

Утверждаю

Генеральный директор

" ____ " _____ 2020 г.

Компания "БУМ"
Проект
повышения эффективности процесса
«Формирование стандартного заказа» на базе
применения системы iROM
Отчет

<i>Авторы</i>	Ф.И.О
<i>Дата создания</i>	04.05.2020
<i>Дата изменения</i>	04.05.2020

Москва
2020

Содержание

1.	Введение	4
2.	Цель проекта	8
2.1.	Назначение документа	8
2.2.	Нормативные ссылки	9
3.	Определения терминов	10
4.	Определение процесса «Формирование стандартного заказа»	12
4.1.	Владелец процесса «Формирование стандартного заказа»	13
4.2.	Входные объекты процесса «Формирование стандартного заказа»	13
4.3.	Выходные объекты процесса «Формирование стандартного заказа»	14
4.4.	Схема процесса «Как есть»	14
4.4.1.	Общая структура процесса «Как есть»	15
4.4.1.	Схема цепочки «Сформировать коммерческое предложение» («Как есть»)	16
4.4.2.	Схема цепочки «Разработать техническое задание» («Как есть»)	18
4.4.3.	Схема цепочки процесса «Подготовить договор» («Как есть»)	20
4.4.4.	Схема цепочки процесса «Разместить заказ в производство» («Как есть»)	23
4.5.	Общая структура процесса «Как будет»	25
4.5.1.	Схема цепочки «Сформировать коммерческое предложение» («Как будет»)	26
4.5.2.	Схема цепочки «Разработать техническое задание» («Как будет»)	28
4.5.3.	Схема цепочки процесса «Подготовить договор» («Как будет»)	30
4.5.4.	Схема цепочки «Разместить заказ в производство» («Как будет»)	33
4.6.	Верификация моделей «Как есть» и «Как будет»	35
5.	Эксперименты имитационного моделирования	36
5.1.	Комментарии к Таблице 1	36
	Приложение 0. Символы описания бизнес-процедур	45

Приложение 1. Процедуры процесса «Как есть»	47
Приложение 2. Добавленные процедуры в процесс «Как будет»	70

1. Введение

В настоящем документе приведены результаты выполнения проекта по оптимизации процесса «Формирование стандартного заказа» (далее по тексту «проект»).

В качестве основного инструмента выполнения работ проекта применялась краудсорсинговая «Система ролевого моделирования бизнес-процессов» (iROM¹).

Проект выполнялся в соответствии с методикой квантовых скачков повышения эффективности деятельности компаний (расширенная версия (OPDCA²) известного цикла Деминга-Шухарта, (PDCA) см. рис 1 и рис 2).

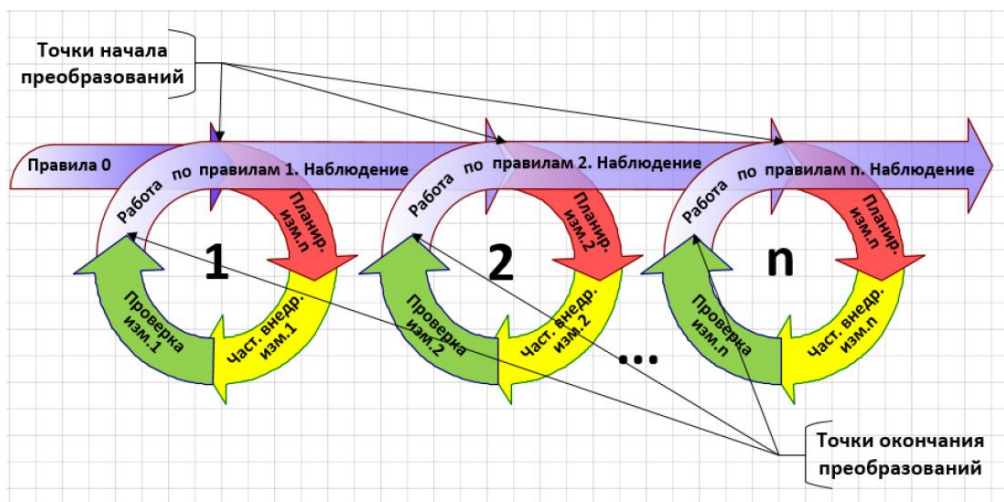


Рис 1. Спираль OPDCA постоянного совершенствования процессов.

¹ iROM – Business Process Role Oriented Modeling System (Система Ролевого Моделирования Бизнес-процессов).

² OPDCA – **observe-plan-do-check-act** (наблюдай-планируй-делай-проверяй-работай) https://en.wikipedia.org/wiki/PDCA#cite_note-2 (Англоязычная википедия)

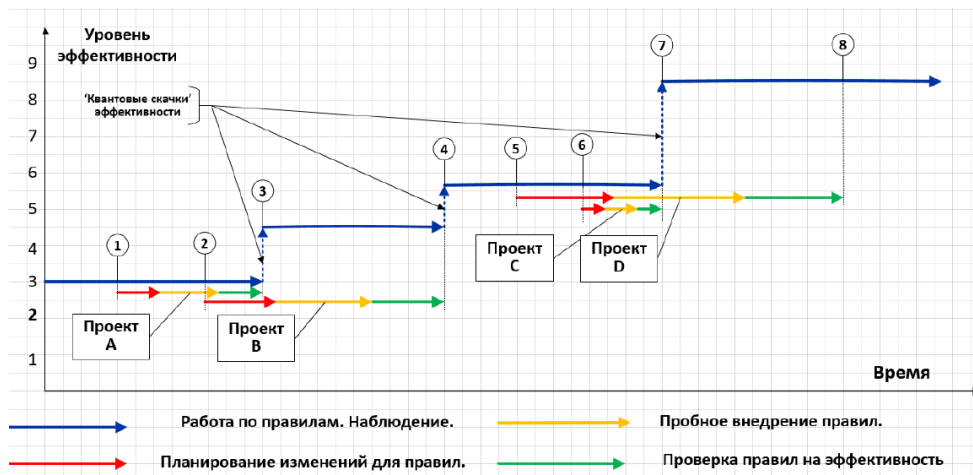


Рис 2. Последовательность проектов постоянного повышения эффективности деятельности компаний

Работы проекта выполнялись на основе технологии внедрения и применения системы iROM (рис. 3).

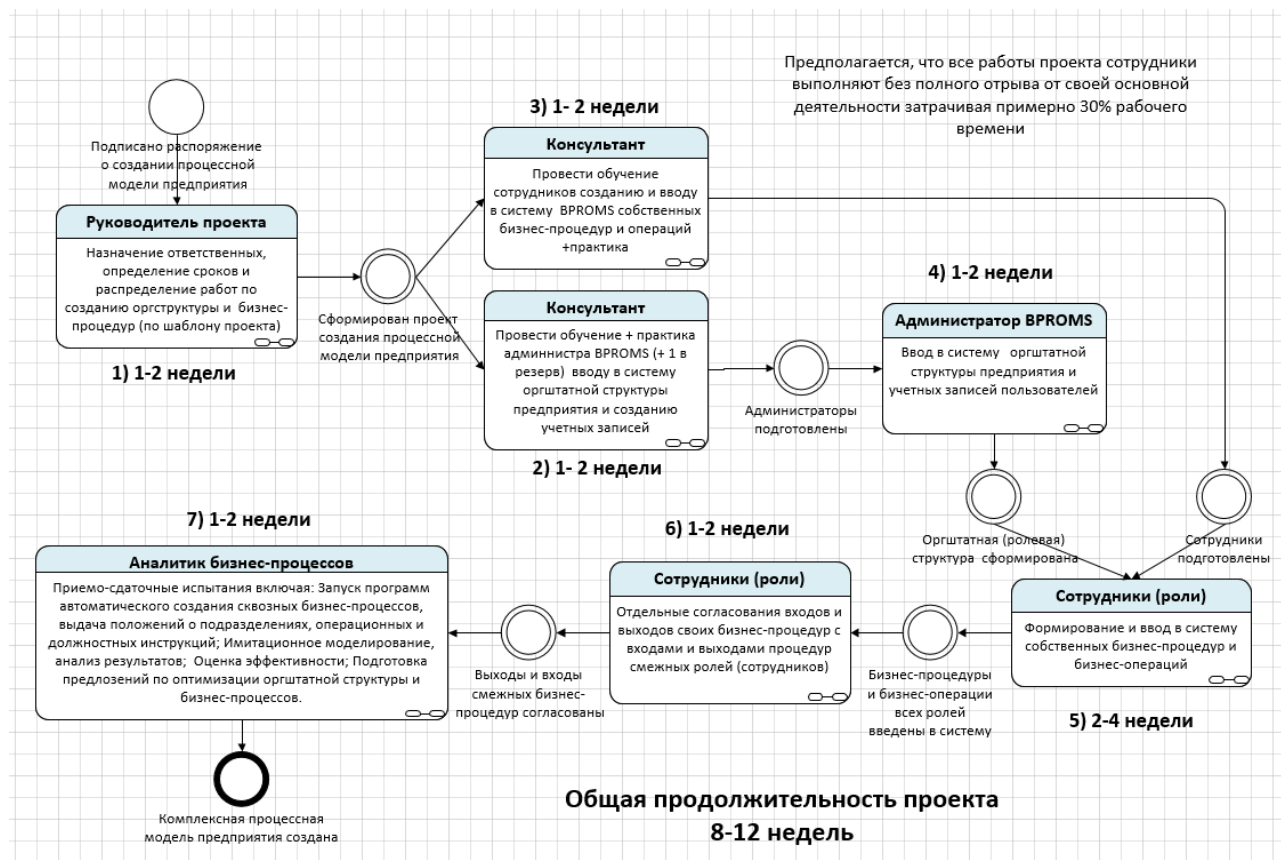


Рис.3. Технология внедрения и использования системы iROM.

Основной аргумент в пользу выбора системы iROM в качестве инструмента выполнения проекта состоит в том, что, применяя iROM можно в кратчайшие сроки при минимальных затратах найти пути повышения эффективности процессов предприятия на основе создания комплексной взаимоувязанной модели деятельности, состоящей из следующих моделей:

1. **Структурная модель организации штатных единиц, рабочих центров, роботов и автоматов.** Вводится администратором системы iROM;
2. **Графические модели процедур.** Создаются пользователями в графическом редакторе системы на основе краудсорсинговой методики создания базы знаний о предприятии;
3. **Графические модели кросс-функциональных и сквозных процессов.** Создаются автоматически, по запросам аналитика процессного управления. Для автоматического создания графических моделей процессов достаточно выполнить пункты 1 и 2 настоящего списка.;
4. **Параметрические модели событий и операций**, включающих значения параметров используемых ресурсов: временных, материальных, информационных, энергопотребления, качества и др. Параметрические модели событий и операций создаются пользователями на основе краудсорсинговой методики формирования базы знаний о предприятии;
5. **Имитационная модель.** После выполнения пунктов 1,2,3,4 и экспертной оценки корректности созданных 4-х типов моделей, можно проводить эксперименты и получать промежуточные результаты в виде прогонов³ имитационного моделирования;
6. **Анимационная модель.** Анимационная модель в динамике демонстрирует степень загрузки ресурсов (штатных единиц, рабочих центров, роботов и автоматов), а также размеры очередей к ресурсам. Позволяет быстро выявить точки перегрузок ('узкие горлышки' процесса) и места низкой загрузки ресурсов.

³ Прогон является промежуточным результатом отдельного эксперимента имитационного моделирования

7. **Аналитические результаты имитационного исполнения процесса.** Детальные результаты экспериментов имитационного моделирования можно получить из набора штатных отчетов, источником исходных данных для которых является прогон, в котором можно выделить либо весь процесс либо цепочку процесса⁴. Отчеты позволяют получить: производительность процесса или цепочки, уровни загрузки ресурсов, характеристики времени выполнения (среднее, минимальное, максимальное, гистограммы распределения вероятностей), статистику удачных и неудачных (брак) завершений процесса, статистику времени ожиданий освобождения ресурсов, динамику энергопотребления (электроэнергии, горючего, сжатого воздуха, и т.п.) и др. Проводить сравнительный анализ (Gap analysis) результатов имитационных экспериментов, а также факта и экспериментов.

Кроме того, система позволяет по согласованным с Заказчиком шаблонам автоматически формировать актуальные **операционные инструкции, должностные инструкции и положения о подразделениях.**

⁴ Цепочка процесса является выделенной частью процесса.

2. Цель проекта

Настоящий проект является одним из проектов в спирали непрерывного совершенствования деятельности компании ООО «БУМ».

В ходе наблюдения существующего процесса «Формирование стандартного заказа» было установлено, что действия по согласованию документов достаточно формальны и согласование может выполняться не последовательно, а параллельно.

В результате была поставлена задача (сформулирована цель проекта):

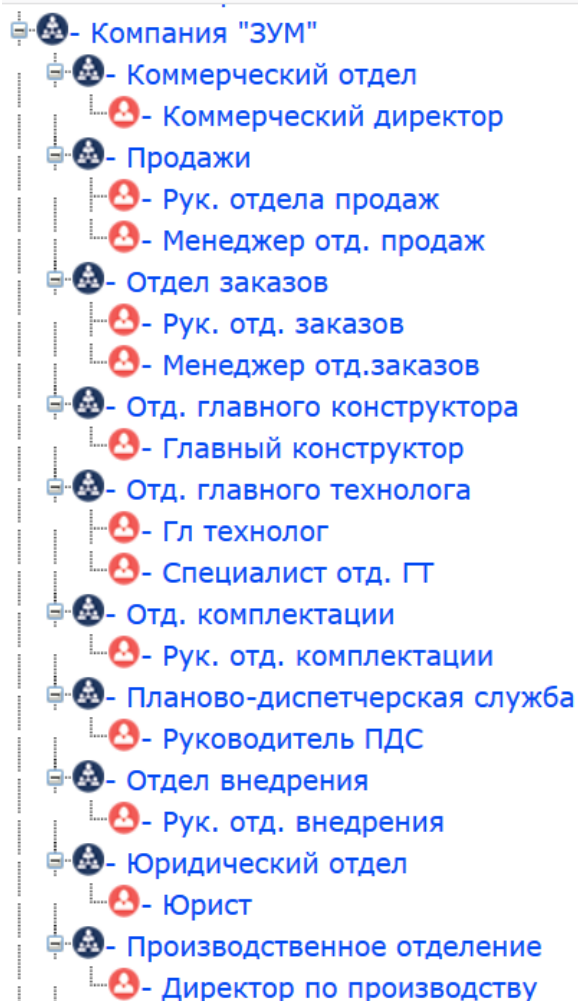
Используя средства автоматического построения процессов и средства имитационного моделирования системы iROM, выяснить: “Сократится ли время выполнения процесса (и на сколько), если последовательное согласование создаваемых в процессе документов будет выполняться не последовательно, а параллельно?”

2.1. Назначение документа

Настоящий документ устанавливает порядок выполнения процесса “Формирование стандартного заказа”.

Настоящий документ должны знать и использовать в работе следующие должностные лица⁵:

⁵ Здесь должностные лица взяты из созданного в iROM организационно-штатного расписания



2.2. Нормативные ссылки

При выполнении процесса используются следующие нормативные документы:

1. Положение об организационной структуре Предприятия,
2. Спецификация стандартного оборудования, изготавливаемого Предприятием,
3. Прайс-лист Предприятия,
4. Положение об управлении заказами, выполняемыми Предприятием.
5. Регламент процесса "Формирование нестандартного заказа".

Выполнение данного процесса обеспечивается следующими **инструкциями**⁶:

⁶ Этот список нормативных документов может быть сформирован и выдан из системы iROM

1. Инструкция по составлению спецификации оборудования.
2. Инструкция по оформлению договора с Заказчиком.
3. Инструкция по оформлению маршрутной карты формирования заказа.
4. Инструкция по подготовке технического задания.
5. Инструкция по ведению реестра заказов.

3. Определения терминов

Процесс (бизнес-процесс) - управляемый событиями, сквозной путь обработки, начинающийся с запроса клиента и заканчивающийся результатом для клиента. Бизнес-процессы часто пересекают границы подразделений, и даже организационные границы (глоссарий Gartner Group).

Бизнес-процедура – минимальная часть бизнес-процесса, состоящая из одной или нескольких бизнес-операций, выполняющихся в непрерываемом режиме штатной единицей одной роли. Выполнение бизнес-процедуры начинается с появления внешнего (для этой процедуры) события и заканчивается объявлением одного или нескольких событий.

Бизнес-операция - элементарная функция, являющаяся листовым объектом древовидной функциональной модели. В рамках моделирования бизнес-процессов бизнес-операции выстраиваются в бизнес-процедуры, которые, в свою очередь объединяются в сетевую модель бизнес-процесса. Выполнение каждой бизнес-операции ассоциировано со штатными единицами роли.

Цепочка процесса - является выделенной частью процесса. В соответствии с определением процесса цепочка процесса также является процессом. Цепочка процесса может отдельно анализироваться средствами системы iROM.

Кросс-функциональный процесс – является цепочкой процесса, проходящей через два или большее количество функциональных подразделений.

Сквозной процесс – является кросс-функциональным процессом, который начинается с поступления заказа или заявки от внешнего Заказчика и заканчивается значимым для Заказчика результатом.

Прогон - промежуточный результат одного эксперимента имитационного моделирования. Прогон сохраняется в базе данных системы iROM на время анализа результатов эксперимента.

Эффективность процесса – это отношение результата процесса к понесенным затратам на достижение этого результата.

Производительность процесса – частный случай эффективности процесса.

Предприятие - компания "БУМ".

Заказчик - компания, выразившая намерение приобрести оборудование Предприятия.

Стандартный заказ - заказ, предусматривающий изготовление продукции, входящей в номенклатуру оборудования, выпускаемого Предприятием. В отличие от нестандартных заказов, выполнение стандартного заказа не содержит работ, связанных с исследованиями, разработками и конструированием новых изделий, узлов или элементов.

4. Определение процесса «Формирование стандартного заказа»

Процесс «Формирование стандартного заказа» - это комплекс действий, который начинается с момента выражения Заказчиком намерения заказать продукцию Предприятия и заканчивается запуском заказа в производство. Процесс «Формирование стандартного заказа» включает следующие этапы (цепочки процесса):

- формирование коммерческого предложения,
- разработка технического задания,
- подготовка договора,
- размещение заказа в производство

Для достижения поставленной цели (см. п.2.) в системе iROM были построены две модели процесса:

1. Модель «Как есть», в которой все согласования создаваемых в цепочке документов выполняются последовательно исполнителями процедур согласования.
2. Модель «Как будет», в которой все согласования создаваемых в цепочке документов выполняются параллельно исполнителями процедур согласования.

В проекте анализировался кросс-функциональный процесс от события "Поступила заявка на коммерческое предложение" до события "Заказ запущен в производство". Этот процесс в некоторых местах выходил за пределы предприятия, так как в процессе принимал участие и Заказчик.

В разделах 4.4 – 4.5 настоящего документа представлены схемы каждой из четырёх упомянутых выше цепочек процесса.

4.1. Владелец процесса «Формирование стандартного заказа»

Владельцем процесса «Формирование стандартного заказа» рекомендуется назначить коммерческого директора Предприятия⁷.

Владельцами цепочек процессов, входящих в структуру процесса «Формирование стандартного заказа», рекомендуется назначать руководителей функциональных подразделений, в зону ответственности которых полностью входят соответствующие цепочки.

4.2. Входные объекты процесса «Формирование стандартного заказа»

№	Поставщик процесса	Входные объекты процесса ⁸
1	Заказчик	Заявка на технико-коммерческое предложение

⁷ Владелец процесса - это должностное лицо или коллегиальный орган управления, имеющий в своем распоряжении ресурсы, необходимые для выполнения процесса, и несущий ответственность за ход и результаты выполнения процесса.

⁸ Входные объекты процесса - материальные или информационные объекты или услуги, которые в ходе выполнения процесса преобразуются в выходные объекты.

4.3. Выходные объекты процесса «Формирование стандартного заказа»

№	Клиент процесса	Выходные объекты процесса ⁹
1	Заказчик	Договор Календарный план Техническое задание Спецификация на оборудование
2	Директор по производству	Договор Календарный план Техническое задание Спецификация оборудования

4.4. Схема процесса «Как есть»

Схема процесса «Как есть» создается системой iROM **автоматически** за 1-2 секунды.

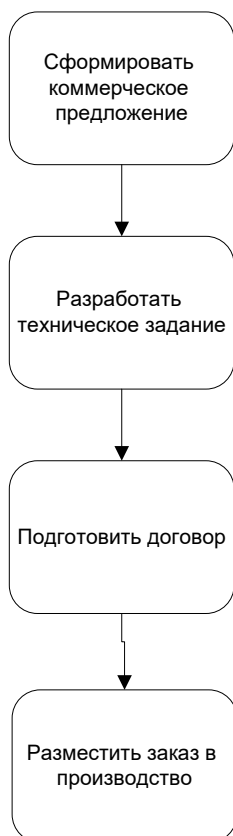
Модуль автоматического построения процессов системы iROM использует процедуры, созданные пользователями системы в качестве входных данных (см. Приложение 1).

Графическая палитра построения процедур состоит из двенадцати базовых символов отраслевого стандарта BPMN 2.0. Применяемые символы интуитивно понятны не подготовленным сотрудникам предприятия и они смогут описывать свои процедуры после непродолжительного знакомства с краудсорсинговыми средствами сбора исходных данных.

⁹ Выходные объекты процесса - материальные или информационные объекты или услуги, являющиеся результатом выполнения процесса и потребляемые внешними по отношению к процессу клиентами.

4.4.1. Общая структура процесса «Как есть»

Общая структура процесса «Как есть», состоящая из четырёх частей (цепочек процесса), представлена на следующей схеме:



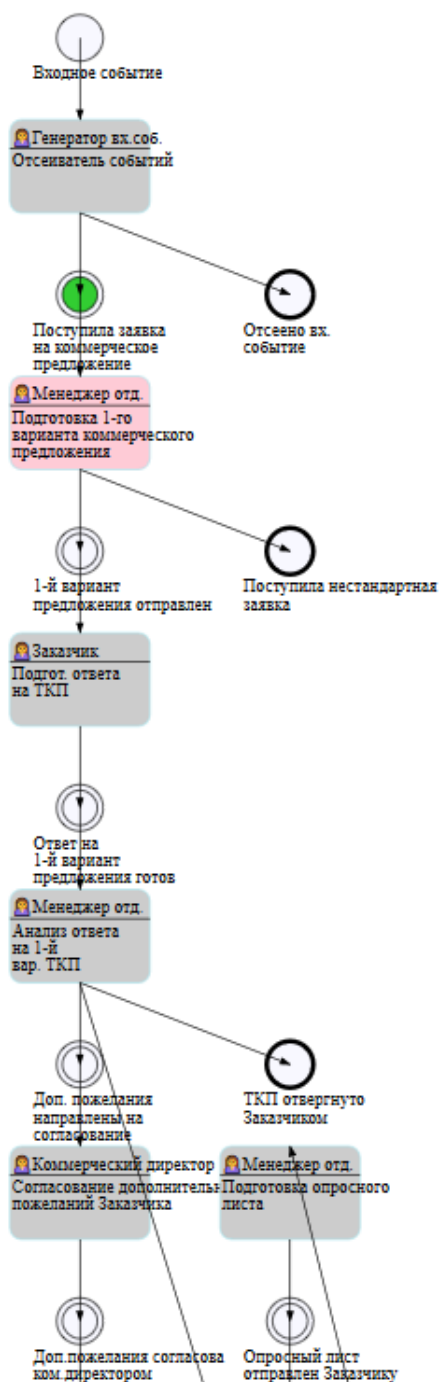
В разделах 4.4.1. – 4.4.4. настоящего документа представлены схемы цепочек процесса «Как есть».

Каждая цепочка начинается с события (зелёный кружок) и заканчивается событием (красный кружок).

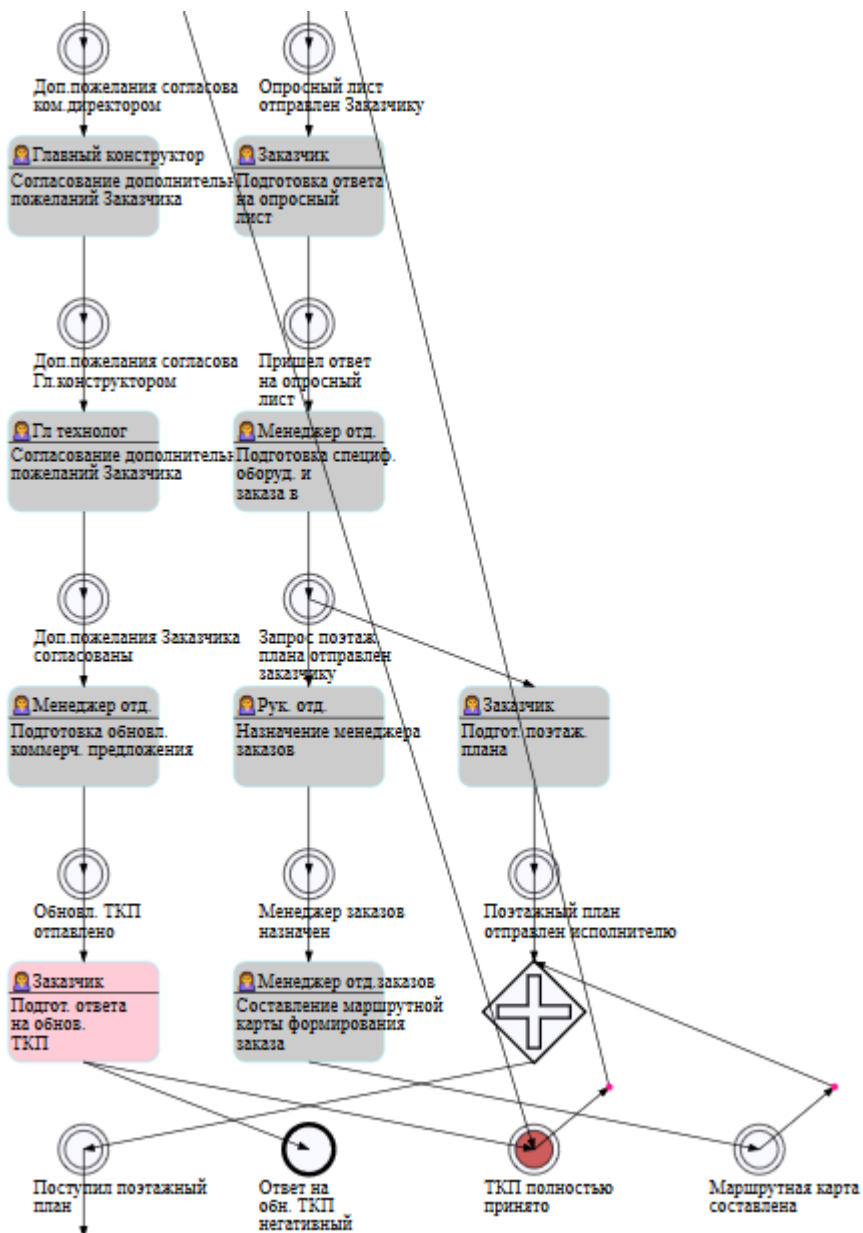
Конечное событие предыдущей цепочки процесса является стартовым событием следующей цепочки процесса.

Графические символы процесса в основном соответствуют отраслевому графическому стандарту BPMN 2.0. Указанные в бизнес-процедурах роли заменяют дорожки стандарта BPMN 2.0.

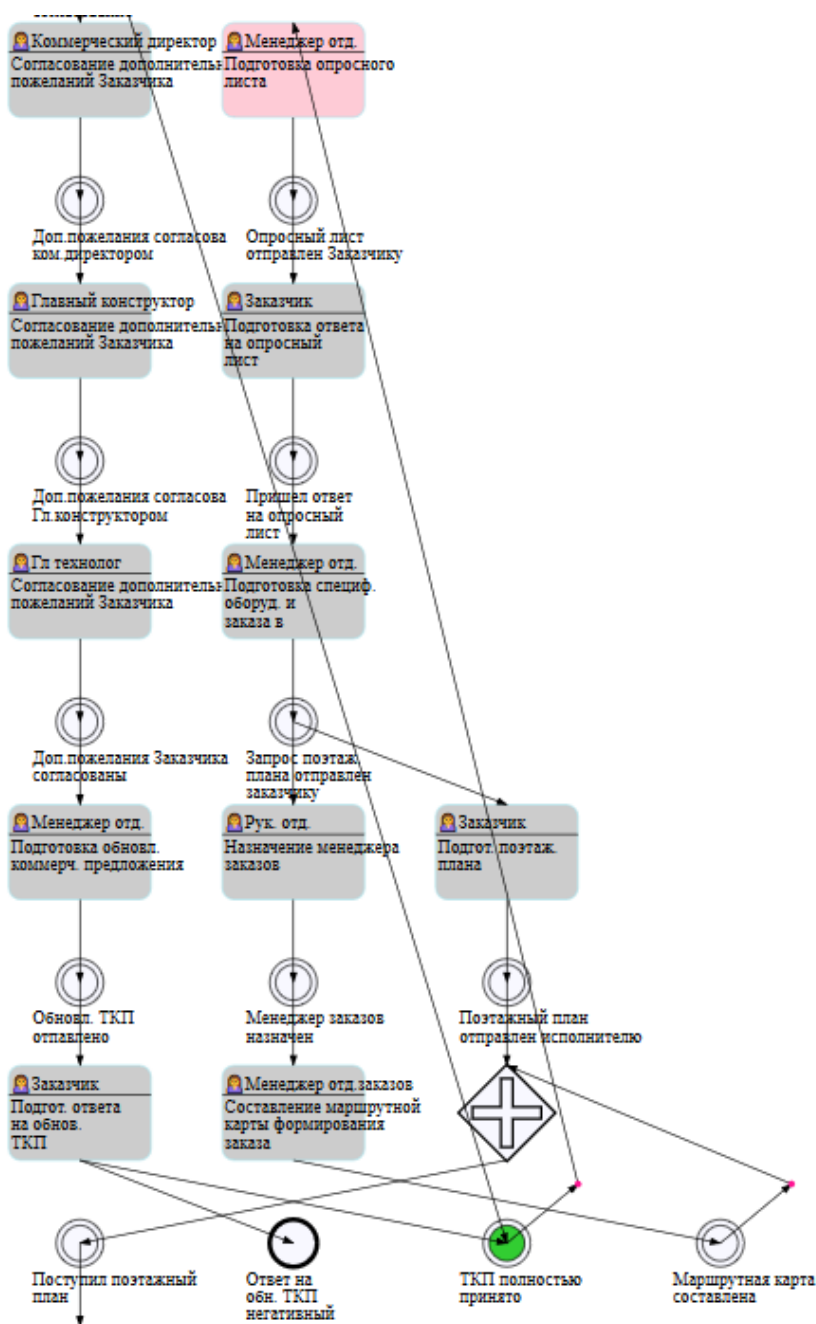
4.4.1. Схема цепочки «Сформировать коммерческое предложение» («Как есть»)



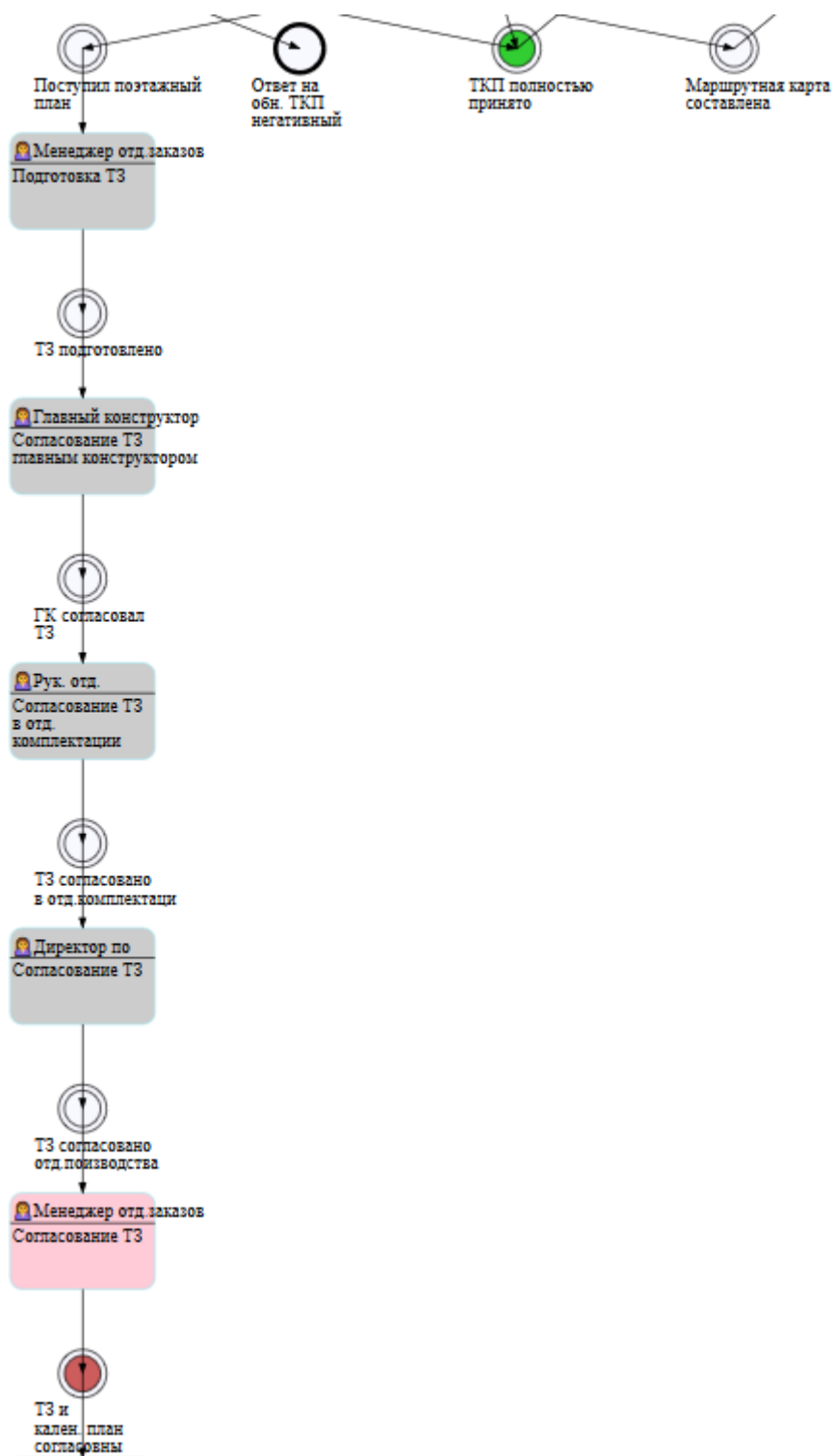
(Продолжение на следующей странице)



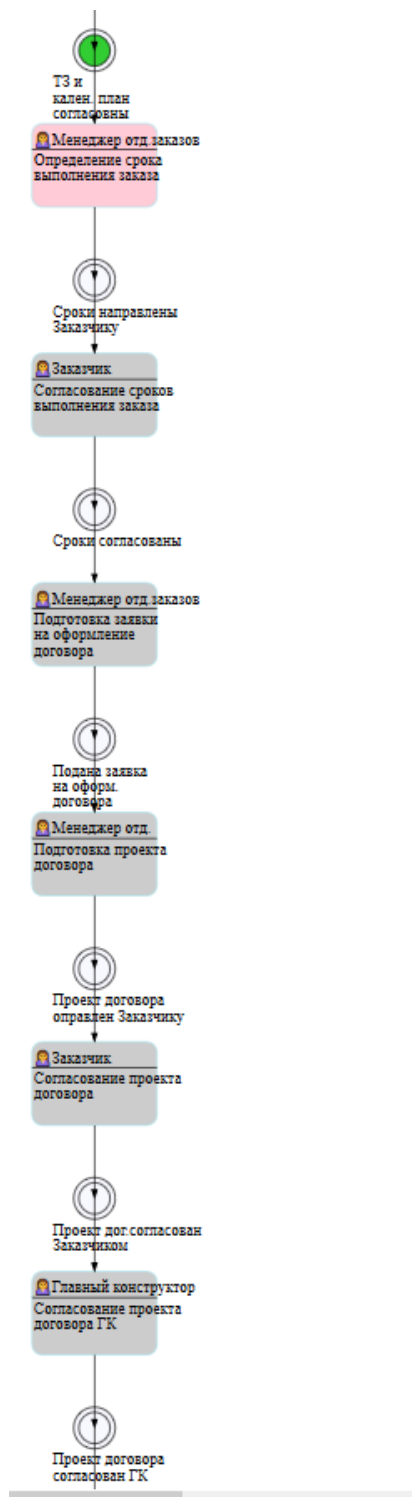
4.4.2. Схема цепочки «Разработать техническое задание» («Как есть»)



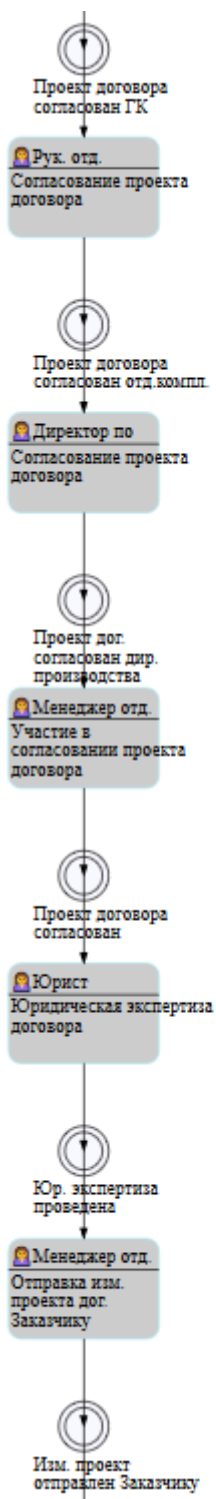
(Продолжение на следующей странице)



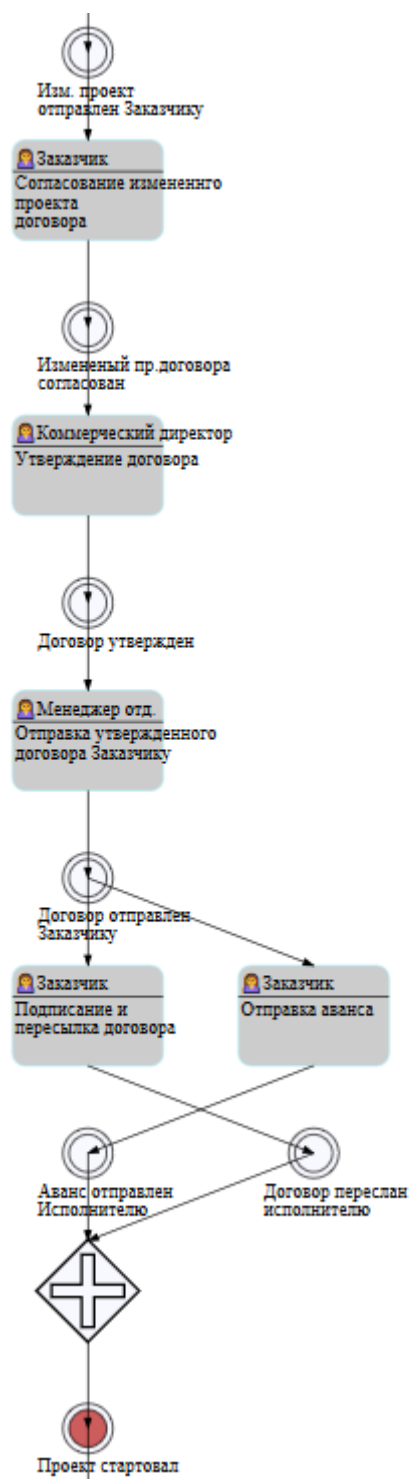
4.4.3. Схема цепочки процесса «Подготовить договор» («Как есть»)



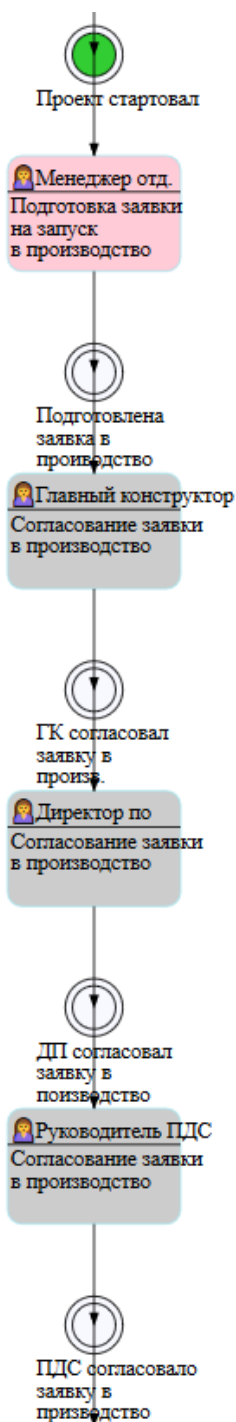
(Продолжение на следующей странице)



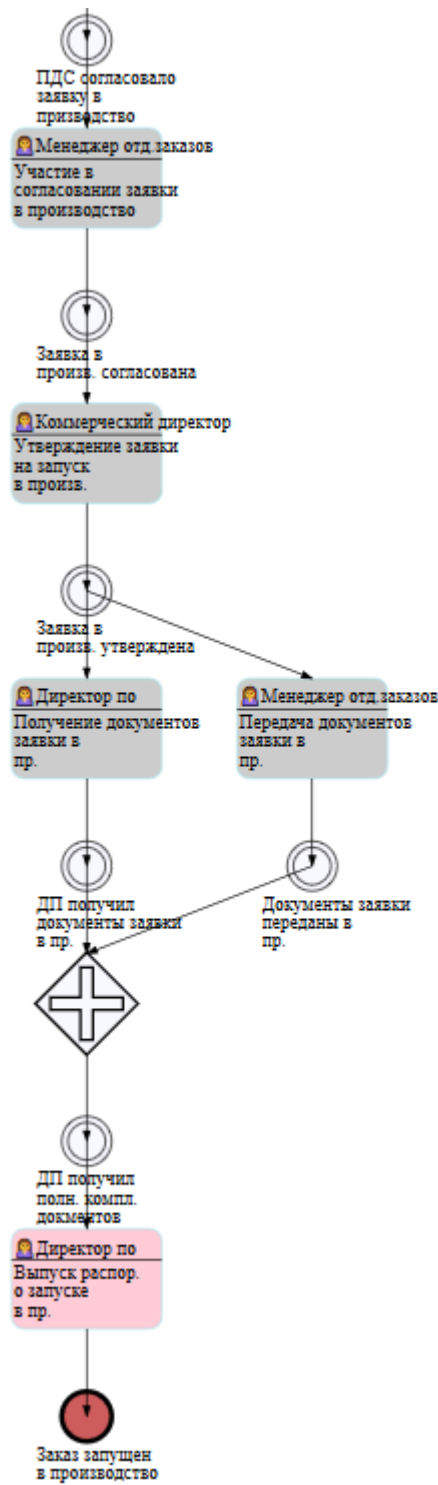
(Продолжение на следующей странице)



4.4.4. Схема цепочки процесса «Разместить заказ в производство» («Как есть»)



(Продолжение на следующей странице)

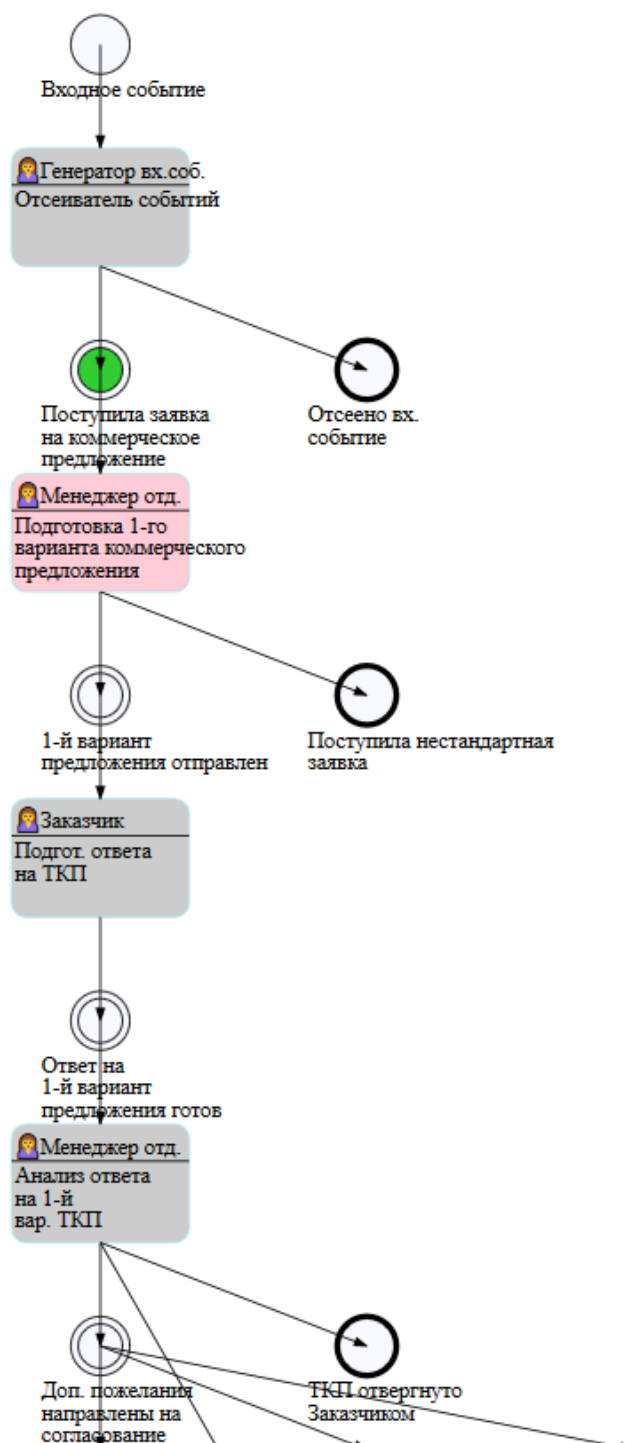


4.5. Общая структура процесса «Как будет»

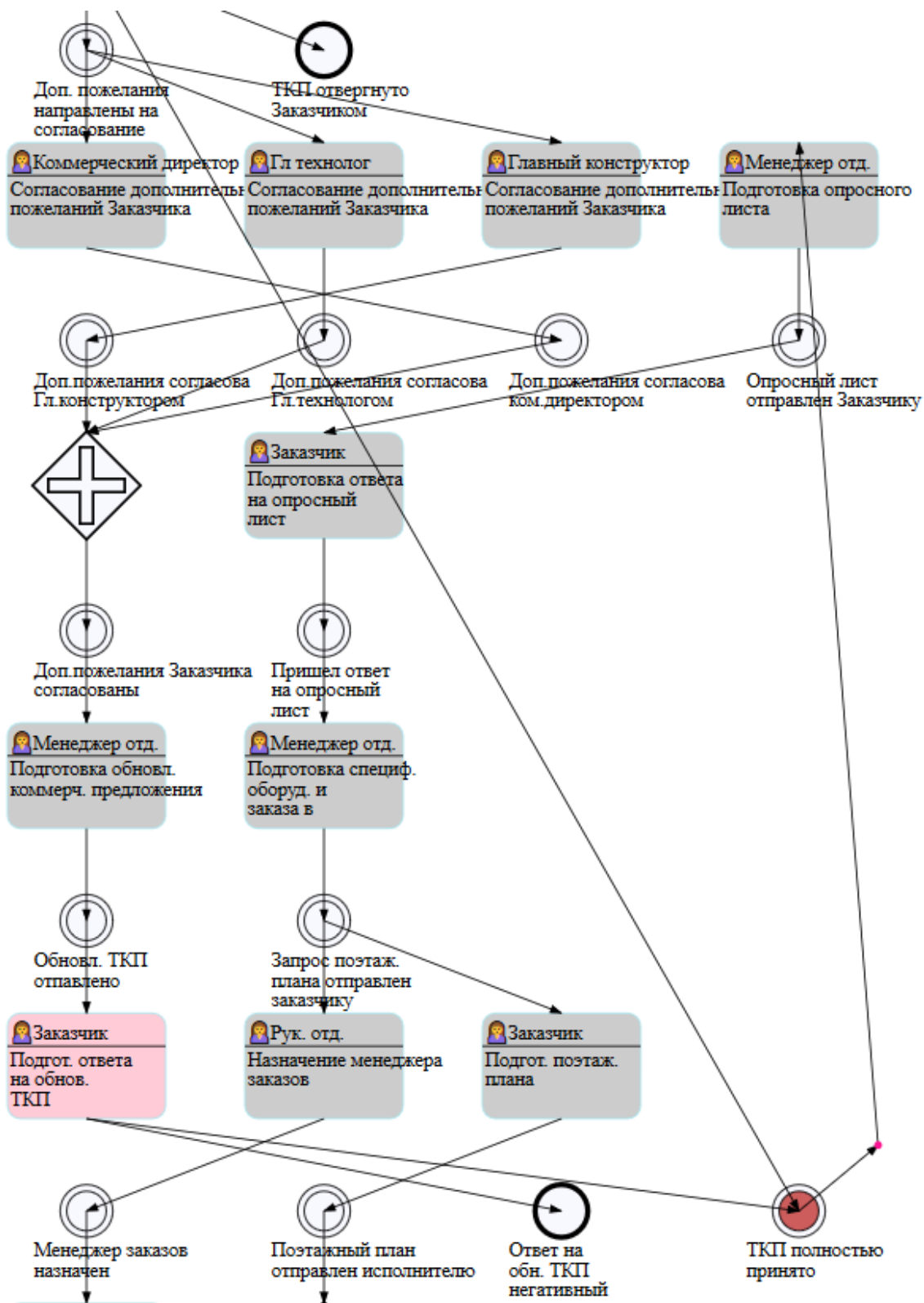
Общая структура процесса «Как будет» не изменилась и полностью соответствует общей структуре процесса «Как есть» (см. п.4.4.).

В разделах 4.5.1. – 4.5.4. настоящего документа представлены схемы цепочек процесса «Как будет» из общей структуры процесса.

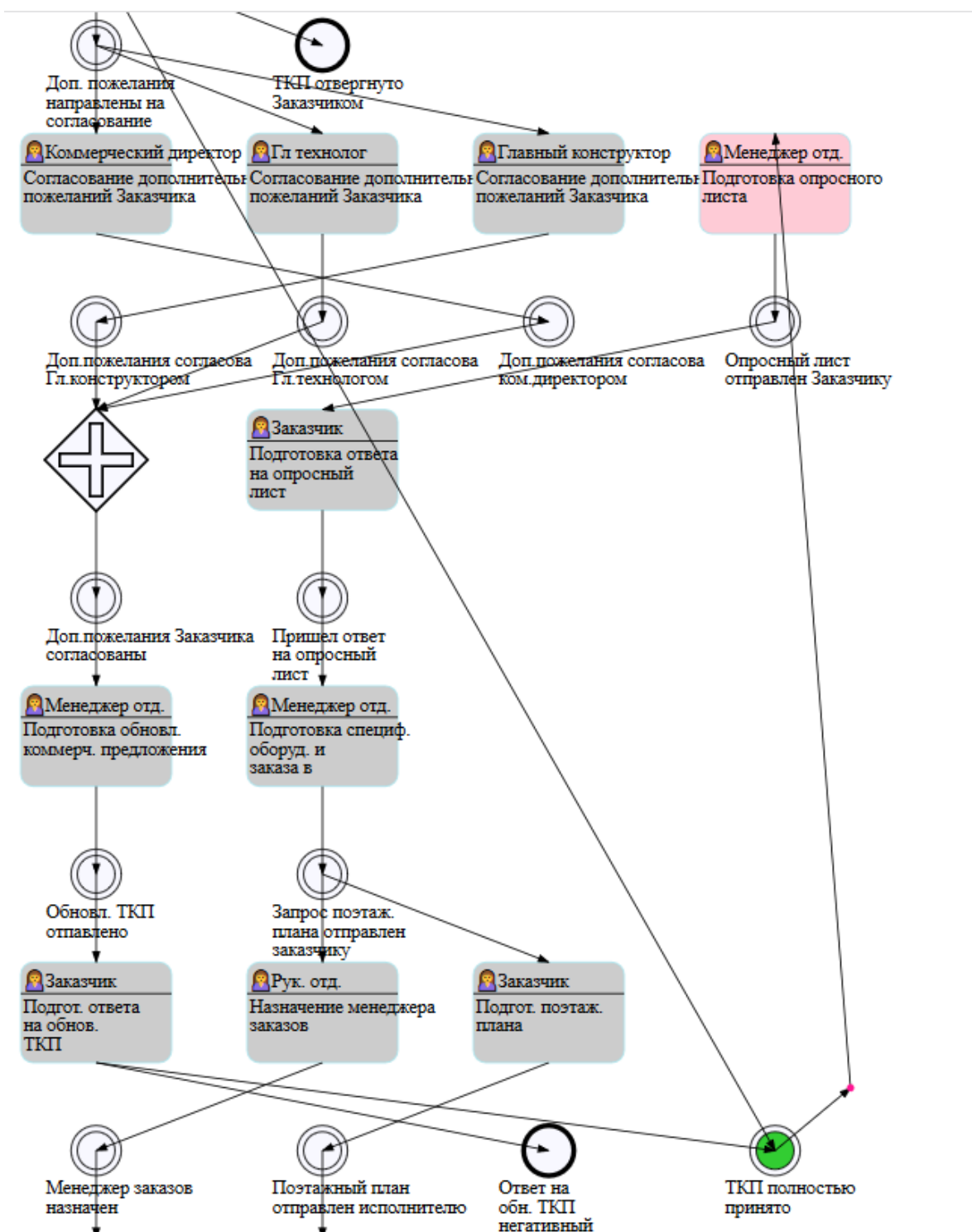
4.5.1. Схема цепочки «Сформировать коммерческое предложение» («Как будет»)



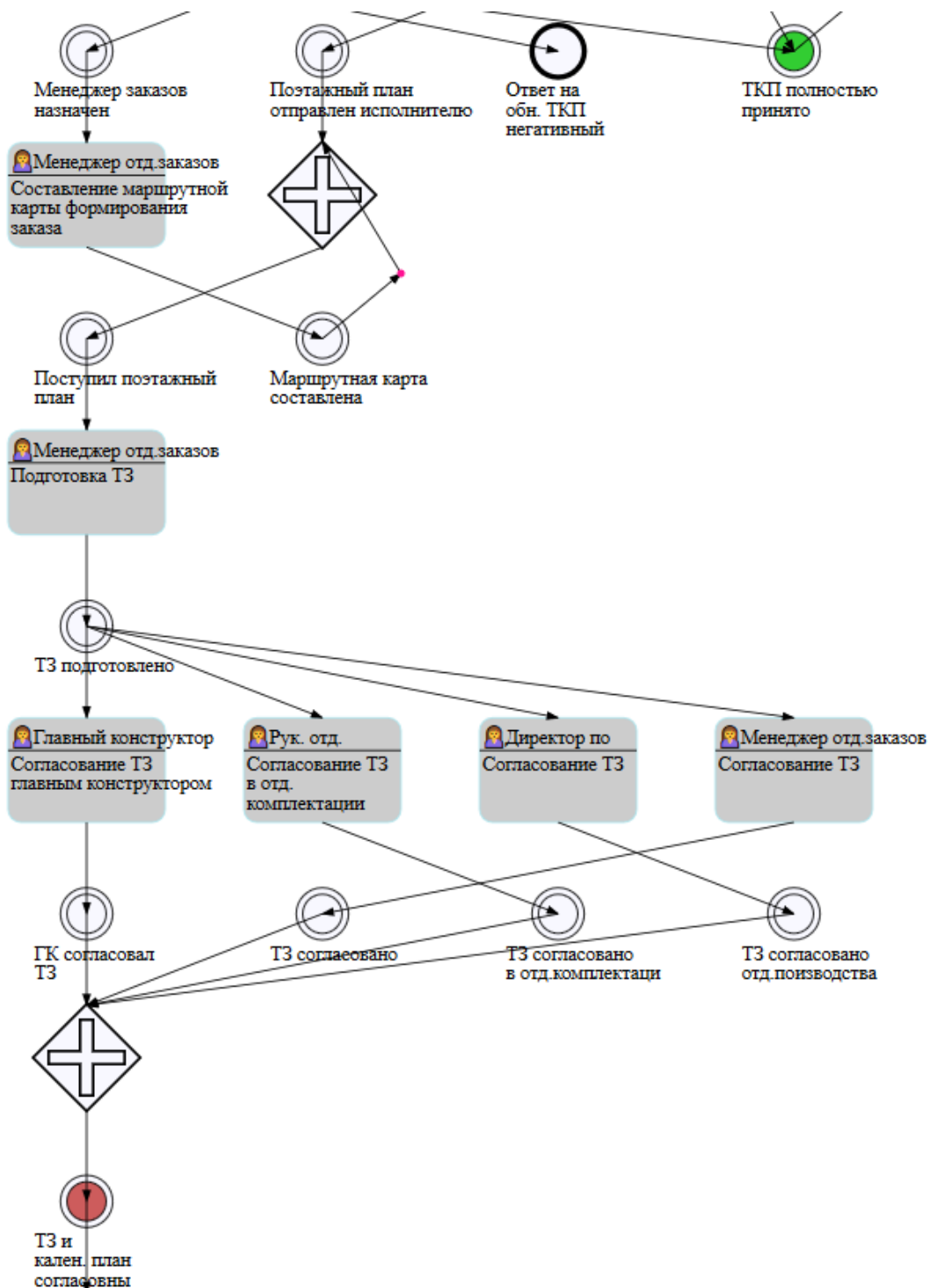
(Продолжение на следующей странице)



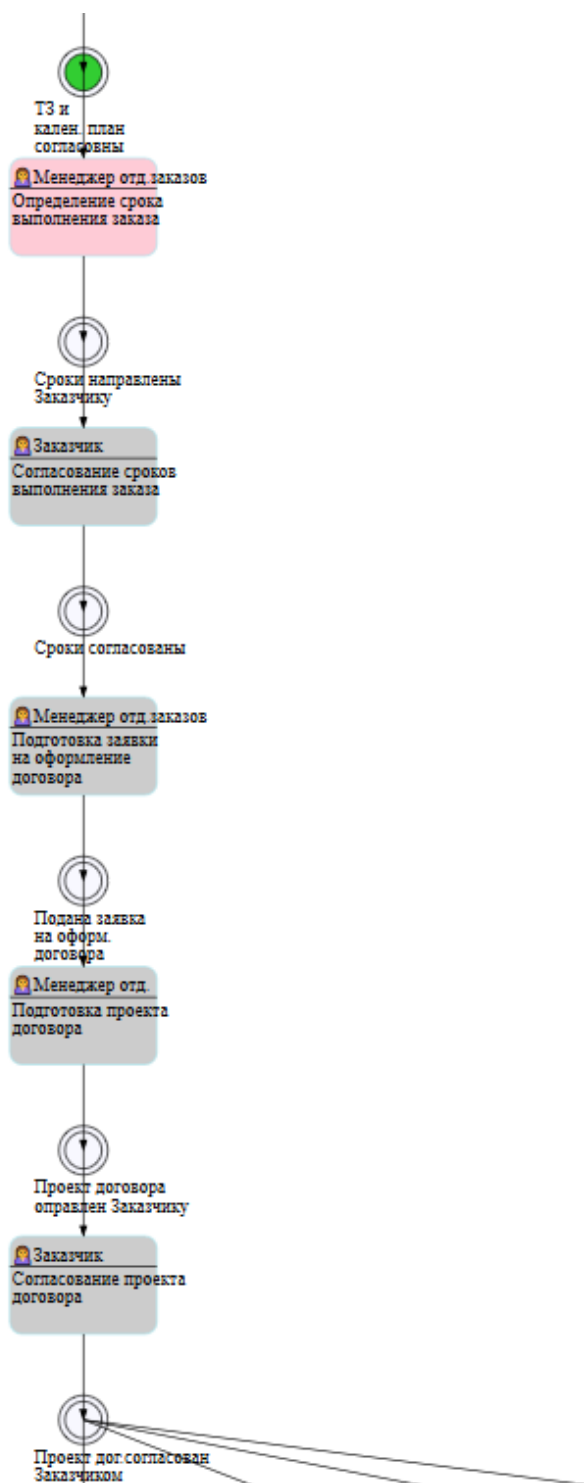
4.5.2. Схема цепочки «Разработать техническое задание» («Как будет»)



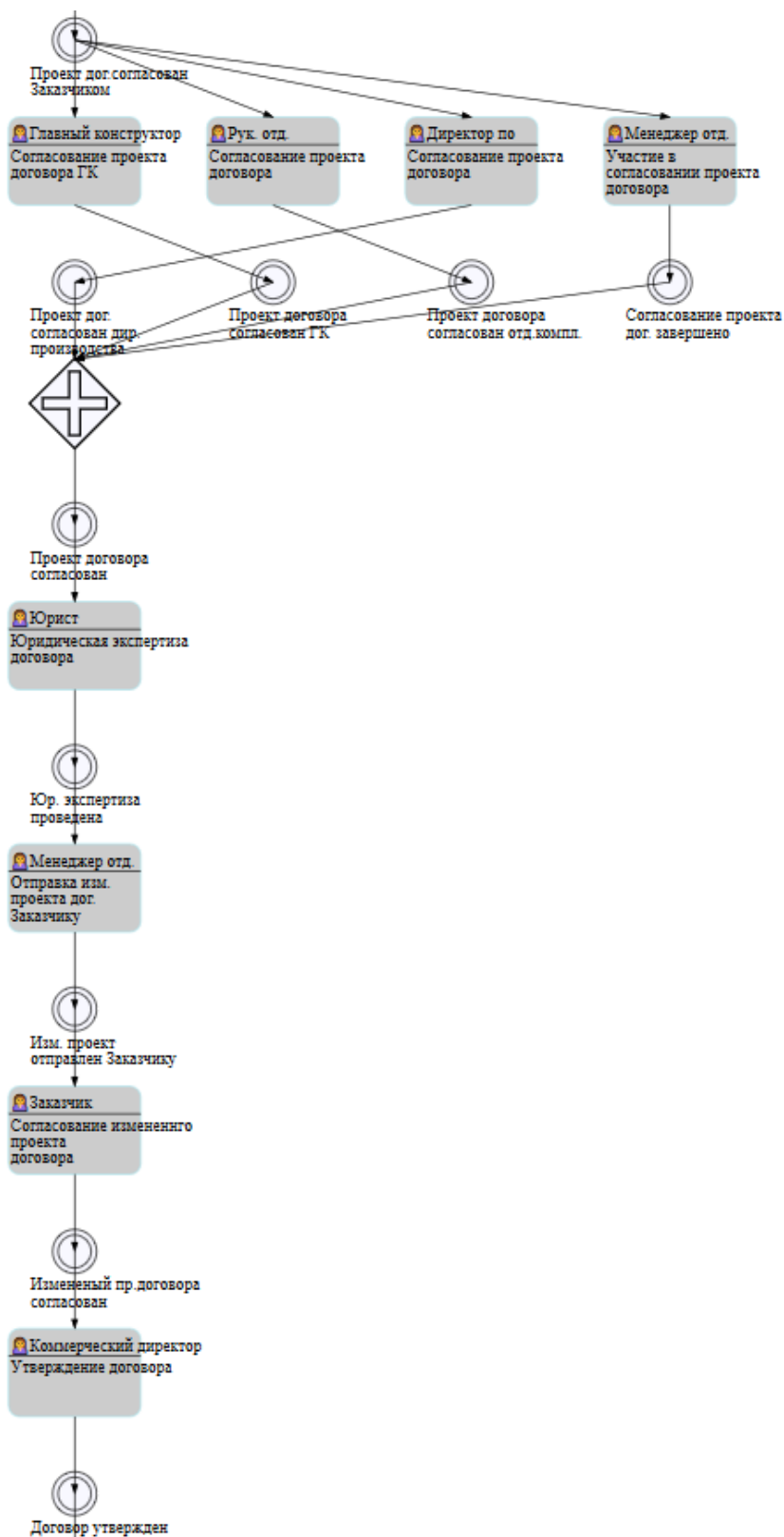
(Продолжение на следующей странице)



4.5.3. Схема цепочки процесса «Подготовить договор» («Как будет»)



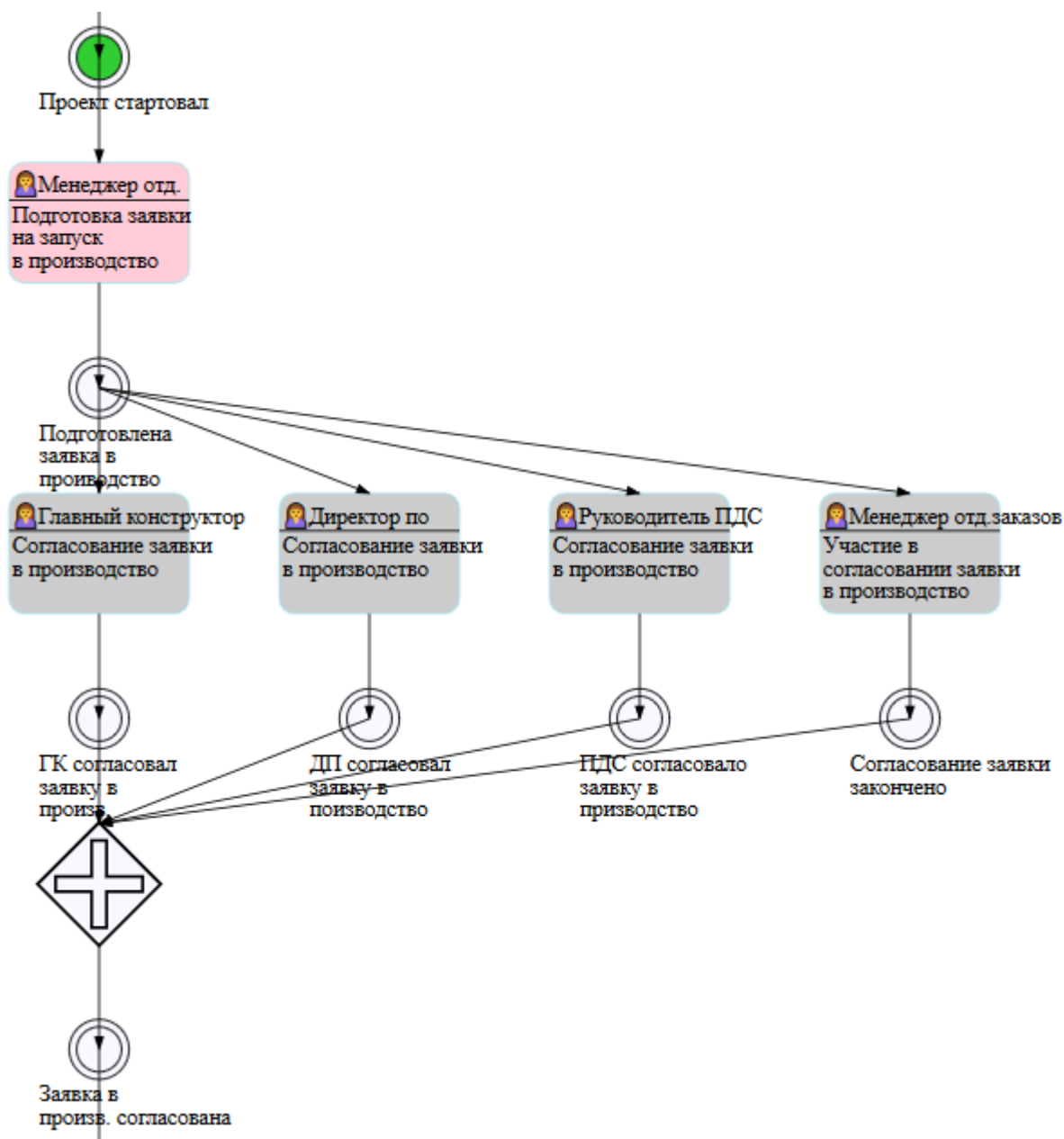
(Продолжение на следующей странице)



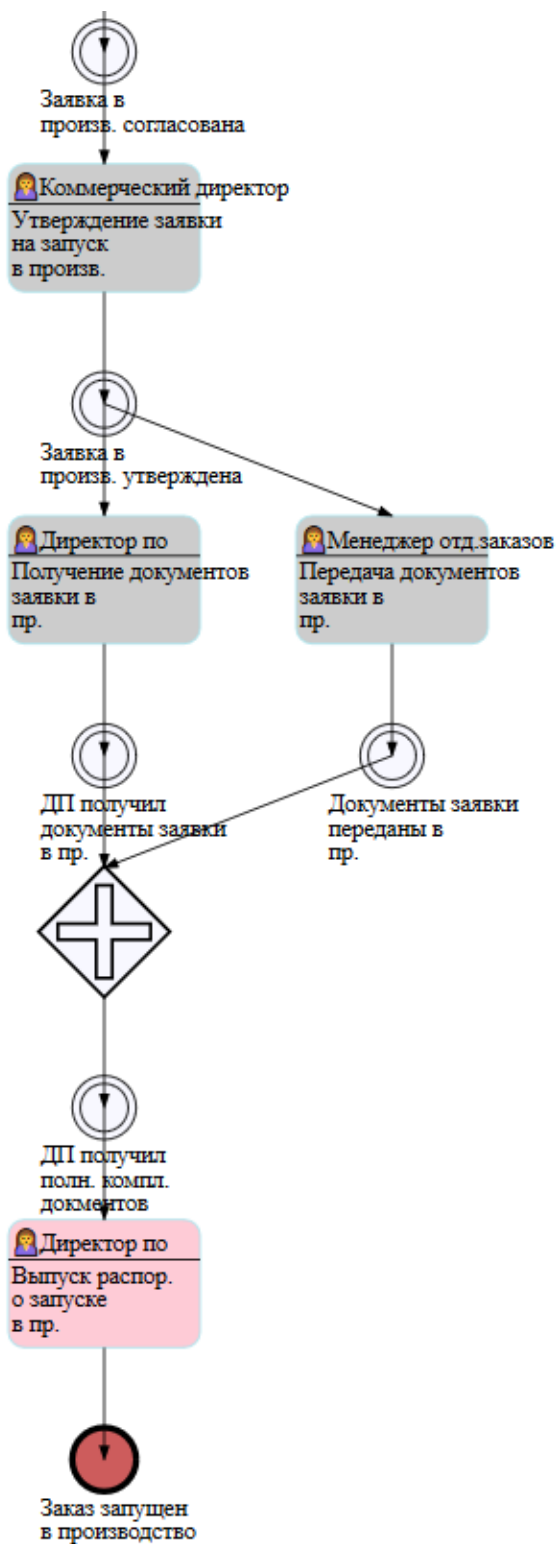
(Продолжение на следующей странице)



4.5.4. Схема цепочки «Разместить заказ в производство» («Как будет»)



(Продолжение на следующей странице)



4.6. Верификация моделей «Как есть» и «Как будет»

Перед проведением экспериментов имитационного моделирования, необходимо убедиться, что построенная автоматом схема процесса «Как есть» соответствует текущему состоянию процесса, а схема процесса «Как будет» отражает предложенные в п.2 изменения. То есть, в графической модели процесса «Как будет» последовательное согласование создаваемых документов заменено на параллельное.

Кроме того, для корректного имитационного моделирования, временные характеристики операций и вероятности переходов условных операций должны соответствовать действительности.

Корректность автоматически построенных графических моделей «Как есть» и «Как будет» подтверждена экспертным методом. В качестве экспертов приглашались владельцы цепочек процессов.

Характеристики операций (минимальное и максимальное время выполнения и вероятности переходов условных операций), а также корректность графических схем процедур, подтверждается исполнителями этих операций и процедур. Исполнители процедур и операций и их непосредственные руководители согласовывают соответствующие описания процедур и операций (см. Приложения 1 и 2). Следует отметить, что, как правило, источниками этих данных являлись исполнители, в ходе краудсорсингового сбора исходных данных для построения комплексной модели (цифрового двойника) Предприятия.

5. Эксперименты имитационного моделирования

Для решения поставленной задачи, на базе созданных моделей «Как есть» и «Как будет» проведена серия экспериментов. По два эксперимента для каждой модели.

Подавляющее большинство процедур, операций и их параметров при переходе от модели «Как есть» к модели «Как будет» не изменялось.

Были добавлены только четыре процедуры (синхронизаторы), синхронизирующие ход параллельного согласования документов (см. графические схемы моделей «Как есть» и «Как будет» (пп.4.4. и 4.5) и Приложение 2).

Во всех четырёх экспериментах, на вход моделей подавался идентичный случайный поток заявок. Этот поток реализовывала специальная процедура «Отсеиватель событий», которая 'прореживала' поток исходных событий. Более детальные пояснения см. в комментариях к Таблице 1.

Результаты имитационного моделирования см. в комментариях к Таблице 1.

5.1. Комментарии к Таблице 1

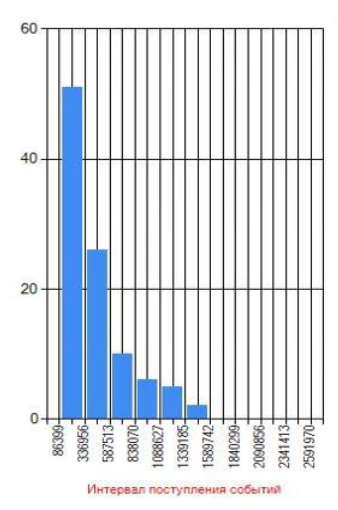
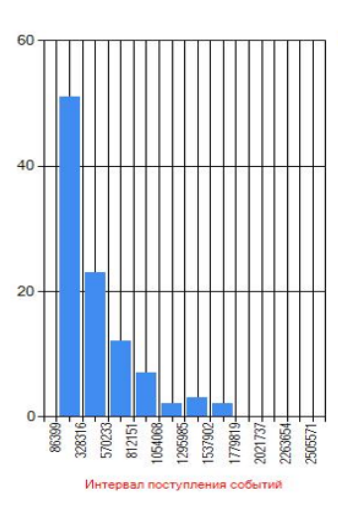
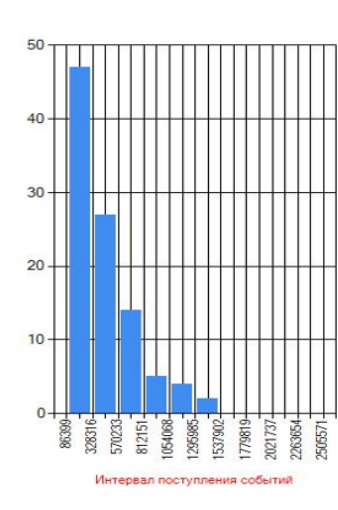
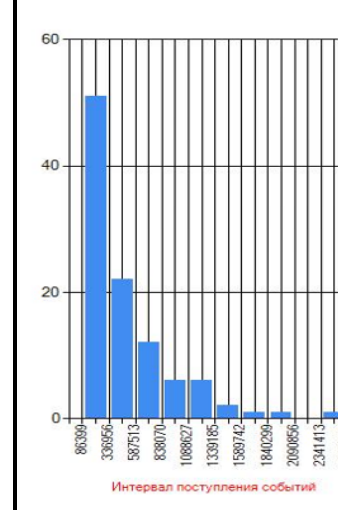
1. В пп. 1-3 Таблицы 1 приведены характеристики входных потоков заявок по четырём экспериментам.

Случайный входной поток заявок реализует специальная процедура «Отсеиватель событий» (см. последнюю процедуру Приложения 1).

Во всех четырёх экспериментах входные потоки идентичны. Количество входных заявок колеблется в районе **393**. Средний интервал поступления заявок колеблется в районе **117** часов. Гистограммы плотности распределения вероятностей интервалов практически идентичны.

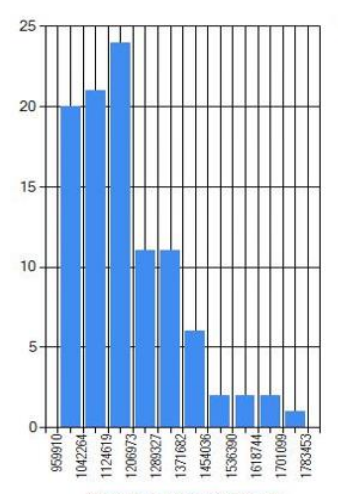
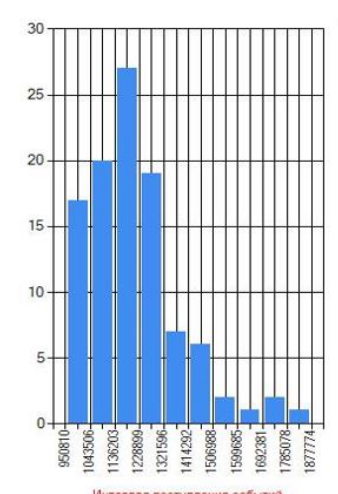
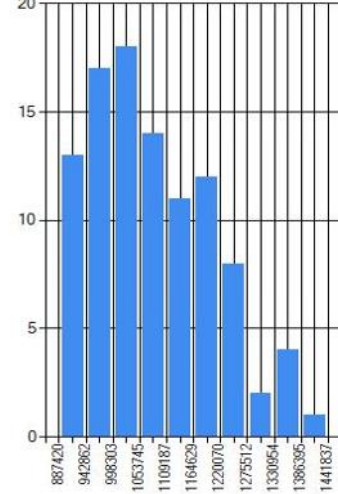
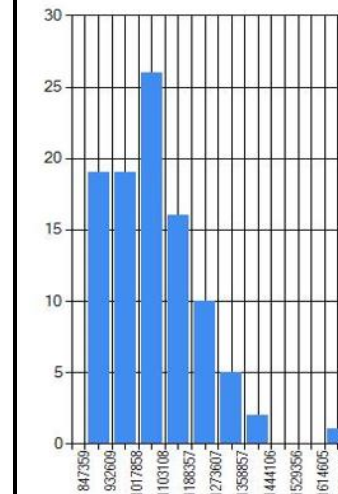
2. В пп. 4-8 Таблицы 1 приведены результаты экспериментов, касающиеся характеристик времени выполнения полного процесса «Формирование стандартного заказа» (модели «Как есть» и «Как будет»).

Таблица 1

№ п/п	Наименование параметра	Последовательное согласование						Параллельное согласование					
		1-й эксперимент			2-й эксперимент			1-й эксперимент			2-й эксперимент		
1	Количество заявок на ТКП на входе выполнения процесса ¹⁰	385			406			402			379		
2	Интервал поступления заявок на входе процесса	Мин.	Сред.	Макс.	Мин.	Сред.	Макс.	Мин.	Сред.	Макс.	Мин.	Сред.	Макс.
		24ч.	124ч.	888ч	24ч.	117ч.	888ч.	24ч.	119ч.	695ч.	24ч.	126ч.	720ч.
3	Гистограмма интервалов времени поступления заявок в стартовой точке процесса												

¹⁰ Здесь и далее зелёным цветом обозначены входные параметры модели

№ п/п	Наименование параметра	Последовательное согласование						Параллельное согласование					
		1-й эксперимент			2-й эксперимент			1-й эксперимент			2-й эксперимент		
		Мин.	Сред.	Макс.	Мин.	Сред.	Макс.	Мин.	Сред.	Макс.	Мин.	Сред.	Макс.
4	Время выполнения процесса «Формирование стандартного заказа»	267ч.	329ч.	495ч.	224ч.	333ч.	524ч.	247ч.	300ч.	401ч.	235ч.	297ч.	472ч.
5	Среднее время выполнения процесса по двум экспериментам	331ч.						298,5ч.					
6	Минимальное время выполнения процесса по двум экспериментам	224ч.						235ч.					
7	Максимальное время выполнения процесса по двум экспериментам	524ч.						472ч.					
8	Разброс среднего времени выполнения процесса по двум экспериментам	+/- 0,6%						+/- 0,5%					
9	Сокращение среднего времени выполнения процесса при переходе от последовательного согласования к параллельному	<p style="text-align: center;">Сокращение времени на (331- 298,50)= 32,5ч, или в (331ч. / 298,5ч.) = 1,1089раза, или на 10,89%</p>											

№ п/п	Наименование параметра	Последовательное согласование		Параллельное согласование	
		1-й эксперимент	2-й эксперимент	1-й эксперимент	2-й эксперимент
10	Гистограмма времени выполнения процесса				
11	Количество выходных событий «Поступила нестандартная заявка»	42	23	26	38
12	Количество выходных событий «ТКП отвергнуто Заказчиком»	37	37	38	40
13	Количество вых. событий «Ответ на обновленное ТКП негативный»	12	13	48	59

№ п/п	Наименование параметра	Последовательное согласование						Параллельное согласование						
		1-й эксперимент			2-й эксперимент			1-й эксперимент			2-й эксперимент			
14	Количество выходных событий «Заказ запущен в производство»	329			328			263			278			
15	Конверсия воронки продаж по стандартным заказам	78%			81%			70%			67%			
16	Результаты функционально-стоимостного анализа (ФСА)													
17	Должности (роли)	Кол. шт. ед.	Уров. загруз. шт. ед.	Прям. труоз. в (ч/ч)	Прям. труоз. (руб)	Уров. загруз. шт. ед.	Прям. труоз. в (ч/ч)	Прям. труоз. (руб)	Уров. загруз. шт. ед.	Прям. труоз. в (ч/ч)	Прям. труоз. (руб)	Уров. загруз. шт. ед.	Прям. труоз. в (ч/ч)	Прям. труоз. (руб)
18	Менедж. отд. заказов	1	21.4%	34,28	25082	22%	34,13	24974	19.9%	34,30	25094	18.2%	34,08	24939
19	Дир. по производству	1	15.5%	24,83	24222	15.9%	24,67	24066	14.3%	24,64	24044	13.2%	24,72	24117
20	Менедж. отд. продаж	1	34.9%	55,90	44313	35.8%	55,54	44026	33.8%	58,25	46175	32.3%	60,49	47948
21	Коммерч. директор	1	4.9%	7,85	9572	4.8%	7,45	9081	4.5%	7,76	9458	4.4%	8,24	10049
22	Заказчик	3	24.5%	0,00	0	25.1%	0,00	0	23.3%	0,00	0	22%	0,00	0
23	Рук. отд. заказов	1	1.6%	2,56	2344	1.6%	2,48	2270	1.4%	2,41	2207	1.3%	2,43	2227
24	Гл технолог	1	1%	1,60	1367	1%	1,55	1324	1%	1,72	1576	1%	1,87	1713
25	Главный конструктор	1	3.5%	5,61	5470	3.6%	5,59	5449	3.2%	5,51	5380	3%	5,62	5481
26	Юрист	1	3.7%	5,93	3614	3.8%	5,90	3595	3.5%	6,03	3678	3.2%	5,99	3654
27	Руководитель ПДС	1	3.7%	5,93	4517	3.8%	5,90	4493	3.5%	6,03	4597	3.1%	5,81	4425

№ п/п	Наименование параметра		Последовательное согласование				Параллельное согласование							
			1-й эксперимент		2-й эксперимент		1-й эксперимент		2-й эксперимент					
28	Рук. отд. Комплектац.	1	7.5%	12,01	10622	7.6%	11,79	10425	6.9%	11,89	10514	6.3%	11,80	10431
29	Итого:	13		156,50	131123		154,98	129703		158,55	132723		161,05	134983
30	Производительность процесса ¹¹ , рассчитанная по прямым трудозатратам		В (Ед.рез)/ (тр.з. в ч/ч)	В (Ед.рез)/ (тр.з. в руб)	В (Ед.рез)/ (тр.з. в ч/ч)	В (Ед.рез)/ (тр.з. в руб)	В (Ед.рез)/ (тр.з. в ч/ч)	В (Ед.рез)/ (тр.з. в руб)	В (Ед.рез)/ (тр.з. в ч/ч)	В (Ед.рез)/ (тр.з. в руб)	В (Ед.рез)/ (тр.з. в ч/ч)	В (Ед.рез)/ (тр.з. в руб)	В (Ед.рез)/ (тр.з. в руб)	В (Ед.рез)/ (тр.з. в руб)
			0,006389	0,000007626	0,006452	0,000007710	0,006307	0,000007534	0,006209	0,000007408				
31	Отклонения от средних значений по четырем экспериментам в %		-0,78%	-0,75%	-1,78%	-1,86%	0,51%	0,47%	2,05%	2,13%				
32	Производительность (эффективность) процесса, рассчитанная по времени исполнения процесса		В (Ед.рез)/ (среднее время исп. процесса)		В (Ед.рез)/ (среднее время исп. процесса)		В (Ед.рез)/ (среднее время исп. процесса)		В (Ед.рез)/ (среднее время исп. процесса)		В (Ед.рез)/ (среднее время исп. процесса)		В (Ед.рез)/ (среднее время исп. процесса)	
			0,003040		0,003003		0,003333		0,003367					
33	Рост производительности (эффективности) процесса, при переходе от последовательн. к параллельному согласованию		Рост производительности (эффективности) процесса в 1,1088раза, или на 10,88%											

¹¹ Смотри определение производительности процесса в разделе определение терминов.

В п. 4 приведено минимальное, среднее, максимальное время выполнения процесса по четырем экспериментам.

Среднее время выполнения процесса в экспериментах модели «Как есть» (последовательное согласование) составляет **331 час**, а среднее время выполнения процесса в моделях «Как будет» (параллельное согласование) составляет **298,5 часа** (см. п.5.), причем разброс этого времени в экспериментах модели «Как есть» составляет всего **+/- 0,6%**, а разброс в экспериментах модели «Как будет» составляет **+/- 0,5%** (см. п. 8). Такой маленький разброс верифицирует имитационные модели, т.е. доказывает, что модели работают корректно, и выдают стабильные результаты.

Что касается минимального и максимального времени выполнения процесса (см. п. 4, п.6 и п.7), то здесь результаты менее стабильны. Однако можно утверждать, что существует вероятность, когда такие результаты в реальной практике могут быть получены.

Более точную оценку рисков превышения граничного времени выполнения процесса можно получить, используя гистограммы времени выполнения процесса (см. п.10). Эти гистограммы позволяют минимизировать риски неверного указания в контракте времени выполнения процесса.

3. В п. 9 приведен результат решения поставленной задачи по выполнению настоящего проекта, а именно показано, что:

При переходе от последовательного согласования к параллельному, среднее время выполнения процесса «Формирование стандартного заказа» сократится на 32,5ч, или в 1,1089 раза, или на 10,89%.

В ходе выполнения проекта были получены и другие полезные результаты, а также намечены возможные направления по повышению эффективности деятельности предприятия (следующие циклы спирали OPDCA). Далее в комментариях к таблице приводятся эти результаты и обсуждаются направления дальнейших мероприятий по повышению эффективности процессов.

4. Сгенерированные процессы «Как есть» и «Как будет» содержат по четыре выходных точек (наименований выходных событий):
- «Поступила нестандартная заявка»;

- «ТКП отвергнуто Заказчиком»;
- «Ответ на обновленное ТКП негативный»;
- «Заказ запущен в производство».

Что касается событий «Заказ запущен в производство», то их количества достаточно для того, чтобы утверждать, что результаты анализа основной цепочки процесса, заканчивающейся на этом событии, статистически достоверны.

По остальным цепочкам, заканчивающимся тремя другими точками, этого утверждать нельзя, ввиду недостаточного для статистической оценки количества событий по этим точкам. Чтобы получить статистически значимые результаты по этим цепочкам необходимо, либо на порядок увеличить количество входных событий процесса «Формирование стандартного заказа», либо проводить исследование этих цепочек отдельно. Эти вопросы следует решить при планировании следующих проектов повышения эффективности (согласно OPDCA).

5. Результаты оценки конверсии (см.п.15), на первый взгляд, выглядят достаточно убедительными, однако они получены на основе статистически не достоверных данных по п.12 и п.13. Поэтому анализ конверсии должен быть запланирован в следующие проекты повышения эффективности.
6. В пп. 17-29 приведены результаты функционально-стоимостного анализа цепочки процесса от события «Поступила заявка на коммерческое предложение» до события «Заказ запущен в производство».

Приводится уровень загрузки штатных единиц, прямые трудозатраты и прямые затраты на зарплату по каждой роли (должности)¹².

7. В пп. 30-31 приведены результаты оценки производительности цепочки процесса, рассчитанной по прямым трудозатратам (см. п.30). В п.31 приведены результаты верификации расчета производительности. Как видно из п.31 отклонения от среднего значения незначительные, что доказывает правильность расчета. Во всех экспериментах результаты практически одинаковы т.е. производительность, рассчитанная по прямым трудозатратам, одинакова, как для модели «Как есть», так и для модели «Как будет». Это не удивительно, так как параметры операций не изменялись при переходе от одной модели к другой.

¹² Следует отметить, что в системе iROM существует возможность проводить оценки и других видов затрат, таких как: энергопотребление, материалоемкость, прочие затраты и др.

8. В пп. 32-33 приведены результаты оценки производительности цепочки процесса, рассчитанной по затратам времени (см. п.32). Видно, что в этом случае производительность модели «Как будет» выше производительности модели «Как есть», причем,

Рост производительности (эффективности) цепочки процесса составляет 10,88%.


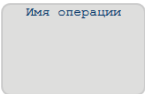



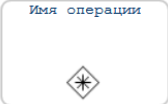

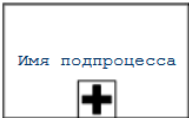

Этот результат хорошо бьётся с результатом п.9.

9. Можно продолжить анализ процессов «Как есть» и «Как будет», например, исследовать, как изменятся основные показатели процессов и цепочек процессов при увеличении нагрузок.

10. Имитационное моделирование процессов vs. Опыта сотрудников и Фактических данных

Приложение 0. Символы описания бизнес-процедур

Для описания бизнес-процедур используются приведенный в таблице набор символов графического языка BPMN 2.0.

№ п/п	Символ в модели бизнес-процедуры	Наименование символа в системе iROM	Наименование символа в BPMN 2.0
1	 Имя события	Стартовое событие	Start Event
2	 Имя операции	Операция	Task
3	 Имя события	Конечное событие	End Event
4	 Условие перехода	Развилка (Принятие решения)	Gateway
5	 Имя операции	Операция «Синхронизатор событий»	Parallel Event-Based Gateway
6	 Имя операции	Групповая операция	(отсутствует)
7		Поток заявок	Token flow
8	 Имя подпроцесса	Вызываемый параллельно-выполняемый подпроцесс	Called Parallel Subprocess
9	 Имя1 <-> Имя2	Промежуточное событие «Вход в подпроцесс»	Intermediate Event

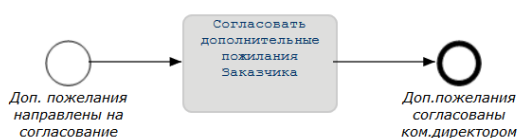
Пример регламент процесса

№ п/п	Символ в модели бизнес-процедуры	Наименование символа в системе iROM	Наименование символа в BPMN 2.0
10	 <i>имя3<->имя4</i>	Промежуточное событие «Выход из подпроцесса»	Intermediate Event
11	 <i>Имя тайм-аута</i>	Событие «Установлен тайм-аут»	End Time-Out Event
12	 <i>Имя тайм-аута</i>	Событие «Истёк тайм-аут»	Start Time-Out Event

Приложение 1. Процедуры процесса «Как есть»

Процедуры коммерческого директора:

Процедура: Согласование дополнительных пожеланий Заказчика Роль: Коммерческий директор



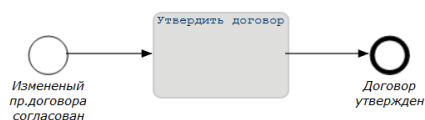
Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

Процедура: Утверждение договора Роль: Коммерческий директор



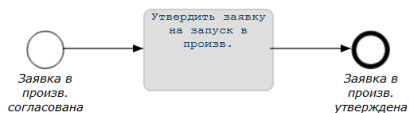
Минимальная длительность (час:мин:сек)

02:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Процедура: Утверждение заявки на запуск в произв. Роль: Коммерческий директор



Минимальная длительность (час:мин:сек)

01:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

02:00:00

Согласовано:

№	Должность непосредственного руководителя	ФИО	Подпись	Дата

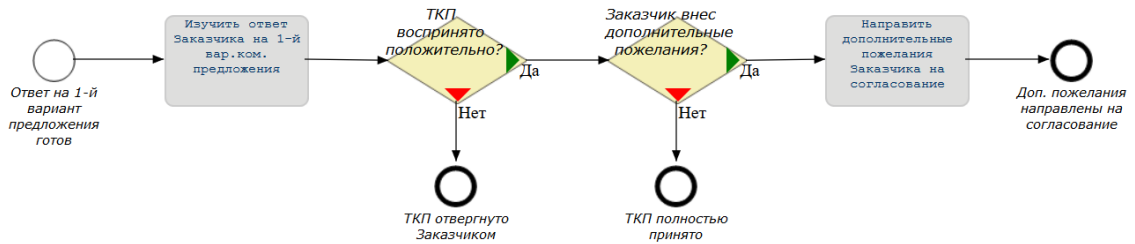
С процедурами и операциями ознакомлен(ы)

№	Должность (роль) исполнителя	ФИО	Подпись	Дата

Процедуры менеджера отдела продаж:

Процедура Анализ ответа на 1-й вар. ТКП

Роль Менеджер отд. продаж



Операция Изучить ответ Заказчика.....

Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

Операция «ТКП воспринято.....?»

Вероятность в % варианта <Да>

90

Операция «Заказчик внес дополнительные пожелания?»

Вероятность в % варианта <Да>

50

Операция «Направить дополнительные пожелания Заказчика на согласование»

Минимальная длительность (час:мин:сек)

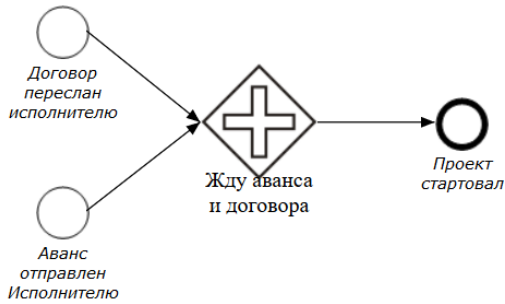
01:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

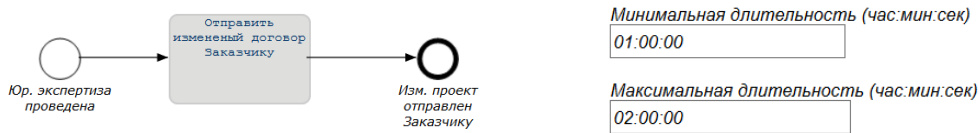
02:00:00

Пример регламент процесса

Процедура Ожидание аванса и договора Роль Менеджер отд. продаж



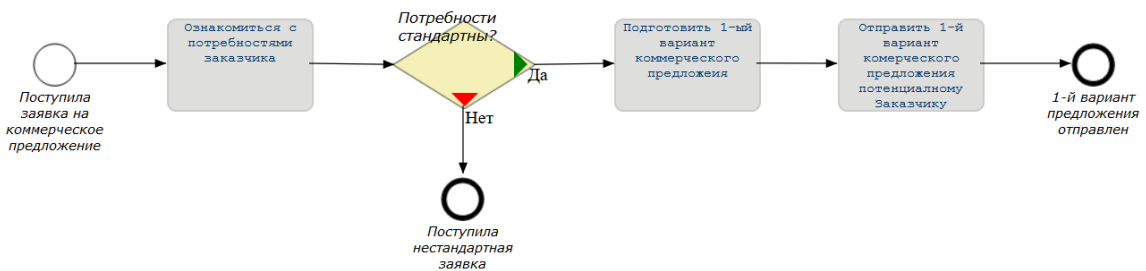
Процедура Отправка изм. проекта дог. Заказчику Роль Менеджер отд. продаж



Процедура Отправка утвержденного договора Заказчику Роль Менеджер отд. продаж



Процедура Подготовка 1-го варианта коммерческого предложения Роль Менеджер отд. продаж



Операция «Ознакомиться с потребностями Заказчика»

Минимальная длительность (час:мин:сек)
01:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)
02:00:00

Операция «Потребности стандартны?»

Пример регламент процесса

Вероятность в % варианта <Да>

90

Операция «Подготовить 1-ый вариант коммерческого предложения»

Минимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

16:00:00

Операция «Отправить 1-й вариант коммерческого предложения потенциальному Заказчику»

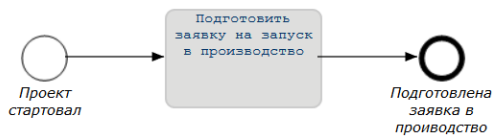
Минимальная длительность (час:мин:сек)

00:30:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

01:00:00

оцедура Подготовка заявки на запуск в производство Роль Менеджер отд. продаж



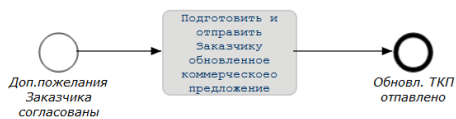
Минимальная длительность (час:мин:сек)

02:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

оцедура Подготовка обновл. коммерч. предложения Роль Менеджер отд. продаж



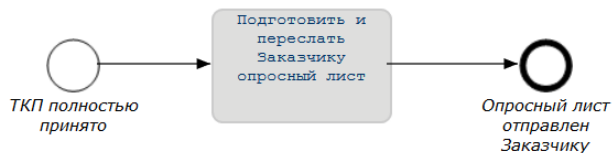
Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

оцедура Подготовка опросного листа Роль Менеджер



Минимальная длительность (час:мин:сек)

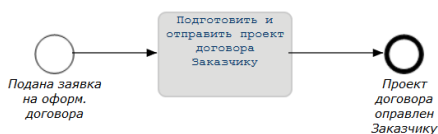
02:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Пример регламент процесса

Процедура Подготовка проекта договора Роль Менеджер отд. продаж



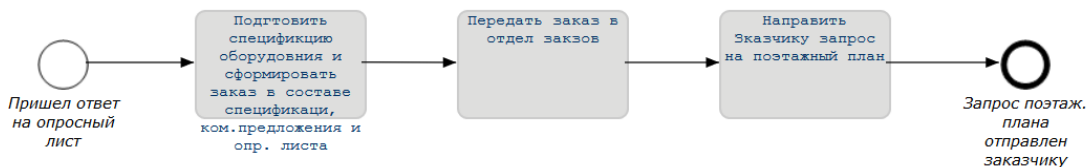
Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

Процедура Подготовка специф. оборуд. и заказа в целом Роль Менеджер отд. продаж



Операция «Подготовить спецификацию оборудования и сформировать заказ в составе спецификации, комм.предложения и опр. листа»

Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

Операция «Передать заказ в отдел заказов»

Минимальная длительность (час:мин:сек)

00:30:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

01:00:00

Операция «Направить Заказчику запрос на поэтажный план»

Минимальная длительность (час:мин:сек)

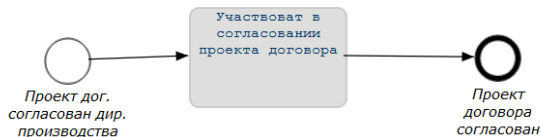
00:30:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

01:00:00

Пример регламент процесса

Процедура Участие в согласовании проекта договора *Роль* Менеджер отд. продаж



Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

Согласовано:

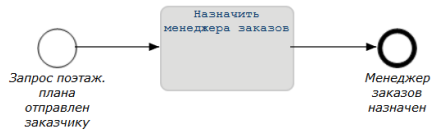
№	Должность непосредственного руководителя	ФИО	Подпись	Дата

С процедурами и операциями ознакомлен(ы)

№	Должность (роль) исполнителя	ФИО	Подпись	Дата

Процедуры руководителя отд. заказов:

Процедура Назначение менеджера заказов Роль Рук. отд. заказов



Минимальная длительность (час.мин.сек)

02:00:00

Максимальная длительность (час.мин.сек)

03:00:00

Согласовано:

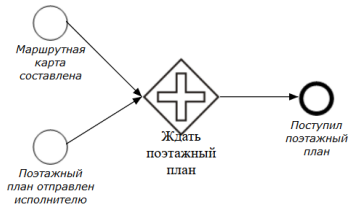
№	Должность непосредственного руководителя	ФИО	Подпись	Дата

С процедурами и операциями ознакомлен(ы)

№	Должность (роль) исполнителя	ФИО	Подпись	Дата

Процедуры менеджера отд. заказов:

Процедура Ожидание поэтажного плана Роль Менеджер отд.заказов



Процедура Определение срока выполнения заказа Роль Менеджер отд.заказов



Операция «Определить срок выполнения заказа»

Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

Операция «Отправить срок выполнения заказа Заказчику»

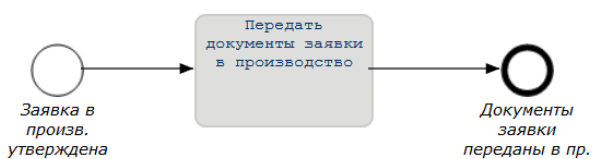
Минимальная длительность (час:мин:сек)

00:30:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

01:00:00

Процедура Передача документов заявки в пр. Роль Менеджер



Минимальная длительность (час:мин:сек)

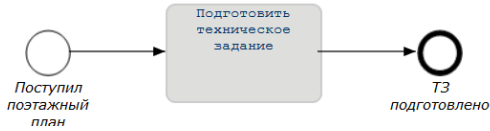
01:30:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

02:00:00

Пример регламент процесса

Процедура Подготовка ТЗ Роль Менеджер отд.заказов



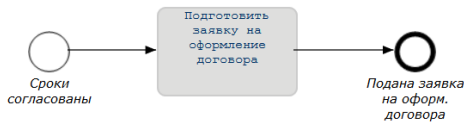
Минимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

16:00:00

Процедура Подготовка заявки на оформление договора Роль Менеджер отд.заказов



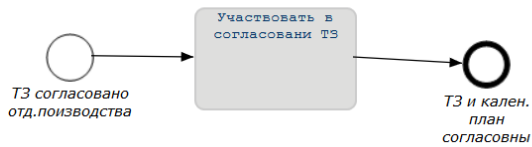
Минимальная длительность (час:мин:сек)

00:30:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

01:00:00

Процедура Согласование ТЗ Роль Менеджер отд.заказов



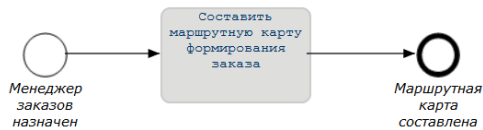
Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

Процедура Составление маршрутной карты формирования заказа Роль Менеджер отд.заказов



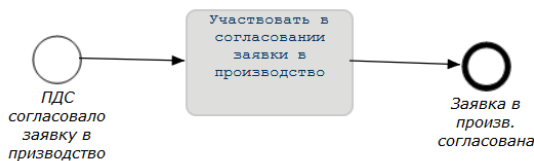
Минимальная длительность (час:мин:сек)

02:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Процедура Участие в согласовании заявки в производстве Роль Менеджер отд.заказов



Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

Согласовано:

Пример регламент процесса

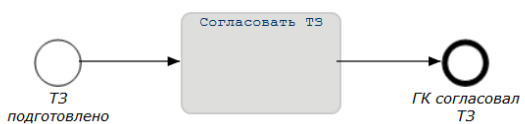
<i>№</i>	<i>Должность непосредственного руководителя</i>	<i>ФИО</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

С процедурами и операциями ознакомлен(ы)

<i>№</i>	<i>Должность (роль) исполнителя</i>	<i>ФИО</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

Процедуры Гл. конструктора:

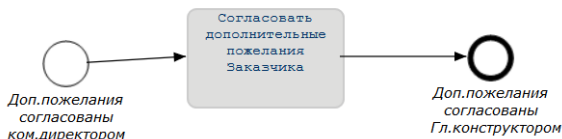
Процедура **Согласование ТЗ главным конструктором** Роль **Главный конструктор**



Минимальная длительность (час:мин:сек)

Максимальная длительность (час:мин:сек)

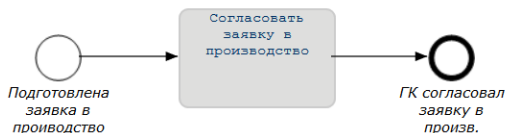
Процедура **Согласование дополнительных пожеланий Заказчика** Роль **Главный конструктор**



Минимальная длительность (час:мин:сек)

Максимальная длительность (час:мин:сек)

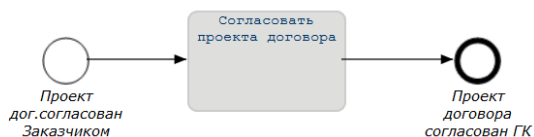
Процедура **Согласование заявки в производство** Роль **Главный конструктор**



Минимальная длительность (час:мин:сек)

Максимальная длительность (час:мин:сек)

Процедура **Согласование проекта договора ГК** Роль **Главный конструктор**



Минимальная длительность (час:мин:сек)

Максимальная длительность (час:мин:сек)

Согласовано:

№	Должность непосредственного руководителя	ФИО	Подпись	Дата

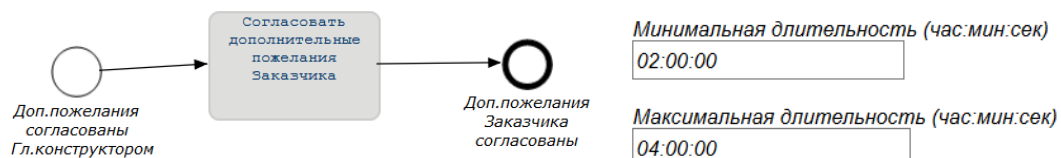
С процедурами и операциями ознакомлен(ы)

Пример регламент процесса

<i>№</i>	<i>Должность (роль) исполнителя</i>	<i>ФИО</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

Процедуры Гл. технолога:

Процедура **Согласование дополнительных пожеланий Заказчика** Роль **Гл технолог**



Согласовано:

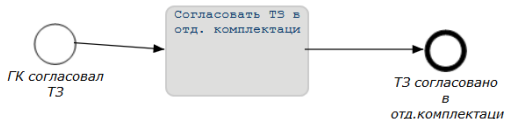
№	Должность непосредственного руководителя	ФИО	Подпись	Дата

С процедурами и операциями ознакомлен(ы)

№	Должность (роль) исполнителя	ФИО	Подпись	Дата

Процедуры рук. Отд. комплектации:

Процедура: **Согласование ТЗ в отд. комплектации** Роль: **Рук. отд. комплектации**



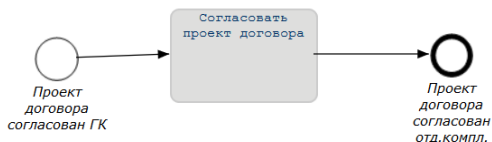
Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

Процедура: **Согласование проекта договора** Роль: **Рук. отд. комплектации**



Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

Согласовано:

№	Должность непосредственного руководителя	ФИО	Подпись	Дата

С процедурами и операциями ознакомлен(ы)

№	Должность (роль) исполнителя	ФИО	Подпись	Дата

Процедуры рук. ПДС:

Процедура: Согласование заявки в производство Роль: Руководитель ПДС



Согласовано:

№	Должность непосредственного руководителя	ФИО	Подпись	Дата

С процедурами и операциями ознакомлен(ы)

№	Должность (роль) исполнителя	ФИО	Подпись	Дата

Процедуры юриста

Процедура Юридическая экспертиза договора

Роль Юрист



Согласовано:

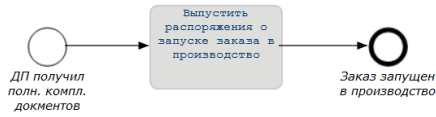
№	Должность непосредственного руководителя	ФИО	Подпись	Дата

С процедурами и операциями ознакомлен(ы)

№	Должность (роль) исполнителя	ФИО	Подпись	Дата

Процедуры директора по производству

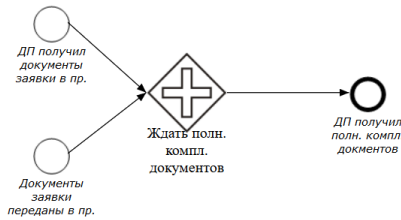
Процедура Выпуск распор. о запуске в пр. Роль Директор по производству



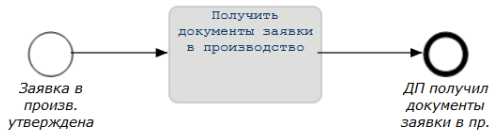
Минимальная длительность (час:мин:сек)
04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)
08:00:00

Процедура Ожидание полн. компл. документов Роль Директор по производству



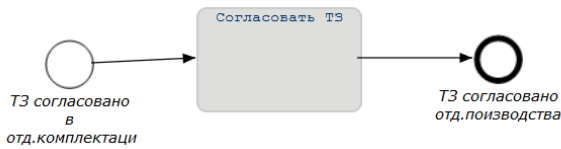
Процедура Получение документов заявки в пр. Роль Директор по производству



Минимальная длительность (час:мин:сек)
01:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)
02:00:00

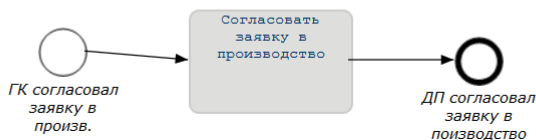
Процедура Согласование ТЗ Роль Директор по производству



Минимальная длительность (час:мин:сек)
06:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)
08:00:00

Процедура Согласование заявки в производство Роль Директор по производству



Минимальная длительность (час:мин:сек)
04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)
08:00:00

Пример регламент процесса

Процедура Согласование проекта договора **Роль** Директор по производству



Минимальная длительность (час:мин:сек)

03:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

06:00:00

Согласовано:

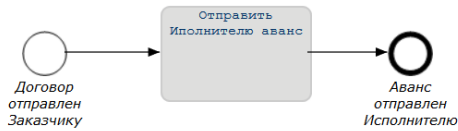
№	Должность непосредственного руководителя	ФИО	Подпись	Дата

С процедурами и операциями ознакомлен(ы)

№	Должность (роль) исполнителя	ФИО	Подпись	Дата

Процедуры Заказчика

Процедура Отправка аванса Роль Заказчик



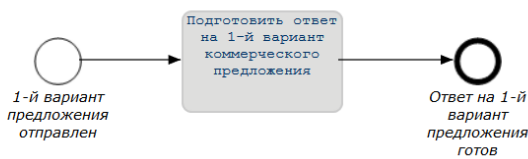
Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

08:00:00

Процедура Подгот. ответа на ТКП Роль Заказчик



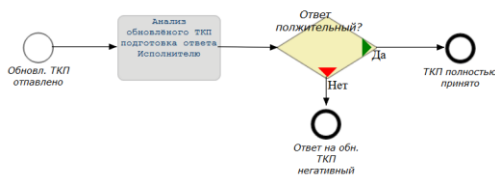
Минимальная длительность (час:мин:сек)

16:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

23:59:59

Процедура Подгот. ответа на обнов. ТКП Роль Заказчик



Минимальная длительность (час:мин:сек)

16:00:00

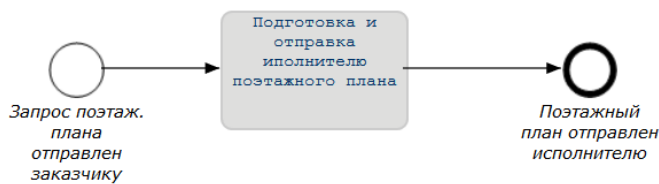
Максимальная длительность (час:мин:сек)

23:00:00

Вероятность в % варианта <Да>

90

Процедура Подгот. поэтаж. плана Роль Заказчик



Минимальная длительность (час:мин:сек)

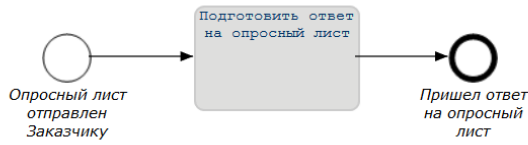
08:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

16:00:00

Пример регламент процесса

Процедура Подготовка ответа на опросный лист Роль Заказчик



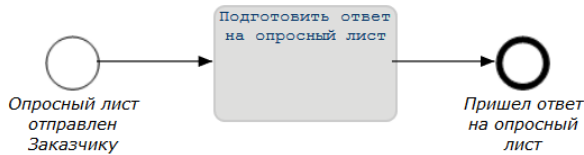
Минимальная длительность (час:мин:сек)

16:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

23:59:59

Процедура Подготовка ответа на опросный лист Роль Заказчик



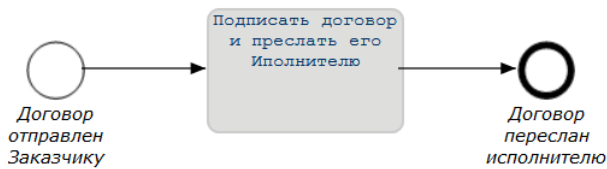
Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

12:00:00

Процедура Подписание и пересылка договора Роль Заказчик



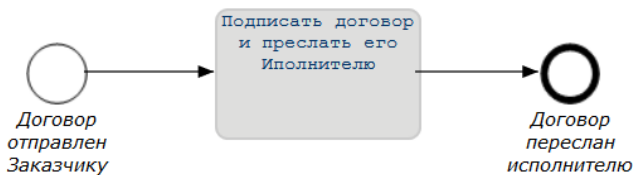
Минимальная длительность (час:мин:сек)

16:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

23:59:59

Процедура Подписание и пересылка договора Роль Заказчик



Минимальная длительность (час:мин:сек)

04:00:00

Максимальная длительность (час:мин:сек)

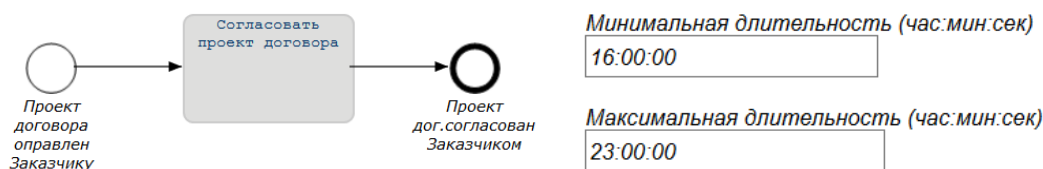
12:00:00

Пример регламент процесса

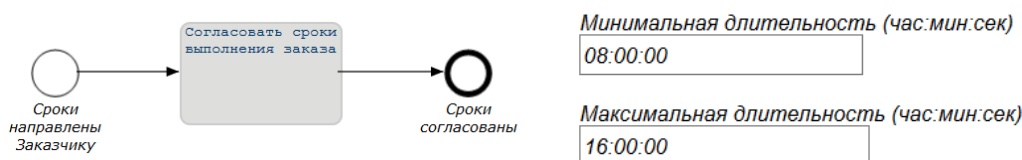
Процедура Согласование измененного проекта договора **Роль** Заказчик



Процедура Согласование проекта договора **Роль** Заказчик



Процедура Согласование сроков выполнения заказа **Роль** Заказчик



Согласовано:

№	Должность представителя Предприятия	ФИО	Подпись	Дата

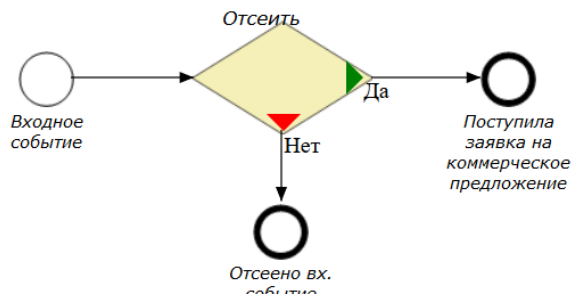
С процедурами и операциями ознакомлен(ы)

№	Должность представителя Заказчика	ФИО	Подпись	Дата

Процедуры генератора входных событий:

Процедура Отсеиватель событий

Роль Генератор вх.соб.

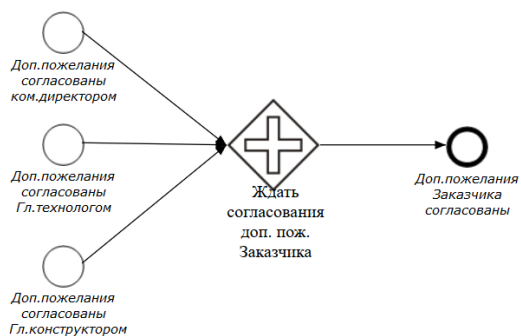


Вероятность в % варианта <Да>

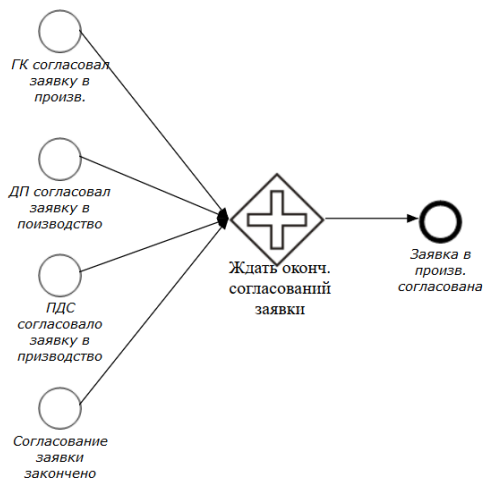
20

Приложение 2. Добавленные процедуры в процесс «Как будет»

Процедура Ожидание согласования доп. пожеланий Заказчика Роль Менеджер отд. продаж

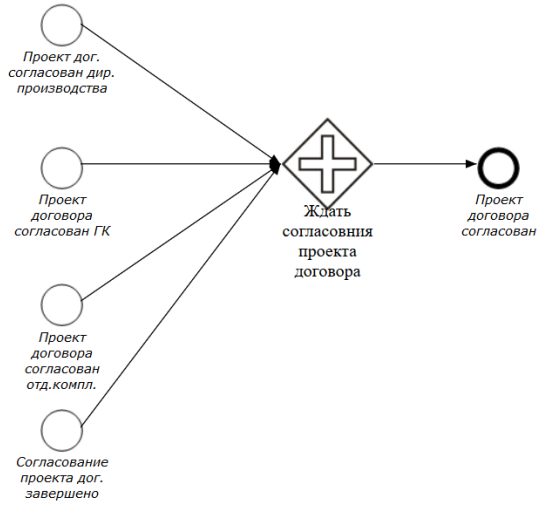


Процедура Ожидание соглас. заявки в произ. Роль Менеджер отд.заказов



Пример регламент процесса

Процедура Ожидание соглас. проекта договора Роль Менеджер отд.заказов



Процедура Ожидание согласующих подписей Роль Менеджер отд.заказов

