpmndi:BPMNLabel>
</bpmndi:BPMNShape>
<bpmndi:BPMNEdge id="SequenceFlow_01mh608_di" bpmnElement="SequenceFlow_01mh608">
  <di:waypoint x="1175" y="419" />
  <di:waypoint x="1230" y="419" />
  <bpmndi:BPMNLabel>
    <dc:Bounds x="1202.5" y="398" width="0" height="12" />
  </bpmndi:BPMNLabel>
</bpmndi:BPMNEdge>
<bpmndi:BPMNShape id="SubProcess_19wgn4h_di" bpmnElement="Task_0dzwza0">
  <dc:Bounds x="1075" y="379" width="100" height="80" />
</bpmndi:BPMNShape>
</bpmndi:BPMNPlane>
</bpmndi:BPMNDiagram>
</bpmn:definitions>

```