



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Факультет Инженерно-строительный

Кафедра Технологический инжиниринг и экспертиза в стройиндустрии

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

К практическим работам по дисциплине  
**«ЦИФРОВИЗАЦИЯ (ДИДЖИТАЛИЗАЦИЯ) БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ»**

Для обучающихся очной и заочной форм обучения  
направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»  
профиль подготовки «Инжиниринг и цифровизация бизнес-процессов»  
для очной и заочной форм обучения.

Ростов-на-Дону  
2024

# Практическая работа № 1

## Построение блок-схемы Бизнес-процессов

Существует множество методов и техник, применяемых для моделирования бизнес-процессов.

**Цель практической работы** - построение блок-схемы Бизнес-процессов промышленного предприятия по производству строительных материалов.

### 1.1 Общая информация

Бизнес-процесс – это совокупность взаимосвязанных мероприятий или задач, направленных на создание определенного продукта или услуги для потребителей.

Для наглядности бизнес-процессы визуализируют при помощи блок-схемы бизнес-процессов (рисунок 1).



Рисунок 1– Общая схема построения бизнес-процесса

### 1.2 Существуют три вида бизнес-процессов:

1. **Управляющие** - бизнес-процессы, которые управляют функционированием системы. Примером управляющего процесса может служить Корпоративное управление и Стратегический менеджмент.

2.Операционные - бизнес-процессы, которые составляют основной бизнес компании и создают основной поток доходов. Примерами операционных бизнес-процессов являются Снабжение, Производство, Маркетинг и Продажи.

3.Поддерживающие - бизнес-процессы, которые обслуживают основной бизнес. Например, Бухгалтерский учет, Подбор персонала, Техническая поддержка, АХО.

Бизнес-процесс может быть декомпозирован на несколько подпроцессов, которые имеют собственные атрибуты, однако также направлены на достижение цели основного бизнес-процесса. Такой анализ бизнес-процессов обычно включает в себя составление карты бизнес-процесса и его подпроцессов, разнесенных между определенными уровнями активности.

Бизнес-процессы должны быть построены таким образом, чтобы создавать стоимость и ценность для потребителей и исключать любые необязательные или вовсе лишние активности. На выходе правильно построенных бизнес-процессов увеличиваются ценность для потребителя и рентабельность (меньшая себестоимость производства товара или услуги).

1.3 Бизнес-процессы могут подвергаться моделированию с помощью различных методов (рисунок 2).



Рисунок 2 - Моделирование Бизнес-процессов

Цели моделирования бизнес-процессов представлены на рисунке 3.

<b>Моделирование бизнес-процессов</b>	
<b>Моделирование процессов</b> - это создание статических и динамических визуальных иллюстраций.	
<b>Главное правило</b> – определить цель моделирования и исходя из этого выбирать оптимальный подход. В идеале физически протекающий процесс и описательная модель должны совпадать. То есть модель достоверна на бумаге, если она соблюдается в жизни.	
<b>Главные цели моделирования бизнес-процессов:</b>	
<b>Автоматизация процесса</b> Перевод процесса в исполняемый вид внутри автоматизированной системы. Внутри компании процесс может функционировать и без ИТ-системы, он будет «прописан» в головах сотрудников. Соответственно процесс точно будет иметь узкие места, повторяющиеся действия с лишней коммуникацией и обилием рутины. Отсюда вытекают вариативность временных слотов на одну и ту же задачу и непредсказуемость результата. Важность автоматизации сложно переоценить.	
<b>Улучшение процесса</b> Прописанный процесс легко улучшить — это ценность. Это хорошая практика, потому что бизнес-процесс — это один из активов компании, за счет отлаженных бизнес-процессов можно создать конкурентное преимущество. Самый простой пример: конкуренты обрабатывают заказ за неделю. А что будет, если вы будете это делать за 3 дня? Обгоните ли вы конкурентов? Какую дополнительную прибыль вы получите? В BPM-системе автоматизация и реинжиниринг (улучшение) процесса могут идти параллельно	
<b>Оптимизация процесса.</b> Ключевые преимущества, которые дает оптимизация - снижение себестоимости прохождения процесса; - ускорение процесса; - повышение ценности для конечного потребителя.	

Рисунок 3 – Цели моделирования бизнес-процессов

## **Практическая работа № 2**

### **Качественные и количественные характеристики бизнес-процесса**

**Цель работы** – изучение сущности и содержания качественных и количественных характеристик бизнес-процесса производства строительных материалов и конструкций.

#### **1. Общие положения**

По отношению к организации бизнес-процессы могут быть внешними и внутренними.

Внешним называется бизнес-процесс, имеющий вход и/или выход вне организации.

Внутренний бизнес-процесс — это процесс, полностью находящийся в рамках организации.

Классификация позволяет, в зависимости от характера задач, возникающих в процессе развития организации, ориентировать разработчиков процессного управления на специфику и сущность тех или иных бизнес-процессов деятельности.

Восприятие бизнес-процессов организации как объекта управления во многом связано с тем, по каким принципиальным положениям можно идентифицировать те или иные процессы деятельности бизнес-системы. Здесь определяющим является система принципов формирования бизнес-процессов:

- принцип наличия входа (входов) и выхода (выходов) бизнес-процесса;
- принцип наличия поставщика бизнес-процесса;
- принцип наличия клиента бизнес-процесса;
- принцип наличия границ бизнес-процесса;
- принцип взаимодействия и взаимосвязи бизнес-процессов;
- принцип измеряемости и управляемости бизнес-процесса.

#### **2. Содержания качественных и количественных характеристик бизнес-процесса**

Бизнес-процесс организации должен иметь параметры, отражающие его функционирование.

Параметры процесса должны быть измеряемыми, то есть иметь количественные и качественные характеристики (таблица 1).

Таблица 1- Качественные и количественные характеристики бизнес-процесса

Характеристика	Сущность, содержание характеристики
<b>Качественные показатели бизнес-процесса</b>	
•Результативность	- отражает уровень реализации целей и описывает, как удовлетворяются потребности и ожидания потребителя или клиента процесса. Результативность можно улучшить путем улучшения продуктов или услуг (выходов), которые организация предоставляет на рынок. В зависимости от ситуации результативность может быть улучшена перепроектированием процессов или перепроектированием продуктов. Требования к результативности определяются внешними и/или внутренними клиентами и потребителями.
•Эффективность	- мера того, насколько хорошо процесс использует ресурсы, то есть соотношение результатов и затрат, необходимых для осуществления процессов деятельности организации. Улучшения эффективности можно достичь только путем улучшения процессов. Организация, в частности, может улучшить свою эффективность, сократив затраты или продолжительность бизнес-процессов.
•Адаптируемость	- характеризует степень способности процесса реагировать на изменения спроса и предложений рыночной среды. В современных условиях бизнес-процессы промышленных организаций должны быть быстро изменяемыми, а не «застывшими»; этого можно достичь в результате быстрой реакции организации на изменение требований потребителя на основе непрерывного улучшения процессов.
<b>Количественные показатели бизнес-процессов</b>	
Производительность	отношение количества единиц на выходе к количеству единиц на входе процесса.
Длительность	время, необходимое для выполнения процесса, или промежуток времени между началом процесса и его завершением. Длительность отражает показатели времени, служащими важнейшими индикаторами своевременности и четкости выполнения операций процесса.
Стоимость	совокупность всех затрат, необходимых для однократного выполнения бизнес-процесса.

Качественные и количественные показатели бизнес-процессов, находясь во взаимосвязи и взаимно дополняя, друг друга, формируют систему показателей процессов деятельности организации. Изменяемость тесно связана с управляемостью. Если можно измерить параметры (определить показатели) бизнес-процессов, появляется возможность сопоставлять достигнутый уровень функционирования с желаемым, анализировать реакцию процесса на управляющее воздействие, а также осуществлять корректировку.

Управляемость достигается за счет упрощения бизнес-процесса, ликвидации дублирующих и лишних действий на основе его оптимизации.

## Практическая работа № 3

### Построение классификации Бизнес-процессов

**Цель практической работы** - построение классификации бизнес-процессов.

#### 1.1 Общие сведения

Существует множество классификаций бизнес-процессов.

В общем случае принято выделять три группы процессов:

- основные бизнес-процессы;
- обеспечивающие;
- процессы управления;
- процессы развития.

Основной процесс нацелен на преобразование ресурсов, которые необходимы для создания конечного потребительского продукта.

Вспомогательный процесс представляет собой деятельность по поставке необходимых ресурсов на вход других процессов.

Процесс управления поставляет управленческие ресурсы на вход других процессов.

Взаимосвязь между бизнес-процессами представлена на рисунке 1.

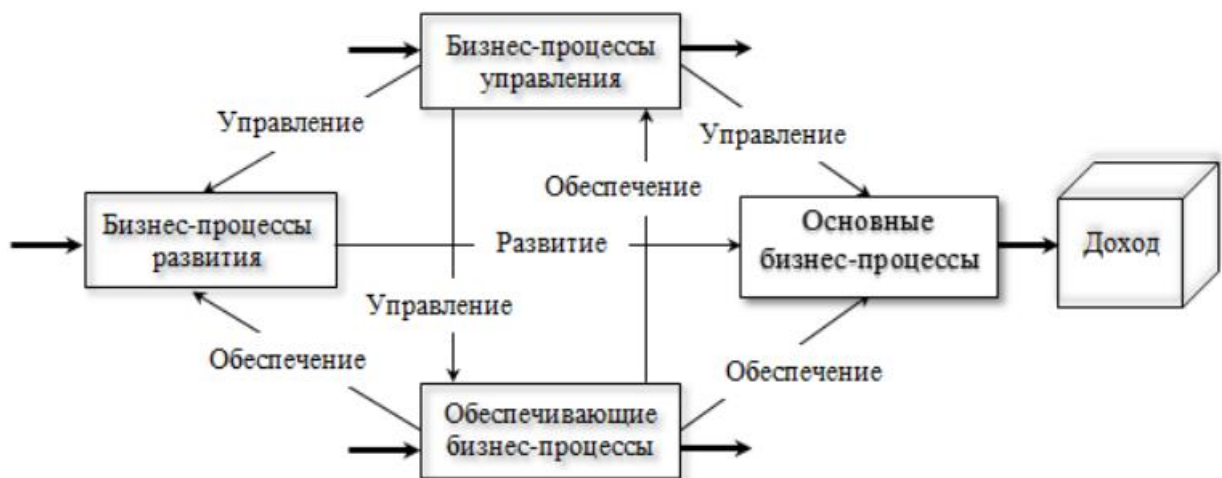


Рисунок 1– Схематичное представление взаимосвязи между основными и обеспечивающими бизнес-процессами, бизнес-процессами развития и управления

Основные бизнес-процессы в большей степени задействованы в формировании потребительской ценности для клиента. Обеспечивающие бизнес-процессы, как следует из названия, предоставляют ресурсы для всех остальных процессов. Их необходимость заключается в функционировании других процессов в нормальном режиме. Благодаря обеспечивающим процессам возможно поддержание уникальных характеристик всех процессов предприятия.

Бизнес-процессы управления выполняют административные функции. Они охватывают в полной мере комплекс управленческих мероприятий на уровне отдельно взятого бизнес-процесса и всей компании в целом. К числу бизнес-процессов управления относится стратегическое, оперативное, а также текущее планирование. Бизнес-процессы развития представляют собой деятельность по совершенствованию предприятия, его структуры, внутренних процессов.

Бизнес-процессы развития нацелены на улучшение производимого товара или услуги.

Бизнес-процессы разделяют на: внутренние и внешние.

Под внутренними процессами понимается деятельность, выполнение которой реализуется исключительно внутри компании.

Внешние бизнес-процессы представляют собой деятельность, для выполнения которой необходимо взаимодействие с людьми, не являющимися членами команды предприятия (поставщики, клиенты, госорганы).

Разновидности бизнес-процессов по их роли:

- функциональные процессы. Примером процессов этой категории может быть производство товаров, предоставление услуг, совершенствование технологии производства;

- структурные бизнес-процессы ориентированы на поддержание существующей деятельности компании (например, управление ресурсами, обеспечение информационной безопасности).

Существует ряд причин, по которым классификация бизнес-процессов востребована на каждом предприятии. Первая причина заключается в том, что руководящему звену необходимо иметь представление о реально функционирующих бизнес-процессах и особенностях их выполнения. Кроме того, для успешной работы предприятия необходимо исключить дублирование процессов, а также проследить за тем, чтобы вся деятельность компании была охвачена бизнес-процессами. Экспертами разработаны рекомендации по оптимальному формированию системы бизнес-процессов:

1. Один сотрудник ответственен за один процесс (владелец бизнес-процесса).

2. Количество бизнес-процессов должно быть умеренным –  $7 \pm 2$  основных бизнес-процессов и около 5 обеспечивающих.

3. Для внедрения системы управления бизнес-процессами необходима их классификация и формализация.

Говоря о бизнес-процессах компании в целом, все они нацелены на создание ценности для конечного потребителя. Кроме того, бизнес-процессы обеспечивают функционирование самого предприятия, его развитие, совершенствование. Знания в области классификации бизнес-процессов будут полезны руководителю для создания эффективной системы управления компанией.



## Практическая работа № 4

### Моделирование бизнес-процессов в Aris Express

#### 1. Общие сведения

Моделирование бизнес-процессов в Aris Express ARIS (Architecture of Integrated Information System) в переводе с английского означает Архитектура интегрированных информационных систем.

ARIS – это не только методология, но и программный продукт (векторный редактор) для моделирования бизнес-процессов. Идея, которая лежит в основе методологии ARIS, заключается в следующем: изучение предприятия, как сложной системы, и описание его бизнес-процессов требуется проводить с разных точек зрения. Причем для иллюстрации всевозможных аспектов организации созданы различные типовые модели. Таким образом, для получения наиболее полной модели компании необходимо составлять модели процессов разного типа.

#### 2 Методология моделирования бизнес-процессов

В методологии ARIS представлено четыре типа моделей:

1. Организационные. Иллюстрируют структуру компании в виде иерархии подразделений, должностей и конкретных лиц во взаимосвязи друг с другом. Самая распространенная модель данного типа – это организационная структура предприятия (Organizational chat). Ее графическое представление можно увидеть на рисунке 1.



Рисунок 1– Схема модели Organizational chat

2. Функциональные. Представляют собой описание набора функций, которые выполняются в компании, и совокупность целей в виде иерархии, которые необходимо достичь. «Дерево целей» (Objective tree) – наиболее распространенная функциональная модель. Ее графическое представление можно увидеть на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема модели Objective tree

3. Информационные. Содержат структуру информации, которая необходима для выполнения функций системы. Графическое представление модели Data model можно увидеть на рисунке 3. В качестве примера информационной модели может выступать модель технических терминов (Technical Term Models). Такая модель необходима для однозначного понимания сотрудниками всех специфических терминов в предметной области компании.



Рисунок 3 – Схема модели Data model

4. Процессные/управленческие модели. Представляют собой комплексное описание бизнес-процессов системы. Примером такой модели служит событийная цепочка процесса (Extended event driven process chain — eEPC). Ее графическое представление можно увидеть на рисунке 4.



Рисунок 4 – Схема модели eEPC

Последовательность создания моделей разного типа не регламентирована. Это означает, что формировать типовые модели компании можно в любом порядке в зависимости от целей моделирования.

Вид моделирования, основная цель которого – описать бизнес-процесс в виде цепочки взаимосвязанных функций, называется функциональным моделированием. Бизнес-процесс разбивается на составляющие его подпроцессы (функции), которые преобразуют входы бизнес-процесса в выходы с использованием ресурсов.

## Практическая работа № 5






### Построение унифицированной модели бизнес-процессов в организации

#### 1. Общие сведения

Модель eEPC - событийная цепочка процесса. Модель eEPC иллюстрирует последовательность выполнения функций и событий в пределах бизнес-процесса, причем с привязкой к ресурсам и результатам выполнения работ. Для составления модели eEPC разработана нотация eEPC. Под нотацией понимается совокупность условных обозначений и правил их использования. Основные типовые объекты в нотации eEPC – это функции, события, логические операторы.

Графическое представление функции демонстрирует таблица 1.

Таблица 1 - Графическое представление функции в нотации eEPC

Графическое представление	Расшифровка функций
	Под функцией (Activity) подразумевается деятельность, работа, в совокупности приводящая к достижению цели процесса.
	Событие (Event) описывает состояние системы. События в модели могут изображаться как перед функцией, так и после нее. В первом случае событие инициирует выполнение функции, во втором случае – дает описательную характеристику завершенной функции.
	Изображение И (AND) в нотации eEPC используется, если событие является результатом одновременного выполнения нескольких функций, или если событие инициирует одновременное выполнение нескольких функций.
	Изображение ИЛИ (OR) в нотации eEPC используется, если событие является результатом выполнения одной из функций (или нескольких), или если одно из нескольких (или несколько) событий инициируют выполнение функции.
	Изображение исключающее ИЛИ (XOR) в нотации eEPC Отличие оператора «исключающее ИЛИ» от оператора «И» состоит в том, что возможен только один из взаимоисключающих вариантов события или функции. Так, после наступления двух взаимоисключающих событий выполняется функция. Также возможен случай, когда после выполнения функции случается одно из двух взаимоисключающих событий.

Отличительная черта событийной цепочки процесса состоит в том, что функция обязательно должна инициироваться и завершаться событием (или несколькими), иметь лицо, ответственное за ее выполнение, информацию на входе и выходе. В нотации EPC предусмотрены три логических оператора.

В общем случае различают 3 уровня моделирования:

1. Описательное моделирование, когда нужно показать успешный путь выполнения бизнес-процесса, например, чтобы согласовать его с бизнес-пользователем. Здесь применяются самые простые элементы нотации, а сама диаграмма намеренно максимально упрощается.

2. Аналитическое моделирование используется, когда нужно полностью показать все варианты выполнения бизнес-процесса, включая логические ветвления и альтернативы. Такая диаграмма обычно создаётся для опытных пользователей и бизнес-аналитиков с помощью расширенного алфавита нотации, включая не только её базовые самые простые элементы, но и более сложные.

3. Исполняемое моделирование предназначено для запуска на исполнение и создание отдельного веб-приложения. Здесь может использоваться всё многообразие алфавита нотации, включая добавление специальных параметров и скриптов, создаваемых разработчиками.

Выделяют пять базовых графических элементов, применяемых для создания схемы бизнес-процесса:

- элементы управления;
- элементы соединения;
- артефакты;
- данные;
- зоны ответственности.

Анализ современных систем функционального моделирования бизнес-процессов позволил выделить и принять к интеграции в базовой организации нотации Business Process Modeling Notation (BPMN).

Нотация BPMN используется для описания логики выполнения бизнес-процесса, в том числе для отражения деталей процессов, таких как: события, исполнители каждого из действий, используемые и создаваемые документы и другие объекты, использующиеся в качестве входных данных для тех или иных действий или создающиеся в результате их выполнения.

BPMN позволяет описать бизнес-логику выполнения действий в виде наглядной диаграммы, а также запустить отрисованный бизнес-процесс на исполнение.

Базовые графические элементы в нотации BPMN представлены на рисунке 1.

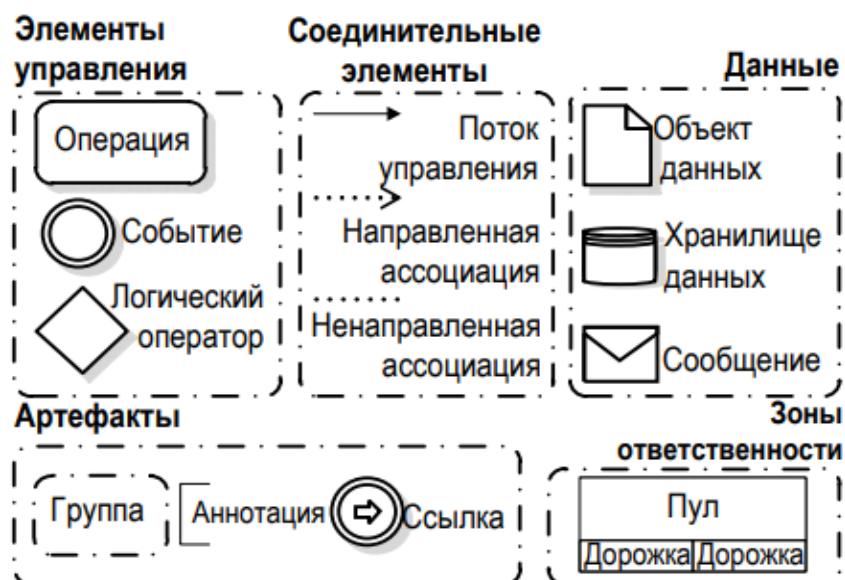


Рисунок 1 – Базовые графические элементы

BPMN-диаграмма отражает детальное описание бизнес-процессов в наглядном графическом виде. Главными объектами на диаграмме являются события и действия (задачи), которые соединяются потоком управления.

Алфавит нотации:







**Поток управления** — это последовательность шагов бизнес-процесса, в которой он выполняется.

**Событие** - это некий свершившийся факт, что-то, что возникает по ходу процесса или происходит в результате выполнения тех или иных действий. Например, «от клиента поступила заявка», «прошла неделя с момента подачи заявления» и т. д. Процесс в BPMN-диаграмме всегда начинается с события и должен заканчиваться событием. Кроме того, на диаграмме могут отражаться исполнители бизнес-процесса, документы, используемые или создаваемые в рамках процесса и другие артефакты.

При разработке BPMN-диаграмм «для потребителей» (описательный и аналитическое моделирование), используются базовые элементы нотации, самые простые для понимания.

В таблице представлен базовый набор элементов BPMN, использующийся для отображения событий (таблица 2).

Таблица 2 - Базовый набор элементов для моделирования в BPMN

Тип события	Смысл триггера	Стартовое	Финишное
Простое	Начало или окончание процесса или подпроцесса		
Сообщение	Получение или отправка сообщения (данных в любом виде)		
Таймер	Наступление определённого времени, истечение временного интервала, временная цикличность		
Терминальное	Немедленное прекращение всех активных потоков бизнес-процесса («убивание» токенов)		

Система Bizagi включает 3 модуля для полноценной настройки процессов:

1. Modeler – представляет собой среду моделирования бизнес-процессов;
2. Studio – представляет собой среду разработки систем управления бизнес-процессами;
3. Engine – представляет собой среду исполнения процессов.

В модуле Modeler составляется последовательность действий и событий в виде статичного изображения. Внешний вид бизнес-процесса необходим для согласования схемы работы с пользователями. Если пользователю необходимо не только смоделировать, но и разработать и исполнить бизнес-процесс, следует использовать модуль Studio.

С помощью модуля Studio создаются программные приложения, автоматизирующие управление бизнес-процессами. Подразумевается, что пользователь входит в систему и взаимодействует с различными формами. Таким образом, модуль Studio позволяет разрабатывать интерфейс, с которым в дальнейшем будет взаимодействовать пользователь

Модуль Engine – это исполнительная среда для составленных моделей бизнес-процессов. Благодаря данному модулю возможно пошаговое исполнение бизнес-процессов с учетом условий, заданных в модуле Studio. Примечательно, что модуль Modeler и Studio предоставляются на бесплатной основе, в то время как в модуле Engine бесплатным является только тестовый режим, далее требуется покупка лицензии.

Одним из ключевых является бизнес-процесс обработки заявки (рисунок 2).

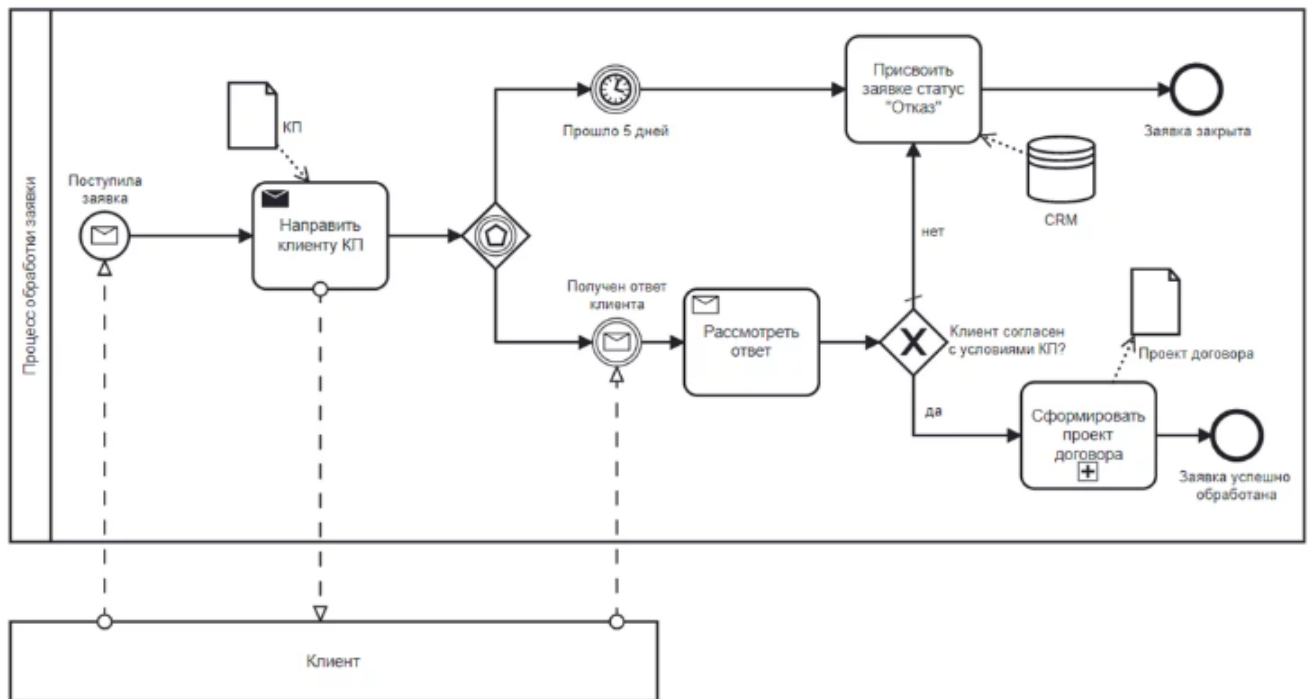


Рисунок 2 - Бизнес-процесс обработки заявки

Стартовым событием является поступление заявки от клиента. Клиент на диаграмме показан в виде свернутого пула: не видно никаких действий в пуле клиента, потому что для рассматриваемого процесса он представляет собой чёрный ящик, от которого приходят и уходят потоки сообщений, без подробностей обработки.

Чтобы распределить действия по областям ответственности разных ролей, используются дорожки в рамках одного или нескольких пулов. В рамках одного пула переход между действиями выполняется через поток управления, показываемый сплошной линией, а между собой пулы общаются друг с другом через поток сообщений, обозначаемый пунктирной линией.

После действия «Направить клиенту коммерческое предложение (КП)» на диаграмме используется логический оператор ИЛИ (событийный XOR), после которого возможен один из двух вариантов:

1. Если прошло 5 дней, что показано событием с триггером таймер, и ответа от клиента нет, заявке присваивается статус «Отказ» в CRM-системе и наступает финишное событие «Заявка закрыта».

Если же ответ от клиента получен и 5 дней ещё не прошло, процесс движется дальше в зависимости от данных в этом ответе.

Таким образом, либо заявке присваивается статус «Отказ» или выполняется свернутая задача «Сформировать проект договора», детали которой показаны на отдельной диаграмме. В результате этой задачи создаётся документ «Проект договора» и наступает финишное событие «Заявка успешно обработана».

Рассмотрим пример процессов работы с клиентской заявкой, представленной двумя пулами: «Обработка заявки» и «Заключение договора».

При наличии возражений к проекту договора клиент вносит в него изменения и снова направляет менеджеру. Менеджер формирует новый проект договора и снова отправляет клиенту на согласование, то есть идёт возврат к ранее выполняемой задаче (рисунок 3).

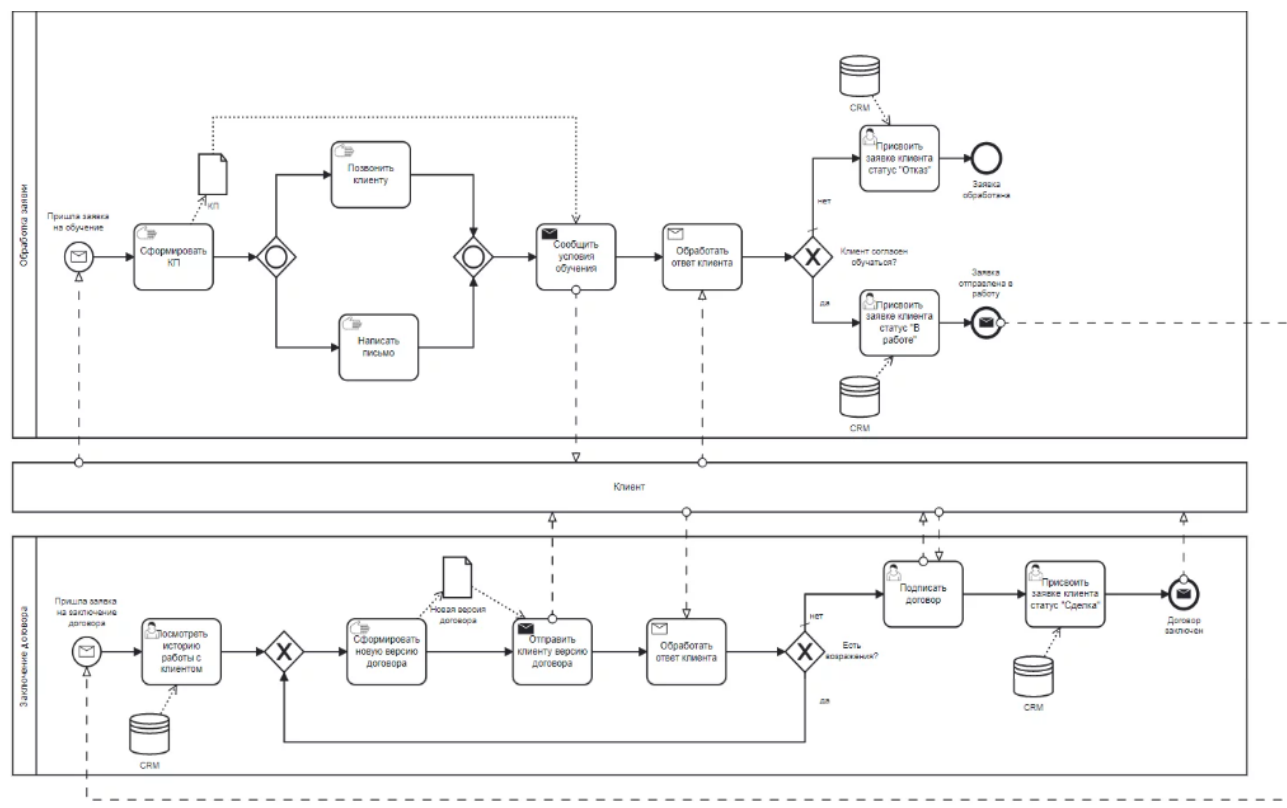


Рисунок 3 - Пример построения диаграммы по текстовому описанию

BPMN-диаграммы разрабатываются в следующих онлайн-редакторах:

- ШТОРМ - веб-редактор от команды Дениса Котова, разработчика BPMN в России, с автопроверкой диаграмм и возможностями командной работы в одном пространстве;
- Online BPMN — простой и удобный веб-редактор, поддерживает интеграцию с BPMS-системой;
- Savemo — веб-редактор, аналогичный предыдущему, имеет офлайн-версию
- простые веб-«рисовалки» Lucidchart, Draw.io, Visual Paradigm

Также алфавит нотации BPMN поддерживается и в MS Visio, ARIS Express и других редакторах диаграмм общего назначения.