

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Использование технологии VRML 2.0 для решения задач управления инженерными данными и проектами

Учебно-методическое пособие
к выполнению практических работ
по дисциплинам
«Управление инженерными данными» / «Управление проектами»
для студентов очной, заочной и очно-заочной форм обучения
технических направлений

Севастополь
СевГУ
2020

УДК [519+54+330+53+91].001.57
И88

Р е ц е н з е н т:

А.А. Вожжов - к.т.н., доцент кафедры «Приборные системы
и автоматизация технологических процессов» СевГУ

Составитель: Осипов К.Н.

**И88 Использование технологии VRML 2.0 для решения задач
управления инженерными данными и проектами:** учебно-метод.
пособие к выполнению практических работ / Сост. К.Н. Осипов. –
Севастополь: СевГУ, 2020. – 91 с.

Предназначено для учебно-методического обеспечения дисциплин
«Управление инженерными данными» / «Управление проектами».

Целью методического пособия является оказание помощи студентам при
выполнении практических работ, связанных с решением задач в рамках
управления проектами и инженерными данными.

УДК [519+54+330+53+91].001.57

Учебно-методическое пособие рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Приборные системы и автоматизация технологических процессов,
протокол № 4 от 20 ноября 2019 г.

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия для
студентов очной, заочной и очно-заочной форм обучения технических
направлений.

© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2020

Содержание

Практическая работа № 1. «Построение моделей последовательных бизнес-процессов проектной деятельности с использованием ППО Adonis»	4
Практическая работа № 2. «Построение функциональных моделей проектной деятельности содержащих условные и параллельные переходы с использованием ППО ADONIS»	20
Практическая работа № 3. «Построение организационных и информационных моделей, как составной части процесса планирования проектной деятельности с использованием ППО ADONIS»	36
Практическая работа № 4. «Построение концептуальных моделей проектной деятельности с использованием ППО ADONIS»	44
Практическая работа № 5. «Имитационное моделирование проектной деятельности с использованием ППО ADONIS»	52
Практическая работа № 6. «Риски и показатели эффективности в моделях бизнес-процессов проектной деятельности»	68
Приложение А	74
Приложение Б	89

Практическая работа № 1

«Построение моделей последовательных бизнес-процессов проектной деятельности с использованием ППО Adonis»

Цель работы: приобрести практические навыки построения элементарных моделей последовательных бизнес-процессов ТПП (технологической подготовки производства) с использованием ППО ADONIS.

1. Основные характеристики ППО ADONIS

Прикладное программное обеспечение (ППО) ADONIS является мощным, универсальным и в то же время удобным в работе графическим редактором, который позволяет выполнить всестороннее описание моделей предприятий (например, моделирование бизнес-процессов, построение структуры предприятий, построение моделей ИТ-систем и обработки документов). В частности, функциональные области применения ППО ADONIS могут быть следующими: оптимизация и реинжиниринг бизнес систем, построение систем управления качеством, управление документацией предприятий, управление информацией (создание технических концепций для ИТ систем), управление стоимостью и персоналом. ППО ADONIS является продуктом компании **BOC.ltd**, которая предоставляет две версии программы: профессиональную (коммерческую) и бесплатную online-версию (common edition). В ходе выполнения практических работ предполагается использование бесплатной версии программы, не имеющей значительных отличий от коммерческой версии. Пример использования ППО ADONIS для моделирования ТПП, детально рассмотренный в работе [1], представлен на рис. 1.1.

2. Основные теоретические сведения

Целью моделирования бизнес-процессов в рамках решения задач управления проектами и инженерными данными является объединение отдельных операций (например, производства деталей, сборки механизмов, испытаний готовой продукции, отпуска готовой продукции со склада и т.д.) в последовательность функционально взаимосвязанных действий, приводящую к достижению конкретной цели, например, получению прибыли от продажи готовой продукции [1].

Исходя из цели моделирования, бизнес-процессы, реализуемые в проектах, представляются совокупностью взаимосвязанных действий, преобразующих ресурсы в результат, имеющий ценность для потребителя. При этом согласно общепринятой классификации модели бизнес-процессов разделяют на три основных группы: функциональные, организационные и информационные [2].

Функциональные модели описывают процессы, происходящие внутри предприятий, **информационные** – потоки передачи и преобразования документов, **организационные** – структуру предприятий, отделов и взаимосвязи между ними.

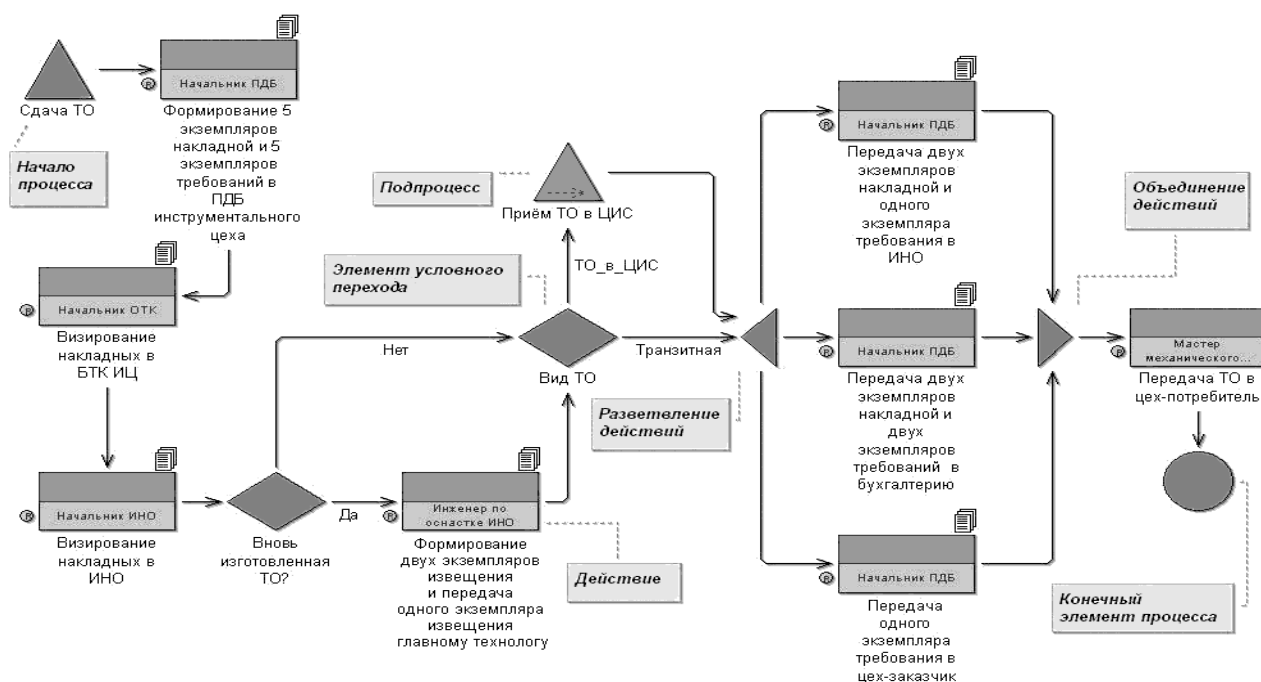


Рис. 1.1. Пример модели бизнес-процесса

«Передача технологической оснастки в цех»

Кроме приведенной выше классификации, бизнес-процессы классифицируют на последовательные, параллельные и нелинейные (ветвящиеся).

Бизнес-процесс называется последовательным, если действия выполняются последовательно одно за другим от точки входа до точки выхода. Такие процессы применяются, как правило, для процессов, разделенных на определенное количество задач, осуществляемых последовательно друг за другом. Другими словами, в последовательные процессы предполагают, что каждый последующий этап процесса не может быть завершён до завершения предыдущего этапа.

В качестве примера последовательного процесса можно привести процесс стендовой обкатки (приработки) поршневых двигателей внутреннего сгорания рис. 1.2.

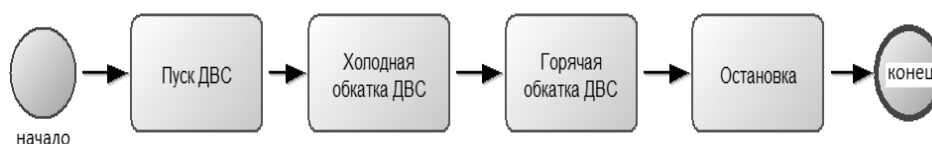


Рис. 1.2. Пример последовательного процесса

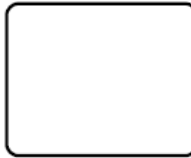
Отметим, что в рамках изучаемой дисциплины, а также в реальных условиях построение моделей бизнес-процессов осуществляют, используя общепринятые обозначения (нотацию) (см. табл. 1) и руководствуясь следующими правилами [2].

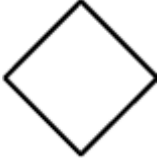
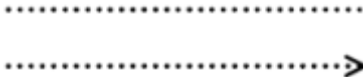
- ✓ Модель бизнес-процесса обязательно должна содержать элементы начала и конца;
- ✓ Каждый блок на диаграмме должен иметь уникальное имя, так как все события отличаются местом, временем исполнения или исполнителями;
- ✓ При построении модели необходимо указывать операции, связанные с получением и сдачей заданий, документов и т.д.;
- ✓ Диаграмма, визуализирующая модель должна быть наглядной и легко читаемой;
- ✓ При разработке модели необходимо ее детализировать в той степени, какая требуется для описания поставленной задачи, но не более;
- ✓ При необходимости элементы модели следует сопровождать комментариями;

Конечно, приведенные выше правила не являются исчерпывающими и могли бы быть дополнены, однако в этом нет необходимости, т.к. приведенного перечня правил будет вполне достаточно для реализации данной практической работы.

Таблица 1

**Перечень стандартных элементов, используемых в ADONIS
для моделирования бизнес-процессов**

Элемент	Описание	Нотация
Событие (Event)	Событие – это то, что происходит в течение бизнес-процесса. События делят на три типа: Стартовое событие (Start), промежуточное событие (Intermediate) и конечное событие (End).	 Событие «начало процесса»
		 Событие «конец процесса»
Действие (Activity)	Действие – общий термин, обозначающий работу, выполняемую исполнителем в ходе бизнес-процесса. Действия могут быть либо элементарными, либо неэлементарными (составными). Выделяют следующие виды	

Элемент	Описание	Нотация
	действий, являющихся частью модели Процесса: Подпроцесс (Sub-Process) и Задача (Task). И Задача, и Подпроцесс изображаются в виде прямоугольников с закругленными углами. Все Действия могут являться элементами как стандартных Процессов, так и Хореографий.	
Шлюз (Gateway)	Шлюзы используются для контроля расхождений и схождений Потока операций как в Процессе, так и в Хореографии. Таким образом, данный термин подразумевает ветвление, раздвоение, слияние и соединение маршрутов. Внутренние маркеры указывают тип контроля развития бизнес-процесса.	
Поток операций (Sequence Flow)	Поток операций служит для отображения того порядка, в котором организованы действия Процесса или условия Хореографии.	
Поток сообщений (Message Flow)	Поток сообщений служит для отображения обмена сообщениями между двумя участниками, готовыми эти сообщения отсылать и принимать. На диаграмме взаимодействия BPMN два отдельно взятых Пула представляют собой двух участников Процесса (бизнес-сущности или бизнес-роли).	
Ассоциация (Association)	Ассоциация служит для установления связи между информацией илиArteфактами (объектами, не относящимися к элементам потока) и элементами потока. Текстовые объекты, а также графические объекты, не относящиеся к элементам потока, могут соотноситься с элементами потока. При необходимости ассоциация может указывать направление потока (например, потока данных).	
Объект данных (Data Object)	Объект данных предоставляет информацию о том, какие действия необходимо выполнить и/или каков результат этих действий. Может изображаться как в единственном экземпляре, так и в нескольких. Входные и выходные данные объекта данных представляют собой одну и ту же информацию о процессе.	
Сообщение (Message)	Сообщение используется для отображения сущности взаимодействия между двумя Участниками бизнес-процесса (Участники определяются командами business PartnerRole или business PartnerEntity).	

Элемент	Описание	Нотация
Группа (блок, содержащий группу объектов одной категории) (Group)	Группа предназначена для группировки графических элементов, принадлежащих одной и той же категории. Такая группировка не оказывает влияния на поток операций. На диаграмме бизнес-процесса название категории, к которой принадлежат сгруппированные элементы, отображается в качестве названия группы. Такого рода группировка может использоваться в целях составления документации или при проведении анализа. Графически Группы отображаются так же, как и Категории объектов.	
Текстовая аннотация (связана с Ассоциацией) (Text Annotation)	Текстовые аннотации являются механизмом, позволяющим разработчику модели бизнес-процесса вводить дополнительную информацию для тех, кто работает с BPMN диаграммами.	

3. Интерфейс ППО ADONIS

После загрузки системы пользователю предоставляется доступ к информации, показанной на рис. 1.3. Интерфейс системы состоит из нескольких панелей и окон.

Панель окна организована аналогично стандартным окнам Windows и дает общую информацию о программе.

Для построения графических моделей бизнес-процессов и организационных структур необходимо щёлкнуть кнопкой мыши по иконке моделирования “Modeling”. Затем в панели меню нужно выбрать пункт **Model**, после чего откроется меню, показанное на рис. 1.4. В появившемся меню необходимо выбрать первый пункт «создание новой модели» («New» или Ctrl+N).

Внимание! Всякий раз перед началом работы категорически рекомендуется создавать директорию (папку), в которой будут храниться создаваемые модели и результаты моделирования.

Создание директорий реализуется в меню **Model**, выбрав пункт **Model groups....** После того, как все вспомогательные процедуры выполнены, после отработки виртуальной кнопки «**New**» откроется стартовое окно моделирования, показанное на рис. 1.5.

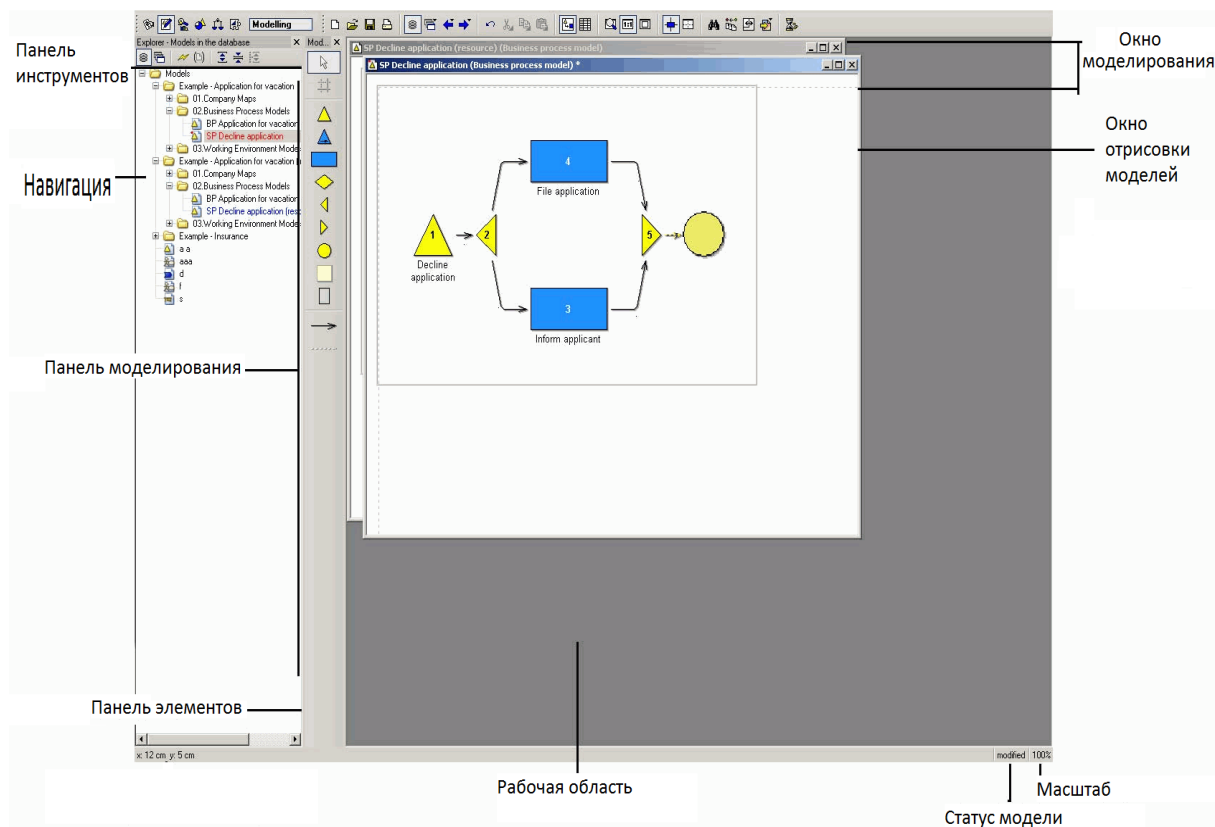


Рис. 1.3. Основные элементы интерфейса ППО ADONIS

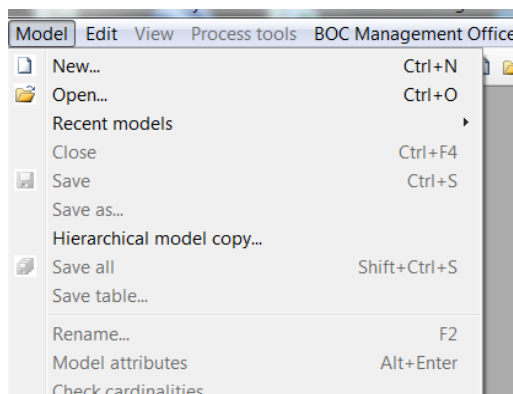


Рис. 1.4. Меню создания новой модели

Стартовое окно моделирования (рис. 1.5) позволяет выбрать класс модели, задать имя, а также версию (последнее не обязательно) и выбрать ранее созданную директорию, в которой будет храниться модель. Отметим, что в данной работе необходимо использовать стандарт BPMN2.0.

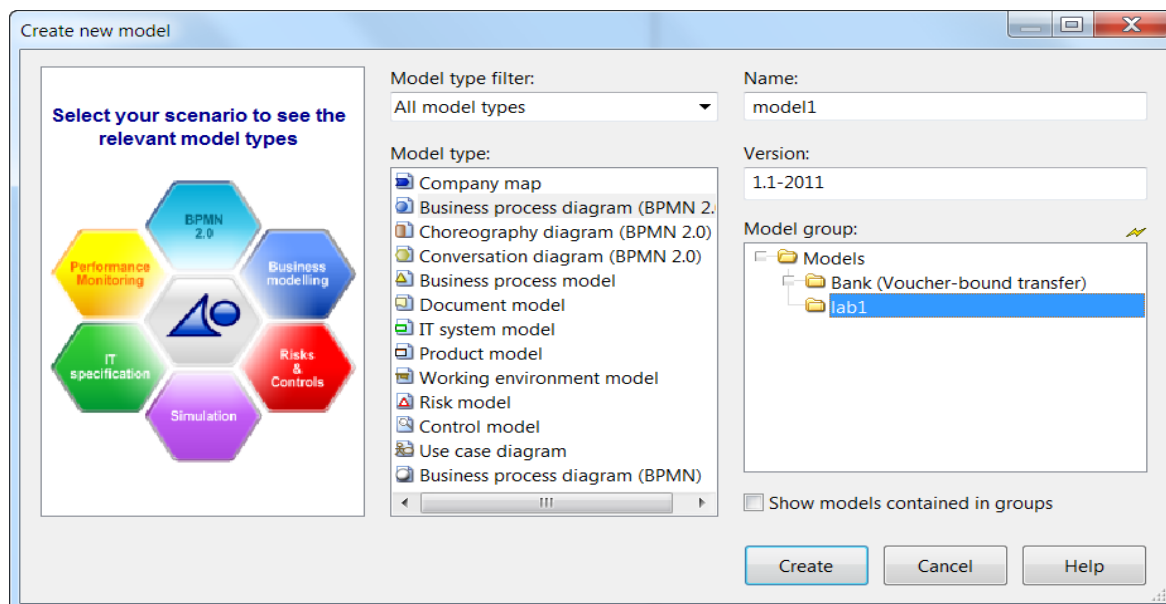


Рис. 1.5. Выбор типа модели

Если работа выполняется в онлайн версии программы, то необходимо принять во внимание, что меню создания новой модели значительно отличается от вида меню, изображенного на рис. 1.3, 1.4, 1.5. Пример создания модели, используя онлайн версию, представлен на рис. 1.6.

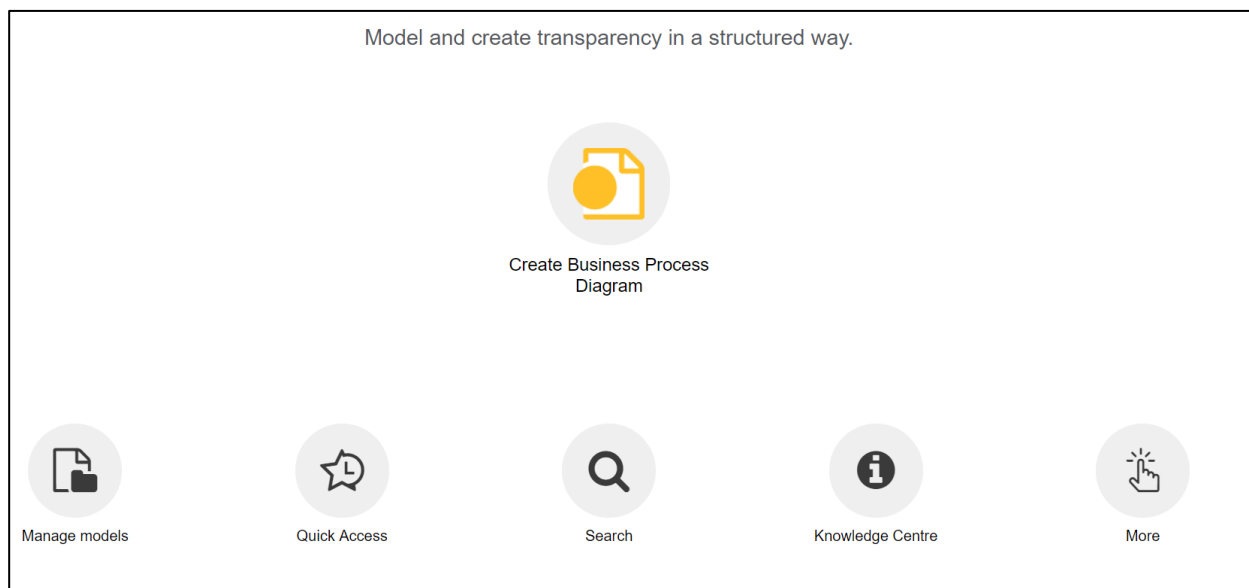


Рис. 1.6. Меню создания бизнес-модели в онлайн версии программы Adonis

Для создания модели, используя онлайн меню, необходимо выбрать раздел 'Create Business Process Diagram'. После чего будет доступна среда для разработки модели (пример см. на рис. 1.7).

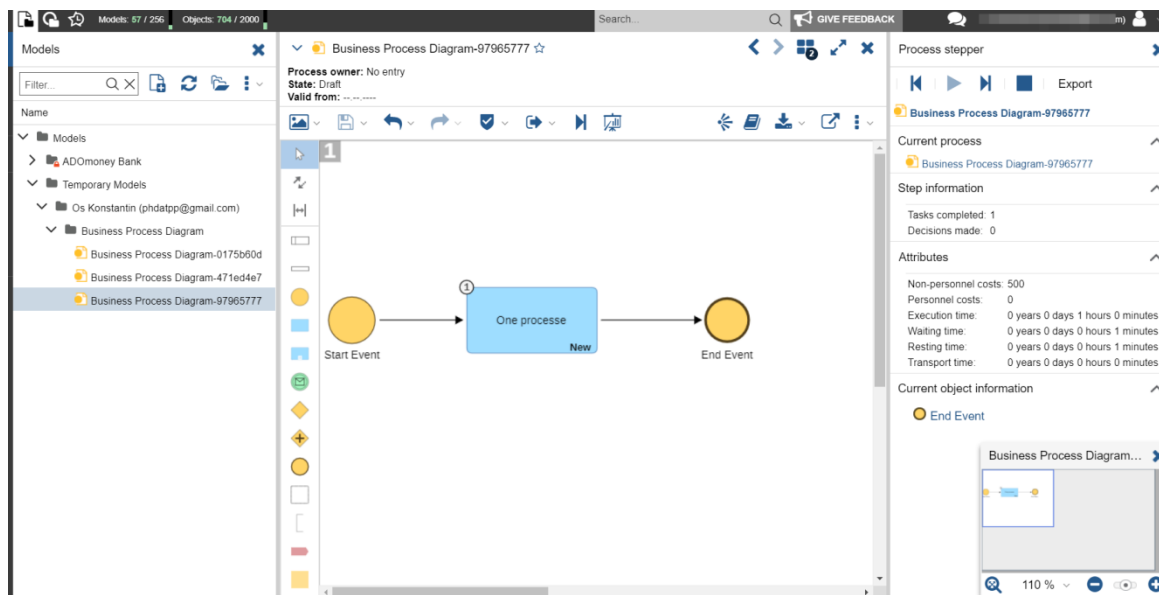


Рис. 1.7. Пример создания модели процесса в онлайн версии программного обеспечения Adonis

В ходе работы со стационарной версией программы после отработки виртуальной кнопки создания модели становится доступным рабочее поле создания новой диаграммы. В некоторых случаях перед началом работы необходимо открыть дополнительные окна с объектами для моделирования. Для этого необходимо зайти в пункт меню **Window**. Затем в подменю **Tools** и выбрать пункт **Modeling**, как показано на рис. 1.8.

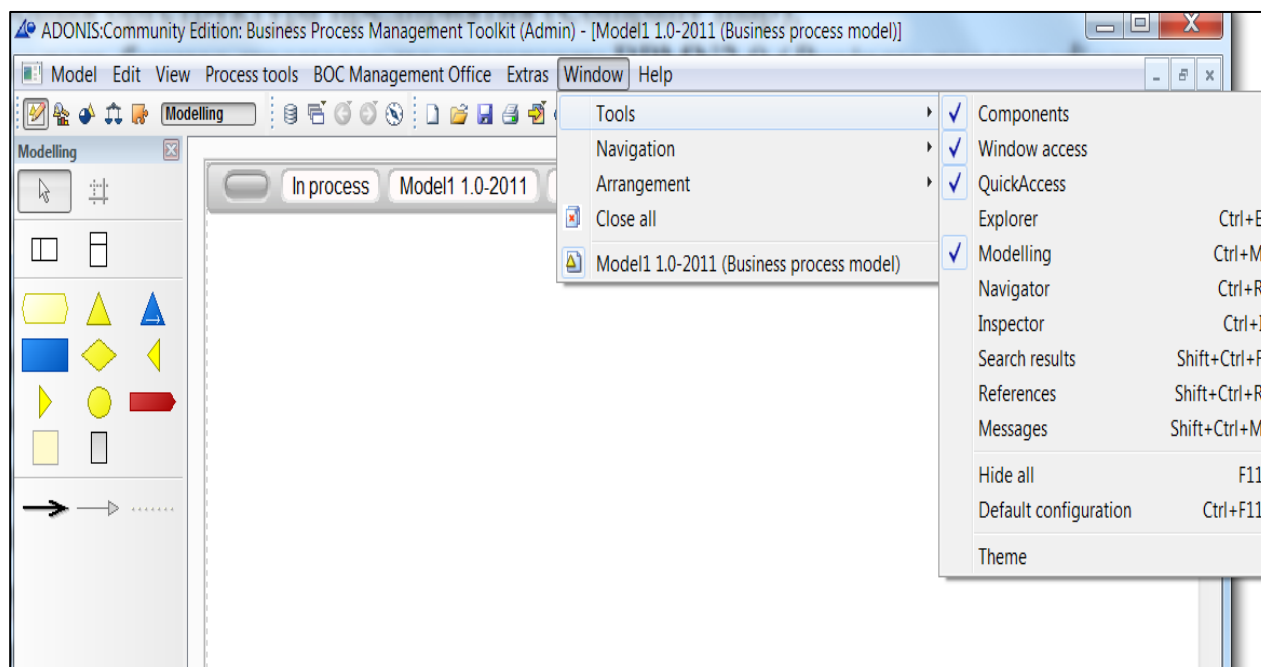


Рис. 1.8. Редактор построения диаграмм

При необходимости, количество объектов, используемых для моделирования, можно настроить в меню **View**.

4. Построение простейшей модели последовательного бизнес-процесса

Основным объектом модели бизнес-процесса является действие (Activity), под которым понимают любое изменение состояния системы или ее элементов, например, закупка комплектующих деталей, оформление наряда, изготовление детали и т.д.

Основной атрибут объекта типа действия – время, которое подразделяют на:

t_e – время выполнения действия, например, рабочий ход режущего инструмента.

t_w – время ожидания. Время между получением сигнала (команды управления) о начале действия и началом выполнения действия.

t_r – время простоя.

t_t – время транспортировки.

В общем виде в ППО ADONIS время, связанное с выполнением действия, классифицируют на две группы. К первой группе относят календарное время, а ко второй непрерывное. В первом случае при расчете времени учитываются обеденные перерывы, смены, выходные и другие календарные события. Непрерывное время не зависит от конкретных событий. Например, разливка стали не может быть прервана ни на секунду.

В системе ADONIS каждому объекту ставится в соответствие множество атрибутов, которые задаются в окне, называемом блокнотом. Для открытия блокнота достаточно дважды щелкнуть мышкой на объекте (рис. 1.9). Каждый блокнот может иметь несколько закладок. На каждой закладке имеются поля для ввода атрибутов объекта.

Рис. 1.9. Блокнот

При использовании онлайн версии программы блокнот имеет вид, изображенный на рис. 1.10.

The screenshot shows the 'One processe' window in the Adonis online version. The sidebar on the left lists various categories, with 'Simulation data' currently selected. The main panel displays the following parameters:

- Execution time:** Years: 0, Days: 0, Hours: 1, Minutes: 1, Seconds: 0
- Waiting time:** Years: 0, Days: 0, Hours: 0, Minutes: 1, Seconds: 0
- Resting time:** Years: 0, Days: 0, Hours: 0, Minutes: 1, Seconds: 0
- Transport time:** Years: 0, Days: 0, Hours: 0, Minutes: 0, Seconds: 0
- Costs:** 500

Рис. 1.10. Параметры блока «Действие» в онлайн версии программы Adonis

Указание связей между действиями в стандарте BPMN2.0 задается инструментом стрелка (рис. 1.11).

Внимание! В ходе моделирования любой процесс начинается с события, которое его активирует (инициализирует). Функцией активации может быть вызов клиента, время начала работы, звонок таймера и т.д. В стандарте BPMN2.0 событие, изображающее начало процесса обозначает кругом (см. таб.1).



Рис. 1.11. Указание связей между действиями

Для обозначения завершения процесса в стандарте BPMN2.0 используют двойной круг (см. табл .1).

Пример использования указанных обозначений для построения простейшего последовательного процесса, состоящего из двух действий, показан на рис. 1.12.

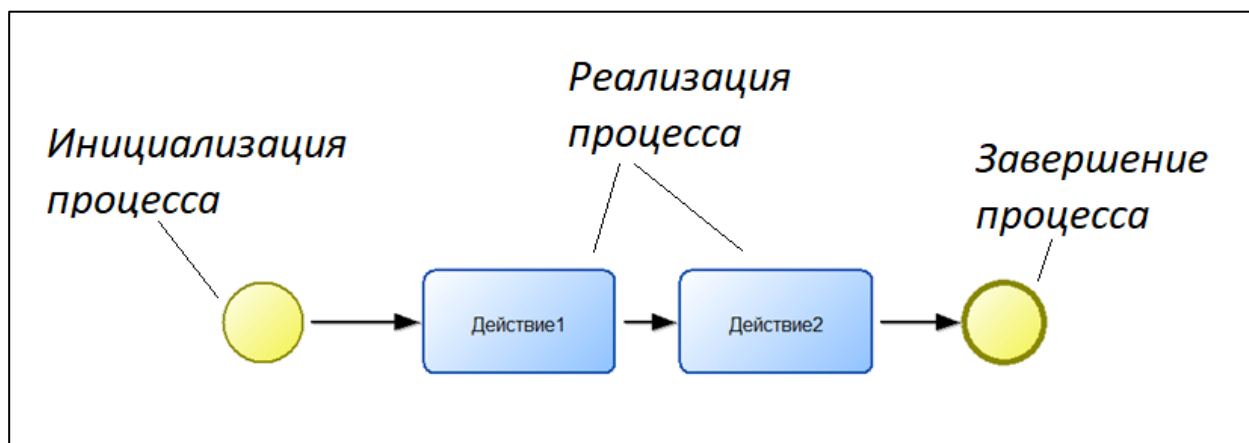


Рис. 1.12. Пример простейшего последовательного процесс, состоящего из двух последовательных действий

5. Введение общих, стоимостных и временных параметров объектов модели

Для анализа эффективности бизнес-процессов необходимо оценить время цикла процесса, временные затраты и стоимость. Задание этих характеристик осуществляется в меню блокнот (рис. 1.13) во вкладке Time/Cost, как показано на рис. 1.13.

Рис. 1.13. Окно задания временных и стоимостных характеристик процесса

В системе ADONIS время задается в специальном календарном формате: *год: день: час: мин: сек* (например, 1 мин 10 с – 00:00:00:01:10).

Блокнот закрывается кнопкой Close внизу страницы блокнота. Для быстрой оценки общих характеристик процесса необходимо нажать иконку . В результате открывается окно, показанное на рис. 1.14.

Simulation results - pr2 1 : Time and costs	
	Expected value
Execution time	00:000:04:00:00
Waiting time	00:000:04:00:00
Resting time	00:000:03:00:00
Transport time	00:000:01:00:00
Cycle time	00:001:04:00:00
Costs	60,000000

Время выполнения действия

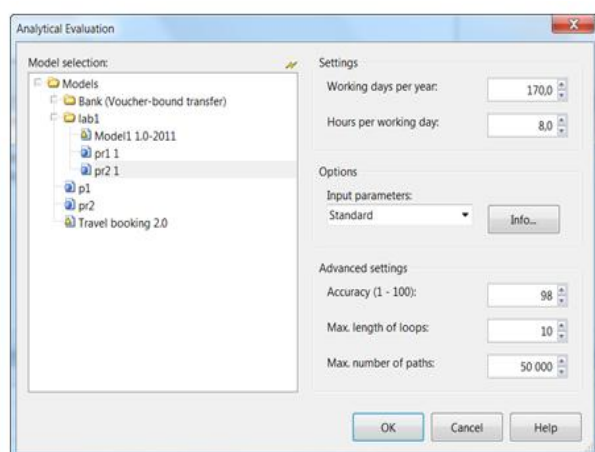
время ожидания до начала выполнения действия

время «отдыха» после окончания выполнения действия

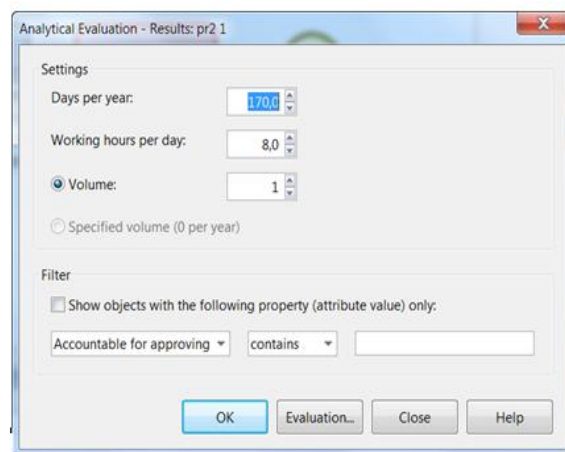
время «транспортировки»

Рис. 1.14. Общие характеристики процесса

Для получения более подробной информации о структуре стоимости и временных характеристиках необходимо перейти в режим анализа процесса  и нажать иконку быстрого доступа . Откроется окно, показанное на рисунке 1.15, а. Затем необходимо нажать кнопку ОК. Откроется окно, показанное на рис. 1.15, б.



а)



б)

Рис. 1.15. Окно анализа процесса

Analytic Evaluation results - pr2 1 (Days per year: 170,00 / Working hours per day: 8,00 / Volume: 1)									
	Business process	Activity	Execution time	Waiting time	Resting time	Transport time	Costs	Cycle time	
1.	pr2 1		00:000:04:00:00	00:000:04:00:00	00:000:03:00:00	00:000:01:00:00	60,00	00:001:04:00:00	
1.1.		Действие1	00:000:03:00:00	00:000:01:00:00	00:000:02:00:00	00:000:01:00:00	50,00	-	
1.2.		Действие2	00:000:01:00:00	00:000:03:00:00	00:000:01:00:00	00:000:00:00:00	10,00	-	

Рис. 1.16. Подробный предварительный анализ процесса

Результаты анализа, показанные на рис. 1.16, содержат следующую информацию: суммарное время выполнения действий, входящих в процесс, суммарное время,

потраченное на ожидание, суммарное время, потраченное на послеоперационную подготовку и суммарное транспортное время. Также вычисляется суммарная стоимость процесса и общее время цикла процесса. При этом следует обратить внимание, что время вычисляется как календарное исходя из восьмичасового рабочего дня.

6. Пример построения модели последовательного бизнес-процесса

Пусть требуется построить модель бизнес-процесса согласования месячного плана выпуска продукции, который разделён на определённое количество задач, осуществляемых последовательно друг за другом. Начальным этапом согласования плана является анализ реализации плана выпуска изделий за предшествующий месяц (пусть длительность этого процесса составляет 3 дня, а стоимость 200 р.). Следующий этап – составление нового месячного плана (3 дня, 100 р.). Завершающий этап – согласование с руководством (1 день, 50 р.). При этом примем, что время после выполнения анализа предыдущего плана по выпуску продукции до прогнозирования объема продаж на следующий месяц 1 день, а время ожидания до согласования у руководства после составления месячного плана на выпуск продукции – 5 дней.

Рассмотрим формализацию условия задачи:

Кроме объектов начала (решение о необходимости составления плана) и окончания (план составлен и утвержден руководством) в бизнес-процесс будут входить следующие действия:

1. Анализ реализации плана выпуска изделий за предшествующий месяц. Время исполнения (Execution time) – 3 дня. Затраты – 200 р.

2. Составление нового месячного плана. Время исполнения (Execution time) – 3 дня, затраты – 50 р. Время после анализа выполнения предыдущего плана по выпуску продукции до прогнозирования объема продаж на следующий месяц (Resting time) – 1 день.

3. Согласование с руководством. Время исполнения (Execution time) – 1 день, затраты – 50 р. Время ожидания (Waiting time) – 5 дней.

Для построения графической модели процесса необходимо выполнить следующее:

1. Войти в систему ADONIS.
2. Создать новую модель бизнес-процесса: Model (модель) $\Rightarrow$ В окне New Model Type (Тип новой модели) выберите модель бизнес-процесса BPMN2/0; $\Rightarrow$ Введите

название модели в строке Name⇒ в окне Model Group (группа модели) выберите папку для хранения модели⇒ Щёлкните кнопку Create (создать).

3. В открывшуюся область рисования последовательно поместить объект начала процесса, три блока действий и объект окончания процесса.
4. Соединить отношениями следования данные объекты.
5. Дважды щёлкнуть по каждому из объектов и в закладке описания (Description) заполнить поля названия (name) в соответствии с формализованными условиями задачи.
6. Последовательно дважды щёлкнуть по каждой из трёх задач вводя определённые в формализованном условии значения затрат и времени для каждой из них в закладке Time/Cost.
7. Щёлкнув по иконке «Time and Cost» панели быстрого доступа определить соответствующие общие затраты времени и средств на процесс.

В результате будет получена графическая модель, показанная на рис. 1.17. Результаты вычислений представлены на рис. 1.18.

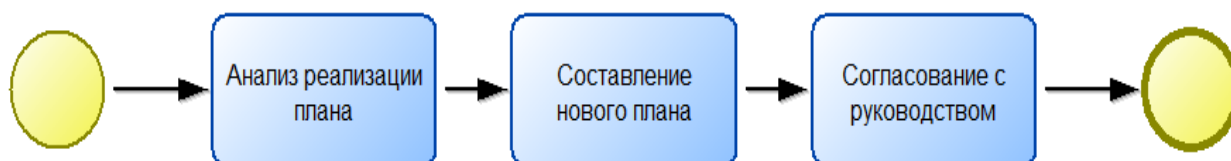


Рис. 1.17. Графическое представление бизнес-процесса «Утверждение плана по выпуску изделий»

Анализ полученных результатов показывает следующее. Общие затраты на процесс (Costs) составили 300 р. Время цикла – 13 дней, общее время «ожидания» - 5 дней, общее время «отдыха» – 1 день, общее время исполнения 7 дней.

Simulation results - Ex_1 : Time and costs		
	Expected value	
Execution time	00:007:00:00:00	
Waiting time	00:005:00:00:00	
Resting time	00:001:00:00:00	
Transport time	00:000:00:00:00	
Cycle time	00:013:00:00:00	
Costs	300,000000	

Рис. 1.18. Результаты расчета

7. Порядок выполнения работы

1. Выполнить пример 1.
2. Построить модель и определить общие затраты времени и средств на бизнес-процесс прием заказов на ремонт оборудования. Включить следующие составляющие процесса: устный опрос клиента о проблемах в работе оборудования (X1 мин),

предварительная диагностика оборудования (X2 мин, X3 р.), оформление карточки заказа (X4 мин, X5 р.), выдача клиенту документа подтверждающего сдачу оборудования в ремонт (5 минут), распределение заказа мастеру, выполняющему ремонт (X6 дней, X7 грн);

Время после устного опроса клиента о проблемах в работе оборудования до предварительной диагностики оборудования 5 минут, а время ожидания до распределения заказа мастеру, выполняющему ремонт после выдачи клиенту документа подтверждающего сдачу оборудования в ремонт – 1 час.

Численные значения параметров взять из табл. 1.2 согласно варианту.

Таблица 1.2

Индивидуальные варианты задания

Вар.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
0	5	10	50	2	5	1	10
1	10	15	60	2	5	1	10
2	15	25	70	1	2,5	2	20
3	3	30	80	2	5	1	10
4	5	45	100	2	5	2	20
5	9	50	130	1	2,5	1	10
6	10	20	60	3	7,5	1	10
7	12	12	55	2	2,5	2	20
8	10	12	55	2	2,5	1	10
9	5	30	80	3	7,5	0,5	5
10	10	30	50	2	5	1	10
11	12	20	100	2	5	2	20
12	15	20	60	1	2,5	1	10
13	14	12	70	3	7,5	1	10
14	12	15	80	2	2,5	2	20
15	13	20	55	2	2,5	1	10
16	20	11	35	3	7,5	0,5	5
17	12	12	80	2	5	1	10
18	55	13	47	2	5	2	20
19	15	25	60	1	2,5	1	10
20	14	12	75	3	7,5	1	10
21	12	15	85	3,75	2,5	2,25	20

Содержание отчёта

1. Титульный лист;
2. Цель работы;
3. Формализация задачи построения модели бизнес-процесса;
4. Графическое представление модели;
5. Графическое, табличное или иное представление результата моделирования;
6. Вывод по работе.

Контрольные вопросы

1. Основные функции ADONIS.
2. Назначение компонента “Моделирование” ADONIS.
3. Правила формирования графической модели бизнес-процесса.
4. Этапы заполнения свойств объектов модели.
5. Цель построения моделей бизнес-процесса.
6. Дать определение бизнес-процесса.

Список рекомендуемой литературы:

1. Кулябов Д.С. Введение в формальное описание бизнес-процессов: Учеб. пособ. / Д.С. Кулябов, А.В. Королькова. – М.РУДН, 2008. – 173 с., ил.
2. Куликов Д.Д. Интеллектуальные программы для технической и технологической подготовки производства. ч. 6. Системы анализа и моделирования технологической подготовки производства: учеб-метод. пособ./ Д.Д. Куликов, Б.С. Падун. – СПб: СПбГУИТМО, 2011. – 124 с.
3. Володин, В. В. Управление проектом [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Володин, Ф. Б. Лобанов, Т. В. Алексеева и др. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - (Сдаем госэкзамен). - ISBN 978-5-4257-0144-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451383>
4. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ: Монография / Тихомирова О.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 300 с.: 60х90 1/16. - (Научная мысль) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-006383-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/548020>
5. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ : монография / О.Г. Тихомирова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 300 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/673. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/566590>

Практическая работа № 2

«Построение функциональных моделей проектной деятельности содержащих условные и параллельные переходы с использованием ППО ADONIS»

Цель работы: приобрести практические навыки построения функциональных моделей бизнес-процессов, имеющих место в ходе реализации проектной деятельности различной сложности с использованием ППО ADONIS.

2.1 Теоретические сведения

Функциональное моделирование – это процесс моделирования функций выполняемых рассматриваемой системой/объектом путем создания описательного структурированного графического изображения, показывающего что, как и кем делается в рамках функционирования объекта и объектов, связывающих эти функции, с учетом имеющейся информации [1]. Другими словами, функциональное моделирование – это построение, так называемых, моделей «как есть – As – Is», отображающих структуру процесса или проекта [2].

Целью создания функциональной модели проекта является точная спецификация всех функций, осуществляемых в рамках реализации или планирования проекта более высокого уровня иерархии, а также характера взаимосвязей между отдельными элементами проекта. Будучи построенной, такая модель должна обеспечивать полное представление, как о функционировании исследуемого процесса или о реализации проекта, так и обо всех потоках информации и материалов. Функциональная модель позволяет четко определить распределение ресурсов между операциями делового процесса, что дает возможность оценить эффективность их использования.

Как было показано в предыдущей работе, в общем виде процесс моделирования можно сравнить с процессом построения алгоритма работы программ: последовательно перечисляются необходимые действия, задаются условия переходов. Отличие от блок-схем, используемых при описании программ, заключается в том, что все блоки обязательно должны иметь уникальные названия (действия отличаются датой, исполнителем или местом реализации).

Функциональные модели, изученные в предыдущей работе и описывающие последовательные операции, к сожалению, редко встречаются на практике. В действительности для построения функциональных моделей реальных бизнес-процессов

или проектов, имеющих место в автоматизированном производстве, а также в современном машино- приборостроении, необходимо использование операторов условного и параллельного перехода.

Для обозначения параллельного выполнения действий в нотации ADONIS BPMN-2.0 используется объект «разветвления» (Gateway) рис. 2.1.

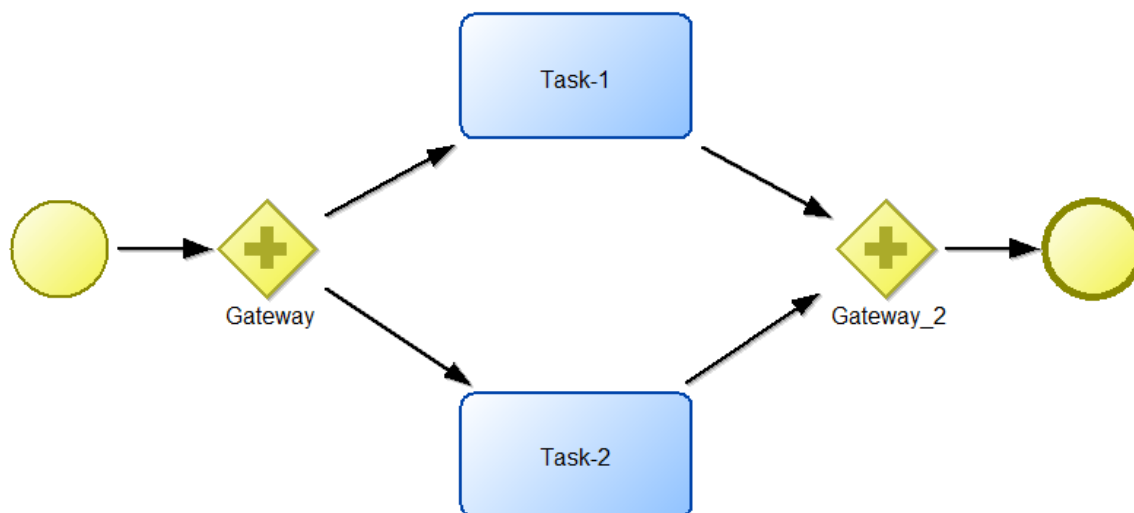


Рис. 2.1. Пример обозначения параллельного процесса

Объект функционирует следующим образом. Управление передается следующим действиям только тогда, когда будут выполнены все действия, связанные с входами объекта, то есть осуществляется синхронизация действий. Все действия, которые связаны с выходами объекта, выполняются параллельно.

Пример использования условного перехода «ЕСЛИ» представлен на рис. 2.2.

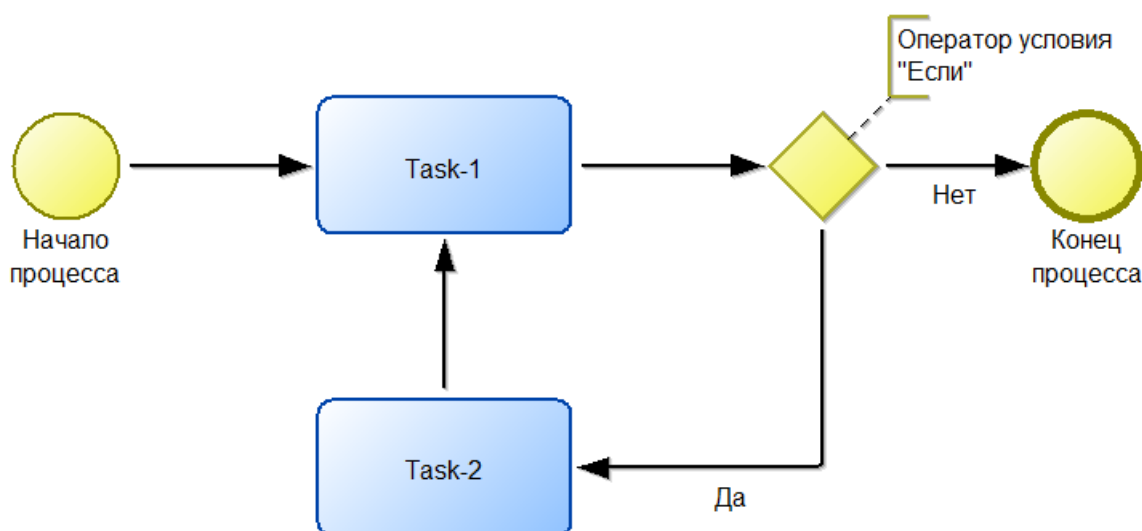


Рис. 2.2. Пример использования оператора «Если»

Отметим, что при построении моделей бизнес-процессов и проектов с использованием параллельных переходов необходимо руководствоваться следующими правилами.

- ✓ Если процесс содержит параллельно выполняемые действия, то для визуализации этих участков на диаграммах в Adonis должны быть использованы элементы разветвления и объединения процессов;
- ✓ в случае описания процессов с параллельными участками (операциями) при задании переменных они должны быть объявлены как глобальные (см. вкладку notebook/variable score/global);
- ✓ Вход в процесс (инициализация процесса) выполнения одного из параллельных действий возможен только с помощью оператора параллельности. Выход из процесса реализации параллельных действий возможен только с помощью оператора окончания параллельности.

При использовании условного оператора «Если» необходимо в состав модели ввести дополнительную переменную «Variable», состояние которой будет проверяться программой в ходе имитационного моделирования. В свою очередь, состояния переменной «Variable» генерируются случайным образом с заданной вероятностью специальным блоком «Random generator», который должен быть связан с переменной «Variable» связью типа «ассоциация» см. приложение А. Кроме этого, при задании параметров перехода необходимо сделать следующие действия.

1. В поле «Name» элемента «Variable» задать имя переменной, по которой производится анализ направления перехода;
2. В поле «Value» элемента «Random generator» задать вероятность перехода в каждое из возможных состояний, например, при проверке технологического процесса это могут быть переходы «да/ТП утвержден» с вероятностью 0,8 % и «нет/ТП не утвержден» с вероятностью 0,2 %. Вероятность перехода задается следующим образом Discrete (Да 0,8; Нет 0,2);
3. В поле «Transition condition» соединительных элементов (исходящих соединителей для блока «Decision») необходимо задать значение переменной (например, a='Нет'), а в поле «Transition probability» необходимо задать вероятность данного перехода (например, 02);
4. При задании переменной необходимо указать её тип – локальная или глобальная (элемент «Variable», закладка «Description», поле «Variable type»).

Следует обратить внимание на последнее правило оформления условного перехода. Если переменная задана как локальная, то её можно использовать только в пределах

данного процесса, в то время как глобальную - во всех подпроцессах, аналогично с правилами объявления переменных в различных языках программирования (то же относится и к параллельным участкам процесса).

2.2 Пример построения модели

Рассмотрим пример из [1]. Пусть требуется построить модель бизнес-процесса проектирования конструкторской документации (КД) станка. Элементы процесса представлены в виде табл. 2.1.

Таблица 2.1

Исходные данные процесса «Проектирование КД»

№	Этап	Входной документ	Выходной документ	Исполнитель	Должность исполнителя	Кол. исп.	Отдел.
1	Проработка задания	Заявка на проектирование КД.	Техническое задание на проектирование КД	Инженер-конструктор	Инженер	3	КБ
2	Проработка детали (например, на технологичность и т.д.)	Техническое задание на проектирование КД	Техническое задание на проектирование КД	Инженер-конструктор	Инженер	3	КБ
3	Конструирование	Техническое задание на проектирование КД	Комплект КД	Инженер-конструктор	Инженер	3	КБ
4	Согласование с цехом заказчиком. <i>Условный переход: требуется перепроектирование КД?</i>	Комплект КД	Комплект КД	Инженер-конструктор	Инженер	3	КБ

№	Этап	Входной документ	Выходной документ	Исполнитель	Должность исполнителя	Кол. исп.	Отдел.
5	Если перепроектирование не требуется – окончание процесса					3	КБ
6	Если требуется перепроектирование – перепроектировать КД, переход на этап 4	Комплект КД	Комплект КД	Инженер-конструктор	Инженер	3	КБ

Для создания модели бизнес-процессов необходимо выбрать в горизонтальном меню Model / New. В открывшемся окне «Create new model» следует указать тип «Business process model», название, номер версии и обязательно группу (model group).

В результате выполнения перечисленных действий на экране появится модуль создания и редактирования диаграмм деятельности.

Затем, используя стандартные элементы моделей (см. приложение А), постройте модель, как показано на рис. 2.3. Отметим, что в данной работе строится только визуальная (графическая) часть модели. Наделение модели стоимостными и временными характеристиками будет произведено в работе № 4.

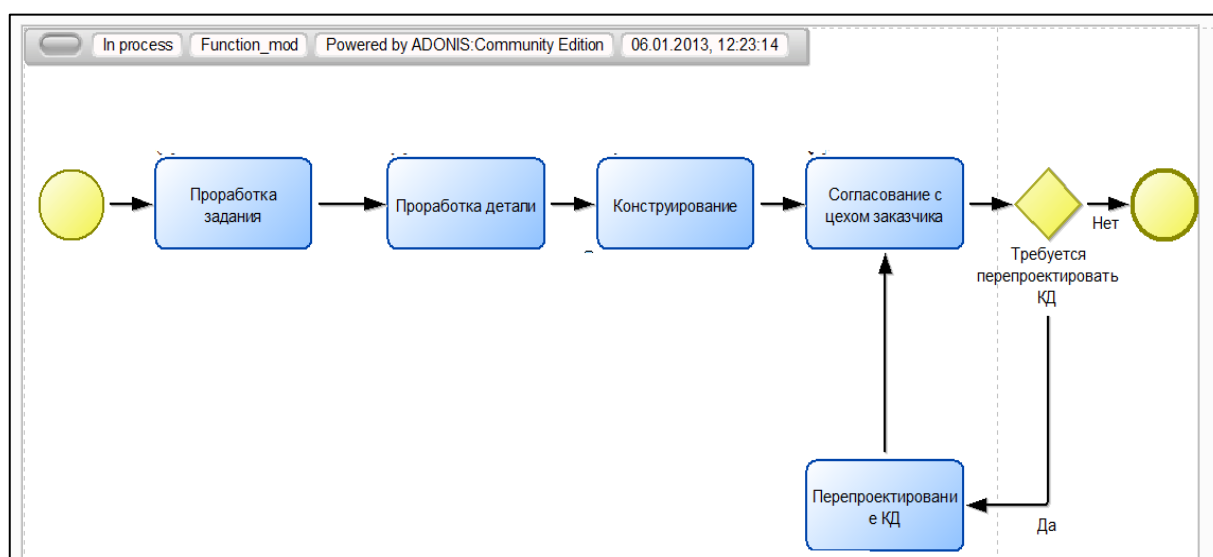


Рис. 2.3. Модель бизнес-процесса «Проектирование КД»

Пример построения модели бизнес-процесса «Проектирование КД», используя онлайн версию программы, приведен на рис. 2.4.

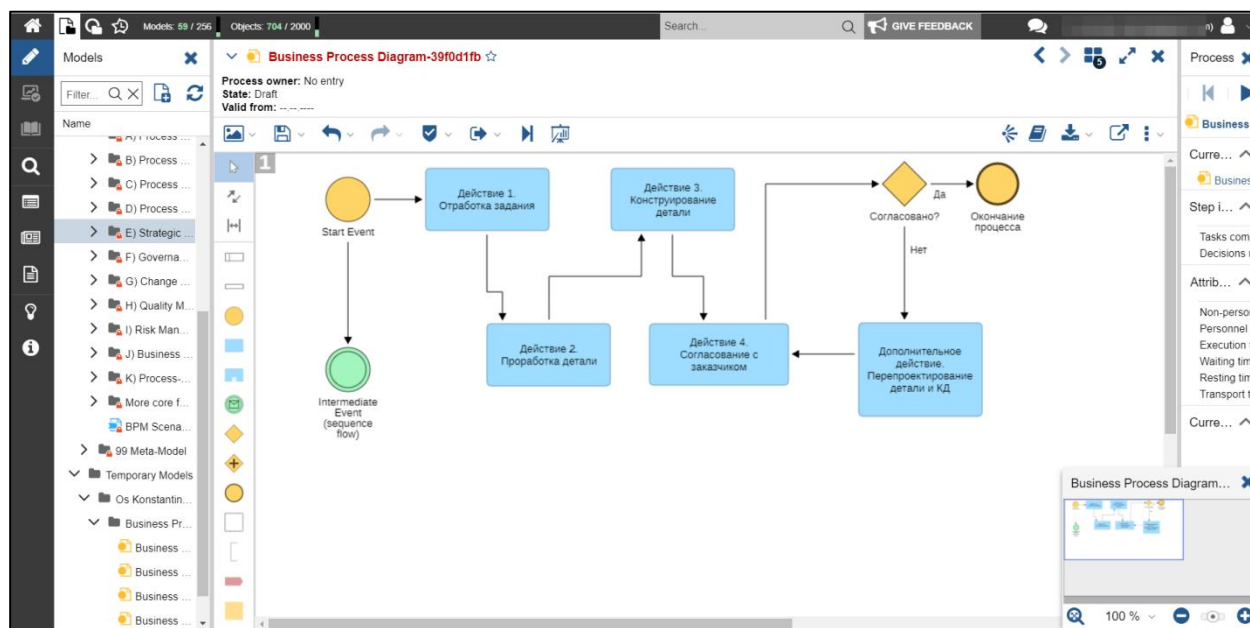


Рис. 2.4. Модель бизнес-процесса «Проектирование КД»

2.3 Задание к выполнению работы

1. Постройте модель бизнес-процесса, изображенного на рис. 2.3.
2. Построить модель бизнес-процесса по варианту из табл. 2.2.

Таблица 2.2

Варианты заданий

Посл. цифра зачетной книжки.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант	5	3	1	2	4	5	4	2	3	1

Таблица 2.3

Вариант 1 (Процесс списания инструмента)

№	Этап	Вход. док.	Выход. док.	Исполнитель	Кол. испол.	Должность исполнителя	Подразделение
1	Составляется акт о списании инструмента и отправляется в ИНО	—	Акт нашедший в негодность и подлежащий списанию инструмент	Начальник ТБ	1	Начальник ТБ	ТБ ИЦ

№	Этап	Вход. док.	Выход. док.	Исполнитель	Кол. испол.	Должность исполнителя	Подразделение
2	Оценка инструмента на пригодность → Условный переход 1: Инструмент можно отремонтировать?	Акт на пришедший в негодность и подлежащий списанию инструмент	Акт на пришедший в негодность и подлежащий списанию инструмент	Начальник ИНО	1	Начальник ИНО	ИНО завода
3	<i>Если инструмент можно отремонтировать → Составляется заявка на ремонт и отправляется в ИНО → Окончание процесса</i>	—	Заявка на ремонт	Начальник ТБ	1	Начальник ТБ	ТБ ИЦ
4	<i>Если инструмент нельзя отремонтировать →</i> Начальник ИНО подписывает акт, и цех отправляет этот акт на утверждение к главному инженеру	Акт на пришедший в негодность и подлежащий списанию инструмент	Акт на пришедший в негодность и подлежащий списанию инструмент	Начальник ИНО	1	Начальник ИНО	ИНО завода
5	Утверждение акта	Акт на пришедший в негодность и подлежащий списанию инструмент	Акт на пришедший в негодность и подлежащий списанию инструмент	Главный инженер	1	Главный инженер завода	Приборостроительный завод
6	Составление накладной на сданные по акту отходы → <i>Окончание процесса</i>	Акт на пришедший в негодность и подлежащий списанию инструмент	Накладная на сданные по акту отходы	Начальник участка бытовых и производственных отходов	1	Начальник участка бытовых и производственных отходов	Участок бытовых и производственных отходов завода
7	Сортировка материалов по категориям	—	—	Механик	1	Механик ремонтного участка	Ремонтный участок ИЦ

№	Этап	Вход. док.	Выход. док.	Исполнитель	Кол. испол.	Должность исполнителя	Подразделение
8	Прием материалов → <i>Окончание процесса</i>	—	Накладная на сданные по акту отходы	Контроль-приёмщик	1	Начальник участка бытовых и производственных отходов	Участок бытовых и производственных отходов завода

Примечание. Этапы 5, 6 и 7, 8 должны выполняться параллельно. Этапы 5 и 6, 7 и 8 должны проходить последовательно.

Таблица 2.4

Вариант 2 (Изготовление нового оборудования (НО))

№ п./п.	Этап	Входной документ	Выходной документ	Исполнитель	Кол-во исполнителей	Должность исполнителя	Подразделение
1	Распределение работ и отслеживание выполнения	Реестр движения заготовки	Реестр движения заготовки	Распределитель	1	Распределитель ПРБ	ПРБ ИЦ
2	Расчет полной стоимости изделия	1. Накладная на изделие. 2. Накладная со стоимостью материала	Накладная с полной стоимостью изделия	Экономист	1	Экономист ИЦ	ИЦ
3	Изготовление НО на механическом участке	1. Служебная записка на изготовление НО 2. Комплект КД 3. Комплект ТД	—	Токарь шестого разряда	1	Токарь механического участка	Механический участок ИЦ
4	Механическая обработка	Комплект КД Комплект ТД	—	Фрезеровщик шестого разряда	1	Фрезеровщик механического участка	Механический участок ИЦ
5	Сборка и монтаж оборудования	Комплект КД Комплект ТД	—	Слесарь седьмого разряда	1	Слесарь сборочно-монтажного участка	Сборочно-монтажный участок ИЦ

№ п./п.	Этап	Входной документ	Выходной документ	Исполнитель	Кол-во исполнителей	Должность исполнителя	Подразделение
6	Контроль и настройка готового изделия	1. Паспорт 2. Формуляр	1. Паспорт 2. Формуляр	Регулировщик р/эл. аппаратов и приборов шестого разряда	1	Регулировщик р/эл. аппаратов и приборов сборочно-монтажного участка	Сборочно-монтажный участок ИЦ
7	Оценка готовности изделия → Условный переход 1: Наличие брака	Комплект КД Комплект ТД	—	Распределитель	1	Распределить ПРБ	ПРБ ИЦ
8	Если брак имеется → Оценка степени брака → Проверка 2: Брак исправим?	—	—	Контролер изделия на наличие брака	1	Контролер изделия на наличие брака ИЦ	ИЦ
9	Если брак неисправим → Окончание процесса						
10	Если брак исправим → До-работка изделия → Возврат на седьмой этап	—	—	Монтажник шестого разряда	1	Монтажник сборочно-монтажного участка	Сборочно-монтажный участок ИЦ

№ п./п.	Этап	Входной документ	Выходной документ	Исполнитель	Кол-во исполнителей	Должность исполнителя	Подразделение
11	Если брака нет → Маркировка и паспортизация изделия	1. Паспорт 2. Формуляр	1. Паспорт 2. Формуляр	Регулировщик р/эл. аппаратов и приборов шестого разряда	1	Регулировщик р/эл. аппаратов и приборов сборочно-монтажного участка	Сборочно-монтажный участок ИЦ
12	Распределение в ПРБ готового изделия → Окончание процесса	—	Накладная (по которой происходит сдача продукции заказчику)	Распределитель	1	Распределить ПРБ	ПРБ ИЦ

Примечание. Этапы 1 и 2 должны выполняться параллельно.

Таблица 2.5

Вариант 3 (Анализ ТО оснастки)

№ п./п.	Этап	Входной документ	Выход. док.	Исполнитель	Кол. испол.	Должность исполнителя	Подразделение
1	Контроль оснастки по детали основного производства → Условный переход 1: Оснастка исправна?	1. Паспорт на оснастку 2. Технологический процесс	Паспорт на оснастку	Контролер оснастки на наличие брака	1	Контролер оснастки на наличие брака ИЦ	ИЦ
2	Если оснастка исправна → Регистрация оснастки в учетной карточке	Учетная карточка оснастки	Учетная карточка оснастки	Комплектовщик оснастки	1	Комплектовщик оснастки ЦИ	ИЦ
4	Выдача оснастки → Окончание процесса	Накладная (по которой происходит	—	Комплектовщик оснастки	1	Комплектовщик оснастки ЦИ	ИЦ

№ п./п.	Этап	Входной документ	Выход. док.	Исполнитель	Кол. испол.	Должность исполнителя	Подразделение
		дит сдача оснастки)					
5	Если оснастка неисправна → Анализ неисправности → Условный переход 2: Оснастка восстановима?	Паспорт на оснастку	Паспорт на оснастку	Контролер оснастки на наличие брака	1	Контролер оснастки на наличие брака ИЦ	ИЦ
6	Если оснастка восстановима → Восстановление оснастки на слесарном участке → Возврат на первый этап	—	—	Слесарь-инструментальщик шестого разряда	1	Слесарь инструментальщик слесарного участка	Слесарный участок ИЦ
7	Если оснастка невосстановима → Составление акта о списании оснастки → Окончание процесса	—	Акт о списании инструмента	Начальник ИЦ	1	Начальник ИЦ	ИЦ

Таблица 2.6

Вариант 4 (Сдача оснастки)

№	Этап	Входящий документ	Исходящий документ	Исполнитель	Кол. исп.	Должность исполнителя	Подразделение
1	Формирование 5-ти экземпляров накладной и 5-ти экземпляров требований в ПДБ инструментального цеха	—	1. Накладная 2. Требование	Начальник ПДБ	1	Начальник ПДБ	ПДБ завода
2	Визирование накладных в ОТК ИЦ	Накладная	Накладная	Начальник ОТК	1	Начальник ОТК	ОТК ИЦ
3	Визирование накладных в ИНО → Условный переход 1: Вновь изготовленная ТО?	Накладная	Накладная	Начальник ИНО	1	Начальник ИНО	ИНО завода

№	Этап	Входящий документ	Исходящий документ	Исполнитель	Кол. исп.	Должность исполнителя	Подразделение
4	Если данный вид оснастки изготовили впервые → Формирование 2-х экземпляров извещения и передача 1-го экземпляра извещения главному технологу → Условный переход 2: Вид ТО	Накладная	Извещение	Инженер по оснастке	1	Инженер по оснастке ИНО	ИНО завода
5	Если данный вид оснастки ранее уже изготавливали → Проверка 2: Вид ТО						
6	Вид ТО: если оснастка изготавливалась для ЦИС → Прием ТО в ЦИС → переход на седьмой этап	—	—	Инженер ЦИС	1	Заведующий ЦИС	ЦИС ИНО
7	Вид ТО: если оснастка транзитная → Передача двух экземпляров накладной и одного экземпляра требования в ИНО	1. Накладная 2. Требование	—	Начальник ПДБ	1	Начальник ПДБ	ПДБ ИЦ
8	Передача двух экземпляров накладной и двух экземпляров требований в бухгалтерию	1. Накладная 2. Требование	—	Начальник ПДБ	1	Начальник ПДБ	ПДБ ИЦ
9	Передача одного экземпляра требования в цех-заказчик	Требование	—	Начальник ПДБ	1	Начальник ПДБ	ПДБ ИЦ
10	Передача ТО в цех-потребитель → <i>Окончание процесса</i>	—	—	Мастер	1	Мастер механического участка	Механический участок ИЦ

Примечание. Этапы 7, 8 и 9 должны выполняться параллельно.

Вариант 5 (Заказ инструмента)

№	Этап	Вход. док.	Выход. док.	Исполнитель	Кол. исп.	Должн. испол.	Подразделение
1	Проверить наличие инструмента в инструментальной кладовой цеха → Условный переход 1: Инструмент имеется в инструментальной кладовой?	—	—	Кладовщица инструментальной кладовой	1	Кладовщица инструментальной кладовой	Инструментальная кладовая
2	<i>Если инструмент имеется в кладовой → Выдача и регистрация инструмента → Окончание процесса</i>	Карточка рабочего	Карточка рабочего	Кладовщица инструментальной кладовой	1	Кладовщица инструментальной кладовой	Инструментальная кладовая
3	<i>Если инструмента нет в кладовой → Проверить наличие инструмента в ЦИС → Условный переход 1: Инструмент имеется в ЦИС?</i>	—	—	Заведующий складом ИНО	1	Заведующий складом ИНО	ИНО завода
4	<i>Если инструмент имеется в ЦИС → Получить инструмент на складе, оформить документы на получение → Возврат на второй этап</i>	1. Накладная на получение инструмента 2. Требование на получение материала	1. Накладная на получение инструмента 2. Требование на получение материала	Кладовщица инструментальной кладовой	1	Кладовщица инструментальной кладовой	Инструментальная кладовая

№	Этап	Вход. док.	Выход. док.	Исполнитель	Кол. исп.	Должн. испол.	Подразделение
5	Если инструмента нет в ЦИС → Условный переход 2: Вид инструмента.						
6	Вид инструмента: если инструмент стандартный → Оформить служебную записку на покупку инструмента	—	Служебная записка на покупку инструмента	Кладовщица инструментальной кладовой	1	Кладовщица инструментальной кладовой	Инструментальная кладовая
7	Обработка заказа в ЦИС → Переход на четвёртый этап	—	—	Заведующий складом ИНО	1	Заведующий складом ИНО	ИНО за-вода
8	Вид инструмента: если инструмент специализированный → Оформить служебную записку на изготовление инструмента → Переход на седьмой этап	—	Служебная записка на изготовление инструмента	Кладовщица инструментальной кладовой	1	Кладовщица инструментальной кладовой	Инструментальная кладовая

Содержание отчёта

1. Титульный лист;
2. Цель работы;
3. Формализация задачи построения модели бизнес-процесса;
4. Графическое представление модели;
5. Графическое, табличное или иное представление результата моделирования;
6. Вывод по работе.

Контрольные вопросы:

1. Что такое функциональное моделирование?;
2. Какова цель функционального моделирования?;
3. Каким образом организованы параллельные переходы в ППО Adonis?;
4. Каким образом организованы условные переходы в ППО Adonis?;
5. Перечислите правила, по которым необходимо организовывать условный оператор;
6. Что понимают под термином проект?
7. Каким образом изменяются усилия, затрачиваемые на реализацию проекта, в зависимости от стадии реализации?
8. Каким образом классифицируют проекты?
9. Что может являться причиной невыполнения проекта?
10. Какие проекты можно назвать линейными, а какие нет?

Список рекомендуемой литературы:

1. Кулябов Д.С. Введение в формальное описание бизнес-процессов: Учеб. пособ. / Д.С. Кулябов, А.В. Королькова. – М.: РУДН, 2008. – 173 с., ил.
2. Куликов Д.Д. Интеллектуальные программы для технической и технологической подготовки производства. ч. 6. Системы анализа и моделирования технологической подготовки производства: учеб.-метод. пособ./ Д.Д. Куликов, Б.С. Падун. – СПб: СПбГУИТМО, 2011. – 124 с.
3. Володин, В. В. Управление проектом [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Володин, Ф. Б. Лобанов, Т. В. Алексеева и др. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - (Сдаем госэкзамен). - ISBN 978-5-4257-0144-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451383>
4. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ: Монография / Тихомирова О.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 300 с.: 60х90 1/16. - (Научная мысль) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-006383-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/548020>
5. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ : монография / О.Г. Тихомирова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 300 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/673. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/566590>

6. правление проектом в сфере графического дизайна / Мус Р., Эррера О. - М.:Альпина Пабли., 2016. - 220 с.: ISBN 978-5-9614-2246-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/926090>;

7. Вероятность и математическая статистика : энциклопедия / ред. Ю. В. Прохоров. - М. : Большая Российская энциклопедия, 1999. - 912 с. : ил. -ISBN 5-85270-265-X

8. Cuzzort, R. P. The elementary forms of statistical reason [Text] / R. P. Cuzzort, J. S. Vrettos. - New York : St. Martin's Press, 1996. - 317 p.

9. Арзуманян М.Ю. Моделирование бизнес-процессов: лабораторный практикум/ М.Ю. Арзуманян, М.А. Деревянко.- СПб.: СПбГУТ, 2014.- 48 с.- [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://arzumanyan.com.ru/files/documents/p-62--arzumanyan-derevyanko-m-a-modelirovanie-biznes-protseessov--laboratornyi-praktikum_1_1.pdf

10. Иванов В.В. Цифровая экономика: мифы, реальность, перспектива / Иванов В.В., Малинецкий Г.Г.- М.: Российская академия наук, 2017.- 64 с.-[Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=33cela09-99234a21cba39489dlc14>

11. Цуканов А.В. Статистическое моделирование и оптимизация бизнес-процессов/ Цуканов А.В., Потанина М.В.// Друкерровский вестник.- 2018, №1.- С.118-128.- ISSN 2312-6469

12. ADONIS:Community Edition.- [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://en.adonis-community.com/>

Практическая работа № 3

«Построение организационных и информационных моделей, как составной части процесса планирования проектной деятельности с использованием ППО ADONIS»

Цель работы: приобрести практические навыки построения организационных и информационных моделей в нотации BPMN 2.0 с использованием ППО ADONIS.

3.1 Теоретические сведения

3.1.1 Модель организационной структуры проекта

Организационная структура (от франц. organisation – придаю стройный вид и лат. structura – строение, взаиморасположение и связь составных частей чего-либо) – это разделение исследуемого объекта на подразделения, отделы, цеха и лаборатории с целью упорядочения управления, налаживания взаимодействия между ними, определения ответственности, подчиненности и соподчиненности [1].

Организационная структура это то, что обеспечивает реализацию проекта. Благодаря организационной структуре руководитель (менеджер) получает нужную информацию для принятия управленческих решений и доводит свои распоряжения до соответствующих подразделений компании.

Целью построения модели организационной структуры, как составной части общей (концептуальной) модели проекта является установление четких взаимосвязей между подразделениями, определение распределений ответственности, проведение организационного анализа направленного на реорганизацию иерархической структуры. Другими словами, **модель организационной структуры – это инструмент, позволяющий повысить производительность совместного труда работников.**

В общем виде модель организационной структуры изображают в виде схем, на которых отображаются все подразделения с указанием иерархических связей между ними. Модель организационной структуры должна обеспечивать общее представление о местоположении каждого работника в проекте и его подчиненности. При этом в ходе моделирования необходимо однозначно отличать человеческий ресурс задействованный для реализации проекта от общего количества участников проекта.

Напомним, что **человеческие ресурсы** – это люди, которые работают в вашем проекте.

Участники проекта – это физические лица и организации, которые непосредственно вовлечены в проект и чьи интересы могут быть непосредственно затронуты при осуществлении проекта, заинтересованные в его успешной или неуспешной реализации

Для моделирования организационной структуры предприятий в ППО ADONIS предусмотрен редактор **Working environment model** – модель рабочей среды.

Создание новой модели возможно при активизации компоненты «Моделирование» и выполнение команд: **Model** (Модель)⇒ **New** (Новая) ⇒ В окне **Model Type** (тип модели) необходимо выбрать щелчком мыши тип **Working Environment Model** (Модель рабочей среды) ⇒ В поле **Name** ввести имя модели ⇒ Щелчком мыши выбрать папку в окне **Model Group** для сохранения в ней новой модели ⇒ Нажать кнопку **Create** (Создать).

Основные элементы, используемые для моделирования организационной структуры в нотации BPMN 2.0, представлены в таб. 3.1.

Структура «записной книжки» элементов модели рабочей среды содержит следующие закладки:

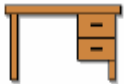
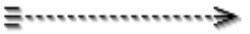
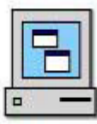
Description – описание элемента; **Simulation data** – параметры, необходимые для проведения имитационного моделирования процессов (*заполняются поля заработной платы в час – Hourly Wages- и процент занятости работника – Availability*); **Simulation results** – результаты имитационного моделирования (все параметры доступны только для просмотра); **Beschreibung** – то же, что и Description; **Data for analysis** – данные, необходимые для проведения расчетов.

В данной практической работе заполняется только поле **Name** закладки **Description**.

Модель рабочей среды может состоять из нескольких независимых частей, отображающих работу различных отделов компании. На диаграмме обязательно должны быть указаны департамент, служащие и роли (специализация сотрудников). Для выполнения расчетов важно указать последние два элемента. В качестве «performer» (исполнителя) можно указать должность работника или конкретную личность.

При разработке модели рабочей среды также рекомендуется не перегружать каждую отдельно взятую диаграмму информацией. Для этого в Adonis имеется механизм вложенных процессов/моделей. Общая организационная структура разбивается на несколько диаграмм, связанных между собой по ссылкам, задаваемым в поле «model reference» notebook элемента «organization unit» (отдел, департамент).

Основные элементы моделирования оргструктуры проектов

	отдел, организационный модуль, департамент		иерархическая связь, связь между отделами
	исполнитель, служащий		связь от отдела к ресурсу
	роль (специализация, должность)		связь принадлежности, от служащего к отделу
	комментарий		связь принадлежности, от начальника/менеджера к отделу (позволяет выделить руководителей среди прочих служащих)
	группа		связь от элемента «reformer» к «role», позволяет определить специализацию каждого исполнителя
Дополнительные элементы			связь между служащими и необходимыми для их работы ресурсами
	бюджетный центр		связь между служащим и бюджетным центром
	ресурс		связь между руководителем/менеджером и бюджетным центром
			связь от элемента к комментарию

Информационная модель, как составляющая общей (концептуальной) модели бизнес-процесса

Информационная модель (модель документов), как составная часть модели бизнес-процесса или проекта – это модель, отражающая структуру данных, их состав и взаимосвязи.

Целью построения информационных моделей является проведение, так называемого, информационного анализа, заключающегося в исследовании *информационных потоков*, которые циркулируют между функциональными компонентами бизнес-процесса и, как следствие, повышения производительности предприятия. Кроме этого информационные модели используются для создания баз данных.

Информационные потоки – это физическое перемещение информации от одного сотрудника предприятия к другому или от одного подразделения к другому.

Система информационных потоков – совокупность физических перемещений информации, которая дает возможность осуществить какой-либо процесс, реализовать решение. Наиболее общая система информационных потоков – это сумма потоков информации, которая позволяет предприятию вести финансово-хозяйственную деятельность.

В нотации BPMML 2.0 информационная модель представляет в виде модели документов и состоит из набора документов, входящих в бизнес-процесс. Для построения диаграмм, иллюстрирующих информационные модели, в ППО Adonis содержатся элементы, представленные в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Элементы, используемые в ППО Adonis моделирования информационных потоков

Основные элементы		Соединители	
	документ (document)		связь между документами (has subdocument)
	комментарий (note)		связь от элемента к комментарию (has note)
	группа (aggregation)		

Структура «записной книжки» элементов **Document model** содержит только описательные характеристики (закладка «**Description**»). Помимо имени документа (**Name**) и описания (**Description**), характеристиками документа являются: **Executable** - тип файла (**Word, Excel, PowerPoint**); **Program argument** – местоположение файла, механизм поиска созданного ранее файла (можно указать любой документ, к которому имеется доступ); **Responsible role** – дает возможность указать роль (должность) сотрудника, ответственного за данный документ (его создание, распространение, корректировку и пр.);

Reference document model – ссылка на присоединенную модель документов, позволяет детально описать каждый документ проекта.

Создание новой модели возможно при активизации компоненты «Моделирование» и выполнение команд: **Model** (Модель)⇒ **New** (Новая) ⇒ В окне **Model Type** (тип модели) необходимо выбрать щелчком мыши тип **Document model** (Модель документов) ⇒ В поле **Name** ввести имя модели ⇒ Щелчком мыши выбрать папку в окне **Model Group** для сохранения в ней новой модели ⇒ Нажать кнопку **Create** (Создать).

3.2 Пример построения модели

Пусть требуется построить организационную и информационную модель бизнес-процесса проектирования конструкторской документации (КД) станка (см. практическую работу 2). Элементы процесса представлены в виде табл. 2.1 (см. пр. работу 2).

Для создания организационной модели необходимо выполнение команд: **Model** (Модель)⇒ **New** (Новая) ⇒ В окне **Model Type** (тип модели) необходимо выбрать щелчком мыши тип **Working Environment Model** (Модель рабочей среды) ⇒ В поле **Name** ввести имя модели ⇒ Щелчком мыши выбрать папку в окне **Model Group** для сохранения в ней новой модели ⇒ Нажать кнопку **Create** (Создать).

В результате этих действий на экране появится модуль создания и редактирования диаграмм оргструктуры.

Модель оргструктуры бизнес-процесса, представленного в табл. 2.1, изображена на рис. 3.1.

Для создания информационной модели необходимо выполнение команд: **Model** (Модель)⇒ **New** (Новая) ⇒ В окне **Model Type** (тип модели) необходимо выбрать щелчком мыши тип **Document model** (Модель документов) ⇒ В поле **Name** ввести имя модели ⇒ Щелчком мыши выбрать папку в окне **Model Group** для сохранения в ней новой модели ⇒ Нажать кнопку **Create** (Создать).

Информационная модель бизнес-процесса, представленного в табл. 2.1, изображена на рис. 3.2.

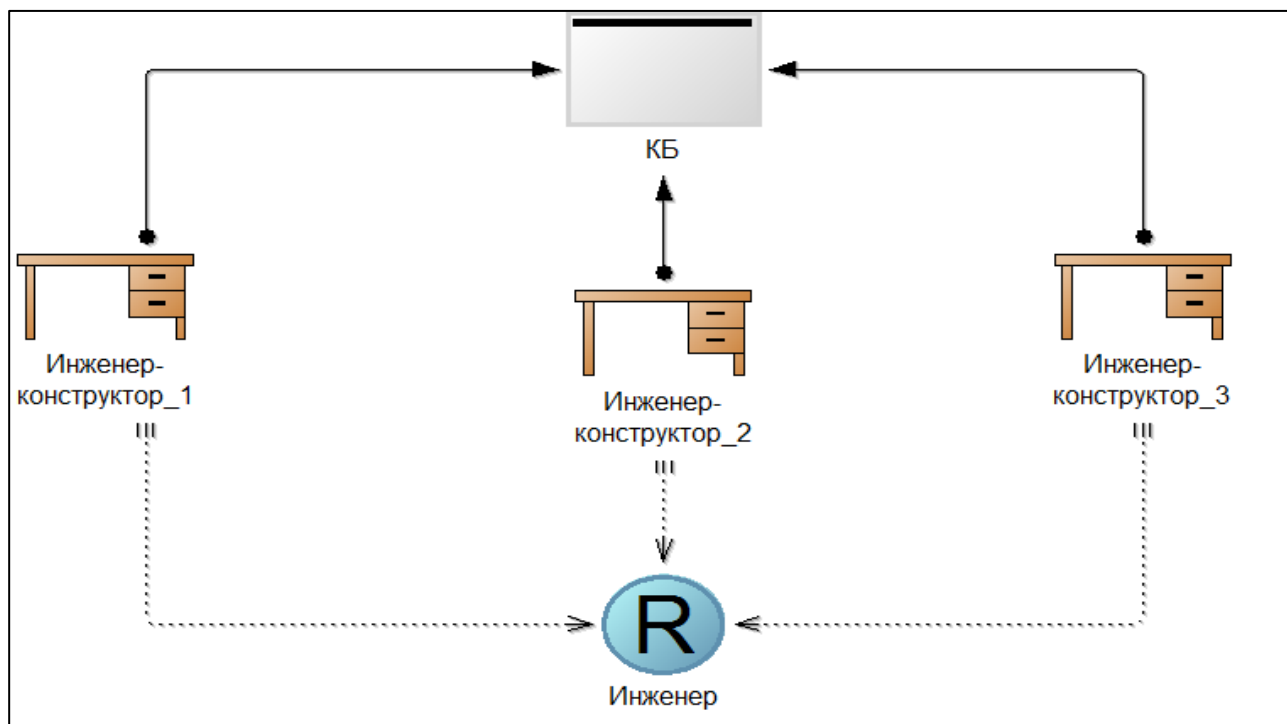


Рис. 3.1. Модель оргструктуры бизнес-процесса «Проектирование КД»

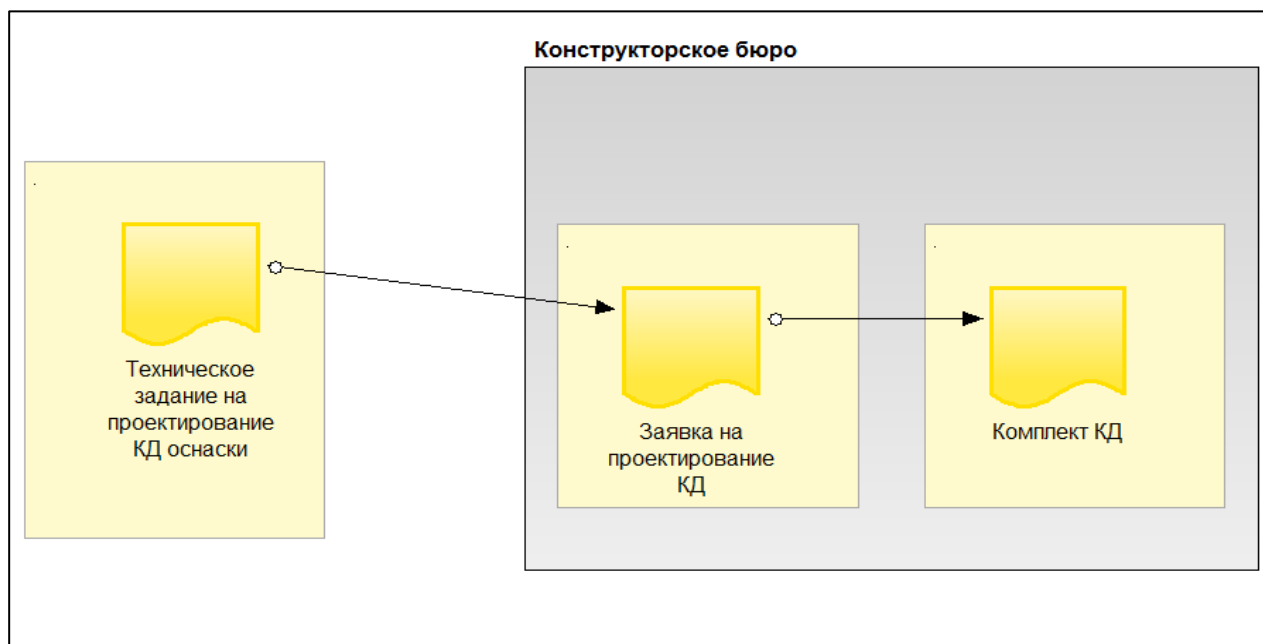


Рис. 3.2. Информационная модель бизнес-процесса «Проектирование КД»

3.3 Задание к выполнению лабораторной работы

1. Выполнить пример 3.2.
2. Построить модель оргструктуры, а также модель документов для модели бизнес-процесса из практической работы №2.

Содержание отчёта

1. Титульный лист;
2. Цель работы;
3. Формализация задачи построения модели бизнес-процесса;
4. Графическое представление модели;
5. Графическое, табличное или иное представление результата моделирования;
6. Вывод по работе.

Контрольные вопросы:

1. Что такое организационная структура проекта?
2. Какова цель моделирования организационной структуры?
3. Какова цель моделирования информационной структуры?
4. Что такое информационные потоки?;
5. Что представляет информационная модель?
6. Что такое функциональное моделирование?;
7. Какова цель функционального моделирования?;
8. Каким образом организованы параллельные переходы в ППО Adonis?;
9. Каким образом организованы условные переходы в ППО Adonis?;
10. Перечислите правила, по которым необходимо организовывать условный оператор;
11. Что понимают под термином проект?
12. Каким образом изменяются усилия, затрачиваемые на реализацию проекта, в зависимости от стадии реализации?
13. Каким образом классифицируют проекты?
14. Что может являться причиной невыполнения проекта?
15. Какие проекты можно назвать линейными, а какие нет?
16. Человеческий ресурс это?
17. Участники проекта это?

Список рекомендуемой литературы:

1. Кулябов Д.С. Введение в формальное описание бизнес-процессов: Учеб. пособ. / Д.С. Кулябов, А.В. Королькова. – М.: РУДН, 2008. – 173 с., ил.
2. Куликов Д.Д. Интеллектуальные программы для технической и технологической подготовки производства. ч. 6. Системы анализа и моделирования технологической подготовки производства: учеб-метод. пособ./ Д.Д. Куликов, Б.С. Падун. – СПб: СПбГУИТМО, 2011. – 124 с.
3. Володин, В. В. Управление проектом [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Володин, Ф. Б. Лобанов, Т. В. Алексеева и др. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - (Сдаем госэкзамен). - ISBN 978-5-4257-0144-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451383>
4. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ: Монография / Тихомирова О.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 300 с.: 60х90 1/16. - (Научная мысль) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-006383-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/548020>
5. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ : монография / О.Г. Тихомирова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 300 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/673. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/566590>
6. Управление проектом в сфере графического дизайна / Мус Р., Эррера О. - М.: Альпина Пабли., 2016. - 220 с.: ISBN 978-5-9614-2246-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/926090>;
7. Вероятность и математическая статистика : энциклопедия / ред. Ю. В. Прохоров. - М. : Большая Российская энциклопедия, 1999. - 912 с. : ил. - ISBN 5-85270-265-X
8. Cuzzort, R. P. The elementary forms of statistical reason [Text] / R. P. Cuzzort, J. S. Vrettos. - New York : St. Martin's Press, 1996. - 317 p.
9. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберга. М.: ИНФРА-М, 1997. С. 326

Практическая работа № 4

«Построение концептуальных моделей проектной деятельности с использованием ППО ADONIS»

Цель работы: приобрести практические навыки построения концептуальных моделей проектов в нотации BPMML 2.0 с использованием ППО ADONIS.

4.1 Теоретические сведения

Концептуальная модель предприятия – это комплексное (всестороннее) представление проекта, которое заключается в описании этапов проекта, а также материальных и информационных потоков для выявления взаимосвязей.

Материальный поток — это логистическая категория, представляющая собой движение и/или преобразование вещественных объектов, к которым относятся энергоносители, сырьё, материалы, незавершенное производство, полуфабрикаты, комплектующие, готовая продукция и т.д., на всех стадиях общественного производства. Определение информационных потоков дано в практической работе № 2.

В общем виде концептуальная модель бизнес-процесса представляет совокупность функциональных, информационных и организационных моделей.

Построить концептуальную модель – значит понять, как работает предприятие [1].

Построение концептуальной модели предполагает установление взаимосвязей между функциональными, организационными и информационными моделями. Установление этих связей в ППО Adonis осуществляют из меню Notebook какой-либо конкретной функции (Activity).

Для модели рабочей среды связь устанавливается в закладке **Description** в поле **Responsible role** (из каталога выбирается не только конкретная модель, но и роль исполнителя данной функции (технолог, начальник участка и пр.).

Для модели документов связь задается в закладке **Description** в поле **Referenced document** и в закладке **Input/Output** в полях **Input** (указывается входной документ) и **Output** (указывается выходной документ).

Для визуализации на диаграмме бизнес-процесса прикрепленной модели рабочей среды и отображения ссылки существует два способа:

1. На панели меню выбрать View → Views → Visualize responsible role → в появившейся панели указать модель → Ok → Yes → Ok;
2. В Notebook каждой функции установить галочку напротив Display responsible roleю.

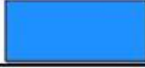
4.2 Пример построения модели

Пусть требуется построить концептуальную модель бизнес-процесса проектирования конструкторской документации (КД) станка (см. практическую работу 2) и провести сравнительный анализ заработной платы рабочих.

Внимание! При создании функциональной модели необходимо указать следующий тип модели: «**Business process model**». При этом для построения модели могут быть использованы элементы, представленные в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Элементы, используемые для моделирования бизнес-процессов

Основные элементы		Соединители	
	начало процесса (process start)		связь предыдущего элемента с последующим (subsequent)
	подпроцесс/ под-программа (subprocess)		связь от элемента к комментарию (has note)
	процесс, действие, операция (activity)		
	элемент условного перехода, ЕСЛИ (decision)		
	разветвление процессов (parallelity)		
	объединение процессов (merging)		
	конец процесса (end)		
	комментарий (note)		
	группа (aggregation)		

Для создания функциональной модели необходимо выполнение команд: **Model** (Модель)⇒ **New** (Новая) ⇒ В окне **Model Type** (тип модели) необходимо выбрать щелчком мыши тип «**Business process model**» ⇒ В поле Name ввести имя модели ⇒

Щелчком мыши выбрать папку в окне **Model Group** для сохранения в ней новой модели
⇒ Нажать кнопку **Create** (Создать).

В результате этих действий на экране появится модуль создания и редактирования модели бизнес-процесса. Модель бизнес-процесса, представленного в табл. 2.1, в нотации «**Business process model**» изображена на рис. 4.1.

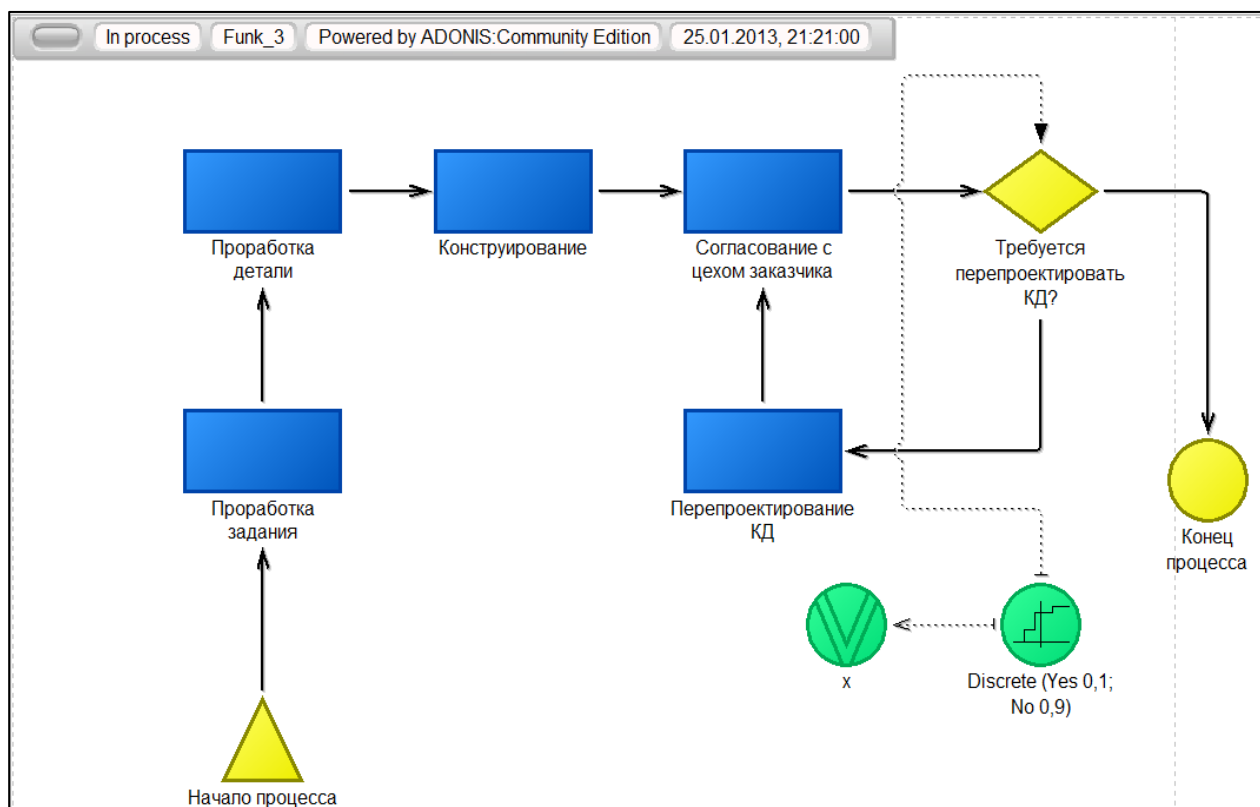


Рис. 4.1. Модель бизнес-процесса «Проектирование КД»

В ходе создания функциональной модели стоимостные и временные характеристики можно задать произвольно.

Процесс построение модели оргструктуры и модели документов детально представлен в работе № 3.

Для объединения полученных моделей в общую модель бизнес-процесса необходимо каждому блоку действия в функциональной модели привязать исполнителя, исходя из оргструктуры, а также сопровождающий документ.

Для привязки исполнителя необходимо выполнить следующие действия: открыть блокнот действия и выбрать закладку рабочей среды - Working Environment, затем заполнить поле исполнителя – Performer (рис. 4.2).

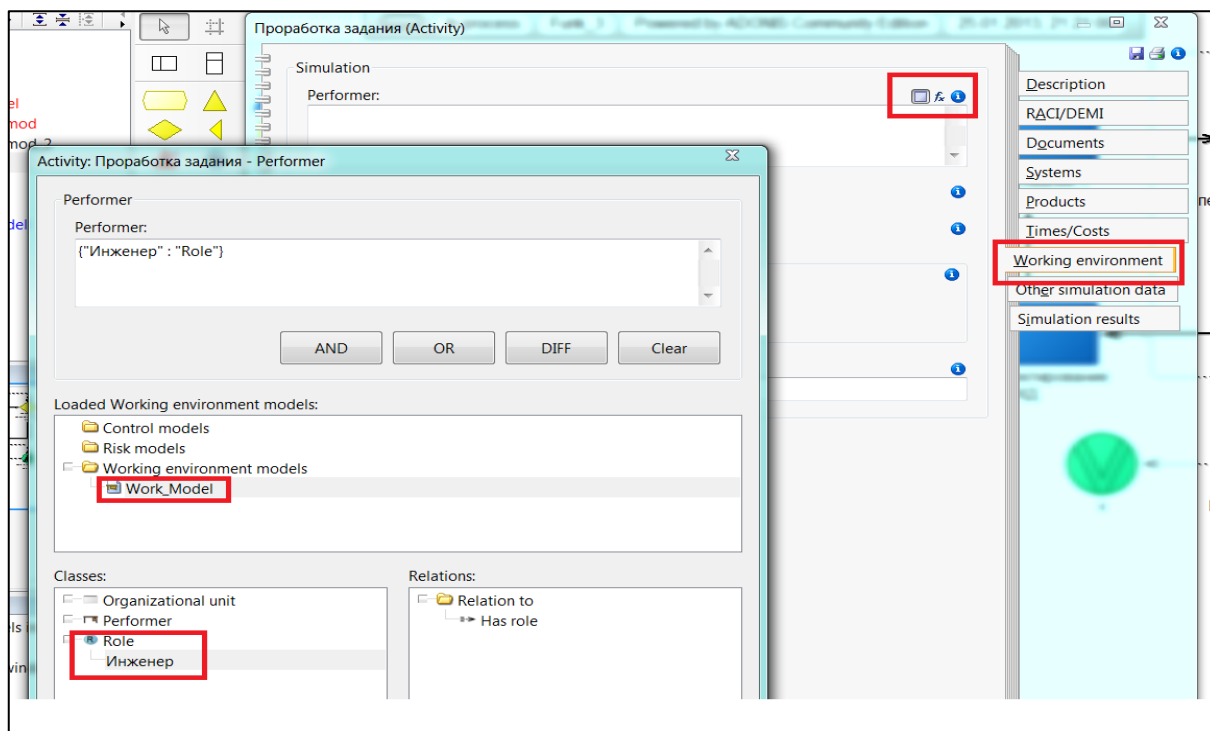


Рис. 4.2. Привязка исполнителя к конкретной работе (действию)

Для привязки документа необходимо открыть блокнот действия и выбрать закладку **Documents**, затем заполнить поля входной документ (Input) и выходной документ (Output) (рис. 4.3).

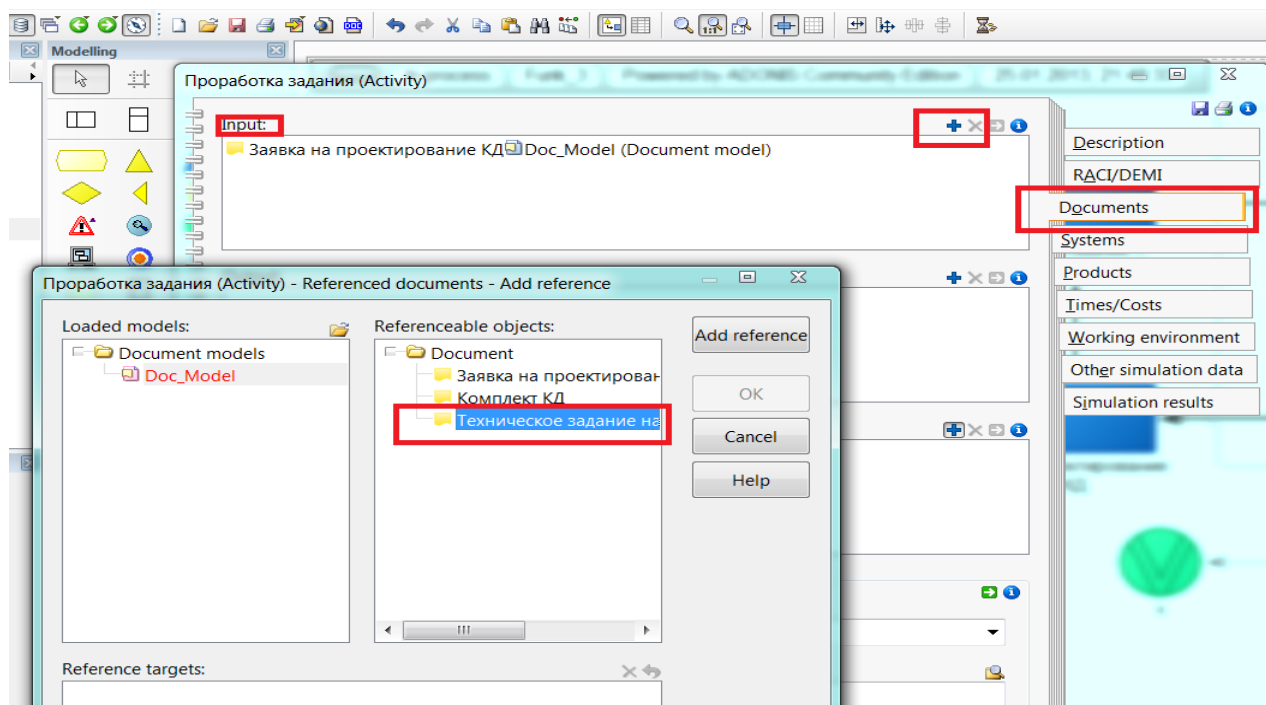


Рис. 4.3. Привязка документа к функциональной модели

Для связи функциональной модели с моделью рабочей среды необходимо в закладке **Description** в поле **Responsible role** указать путь в модели рабочей среды (рис. 4.4).

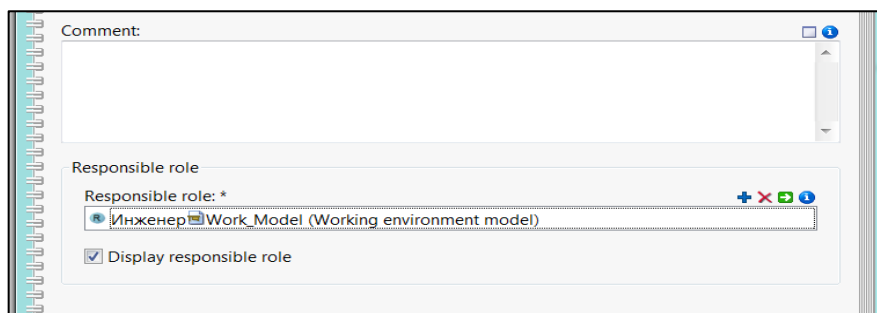


Рис. 4.4. Создание взаимосвязи между моделями

Общий вид концептуальной модели представлен на рис. 4.5.

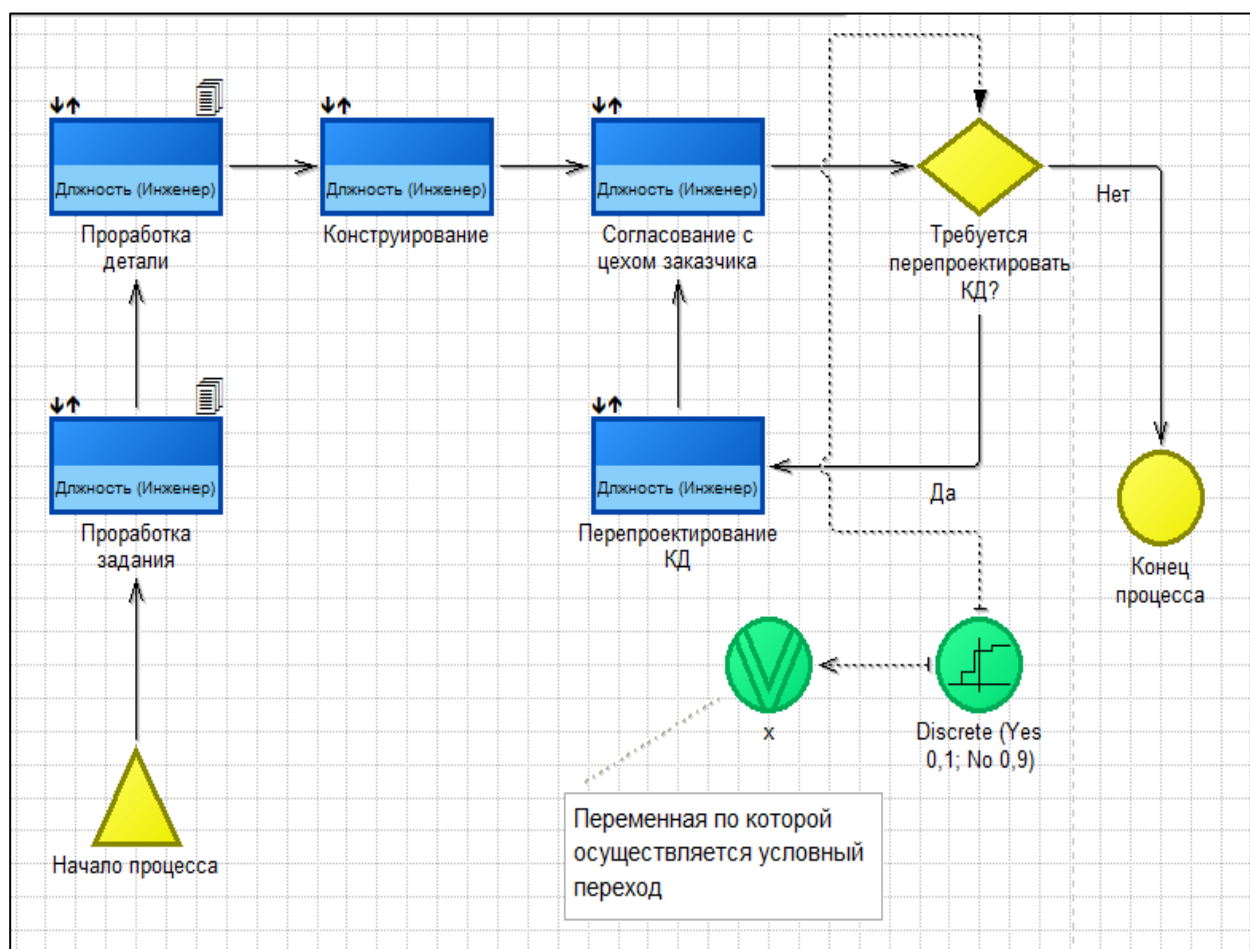


Рис. 4.5. Концептуальная модель бизнес-процесса «Проектирование КД»

Для проведения сравнительного анализа необходимо выполнить следующие действия. Активизировать компонент анализа, щёлкнув по кнопке Analysis панели компонентов $\Rightarrow$ кликнуть по иконке Predefined Queries на панели быстрого доступа компонента «Анализ» $\Rightarrow$ выбрать Queries on Working Environments Models $\Rightarrow$ выбрать Predefined Queries on Working Environments Models. В открывшемся окне выбрать название модели оргструктуры и нажимать ОК. Из списка стандартных условий для выбора объектов для анализа выбрать All Performers – и нажать Execute.

В области полученной таблицы щёлчком правой кнопкой мыши⇒выберем опцию атрибутов Select Attributes ⇒ в окне Classes выберем щелчком мыши при нажатой CTRL кнопке клавиатуры следующие атрибуты Performer Name, Hourly Wages, Availability. Данные об имени работника, зарплате, ставке добавятся в таблицу для каждого работника. Затем необходимо вывести на экран диаграмму результатов (рис.4.7).

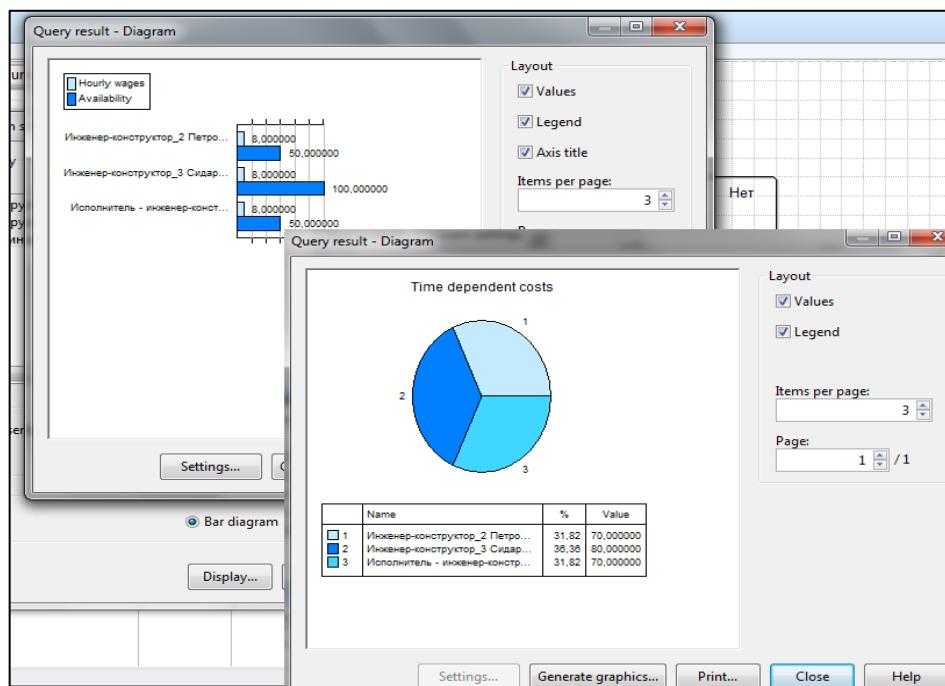


Рис. 4.7. Результат моделирования

4.2 Задание к выполнению лабораторной работы

1. Выполнить пример 4.2 и представить в отчете диаграмму, отражающую сравнительный анализ заработной платы работников (заработную плату работников и их занятость задать произвольно), а также результат вычисления затрат времени и средств (Time/cost);
2. Построить концептуальную модель бизнес-процесса по варианту из практической работы № 2, выполнить сравнительный анализ заработной платы работников, рассчитать временные и стоимостные характеристики бизнес-процесса.

Содержание отчёта

1. Титульный лист;
2. Цель работы;
3. Формализация задачи построения модели бизнес-процесса;
4. Графическое представление модели;

5. Графическое, табличное или иное представление результата моделирования;
6. Вывод по работе.

Контрольные вопросы:

1. Что такое организационная структура проекта?
2. Какова цель моделирования организационной структуры?
3. Какова цель моделирования информационной структуры?
4. Что такое информационные потоки?
5. Что представляет информационная модель?
6. Что такое функциональное моделирование?
7. Какова цель функционального моделирования?
8. Каким образом организованы параллельные переходы в ППО Adonis?
9. Каким образом организованы условные переходы в ППО Adonis?
10. Перечислите правила, по которым необходимо организовывать условный оператор.
11. Что понимают под термином проект?
12. Каким образом изменяются усилия, затрачиваемые на реализацию проекта, в зависимости от стадии реализации?
13. Каким образом классифицируют проекты?
14. Что может являться причиной невыполнения проекта?
15. Какие проекты можно назвать линейными, а какие нет?
16. Человеческий ресурс это?
17. Участники проекта это?

Список рекомендуемой литературы:

1. Кулябов Д.С. Введение в формальное описание бизнес-процессов: Учеб. пособ. / Д.С. Кулябов, А.В. Королькова. – М.РУДН, 2008. – 173 с., ил.
2. Куликов Д.Д. Интеллектуальные программы для технической и технологической подготовки производства. ч. 6. Системы анализа и моделирования технологической подготовки производства: учеб-метод. пособ./ Д.Д. Куликов, Б.С. Падун. – СПб: СПбГУИТМО, 2011. – 124 с.
3. Володин, В. В. Управление проектом [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Володин, Ф. Б. Лобанов, Т. В. Алексеева и др. - М.: Московский финансово-

промышленный университет «Синергия», 2013. - (Сдаем госэкзамен). - ISBN 978-5-4257-0144-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451383>

4. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ: Монография / Тихомирова О.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 300 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-006383-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/548020>

5. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ : монография / О.Г. Тихомирова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 300 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/673. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/566590>

6. правление проектом в сфере графического дизайна / Мус Р., Эррера О. - М.:Альпина Пабл., 2016. - 220 с.: ISBN 978-5-9614-2246-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/926090>;

7. Вероятность и математическая статистика : энциклопедия / ред. Ю. В. Прохоров. - М. : Большая Российская энциклопедия, 1999. - 912 с. : ил. -ISBN 5-85270-265-X

8. Cuzzort, R. P. The elementary forms of statistical reason [Text] / R. P. Cuzzort, J. S. Vrettos. - New York : St. Martin's Press, 1996. - 317 p.

9. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберга. М.: ИНФРА-М, 1997. С. 326

10. Арзуманян М.Ю. Моделирование бизнес-процессов: лабораторный практикум/ М.Ю. Арзуманян, М.А. Деревянко.- СПб.: СПбГУТ, 2014.- 48 с.- [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://arzumanyan.com.ru/files/documents/p-62--arzumanyan-derevyanko-m-a-modelirovanie-biznes-protsessov--laboratornyi-praktikum_1_1.pdf

11. Иванов В.В. Цифровая экономика: мифы, реальность, перспектива / Иванов В.В., Малинецкий Г.Г.- М.: Российская академия наук, 2017.- 64 с.-[Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=33cela09-99234a21cba39489dlc14>

12. Цуканов А.В. Статистическое моделирование и оптимизация бизнес-процессов/ Цуканов А.В., Потанина М.В.// Друкеровский вестник.- 2018, №1.- С.118-128.- ISSN 2312-6469

13. ADONIS: Community Edition.- [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://en.adonis-community.com/>

Практическая работа № 5

«Имитационное моделирование проектной деятельности с использованием ППО ADONIS»

Цель работы: приобрести практические навыки имитационного моделирования бизнес-процессов ТПП в нотации BPMN 2.0 с использованием ППО ADONIS: изучить виды и методики имитационного моделирования, реализованные в ППО ADONIS, освоить различные способы представления результатов моделирования.

Теоретические сведения

Одной из важных задач моделирования проектной деятельности или бизнес-процессов, имеющих место в ходе реализации проектов, является выполнение временных и стоимостных оценок. В ППО Adonis оценка временных и стоимостных характеристик, главным образом, осуществляется средствами имитационного моделирования, которые позволяют:

-  определить оптимальную последовательность протекания процесса на основе выходной информации, ранжированной по выбранному критерию;
-  получить стоимостную и временную оценку как всего бизнес-процесса в целом, так и для каждой задачи и конкретного исполнителя;
-  анимировано представить загрузку исполнителей на организационной модели (в виде перемещения заданий);
-  выполнить статический и динамический расчет рабочей загрузки процесса.

Средства имитационного моделирования позволяют проводить ускоренный анализ моделей компаний, позволяющий на ранних стадиях реинжиниринга деятельности предприятий выполнять оценку и модернизацию бизнес-процессов в соответствии с новыми требованиями.

Итак, ППО Adonis предусматривает четыре варианта имитационного моделирования:

Path analysis – определение оптимального пути выполнения задания в моделях бизнес-процессов;

Capacity Analysis – определение оптимального состава и структуры отделов за счет оценки времени загрузки каждого отдельного исполнителя;

Workload Analysis (steady state) – определение (динамическое) рабочей загрузки процесса (во время анализа процесс выполняется predetermined число раз независимо от расчетного периода);

PATH ANALYSIS

«**Path analysis**» позволяет определить оптимальную последовательность выполнения операций по следующим критериям:

- «probability» (вероятность пути),
- «execution time» (время выполнения задания),
- «waiting time» (время ожидания задачи в очереди на исполнение),
- «transport time» (время транспортировки),
- «resting time» (время ожидания транспортировки),
- «cycle time» (общее время процесса),
- «cost» (стоимость процесса).

Соответственно, для выполнения данного вида анализа необходимо задать для элементов диаграммы, как все вышеперечисленные параметры, так и ряд других. В противном случае система выдаст сообщение – предупреждение об ошибке, либо в результирующих данных эти переменные будут иметь нулевые значения.

CAPACITY ANALYSIS

«**Capacity Analysis**» используется для управления персоналом, в том числе для определения оптимальной структуры рабочих групп, отделов. Процесс моделирования дает возможность получить данные о затратах времени и финансов для каждого сотрудника. Получаемые данные при «**Capacity Analysis**» оказываются более полными, чем при определении оптимального пути выполнения процесса («**Path analysis**»). Кроме этого, все расчеты выполняются не только для процесса в целом, но и для отдельных элементов модели бизнес-процессов, например, конкретных исполнителей. Параметры времени и стоимости исполнения процесса указываются для каждой операции и каждого служащего отдельно. Дополнительно производится расчет затрат на выплату заработной платы сотрудникам и приводятся значения персональных ставок.

Результаты имитационного моделирования могут быть представлены в табличной и графической форме.

WORKLOAD ANALYSIS

Следующие два вида моделирования предназначены для определения рабочей загрузки процесса («Workload Analysis»), динамического расчета параметров времени и стоимости процесса. При этом, признак «динамический процесс» означает, что имитационное моделирование будет производиться в течение некоторого промежутка времени (неоднократно). Так, если в поле «Number of simulation» (число запусков) стоит значение 1000, то во время моделирования указанный процесс будет инициирован 1000 раз. Каждый раз при имитации процесса значения атрибутов будут рассчитываться. На основании всех полученных данных (последовательность из 1000 исполнений) выводятся средние значения параметров в виде таблицы, структура которой задается пользователем. При каждом запуске процесса он будет выполняться по-разному, то есть случайным образом будет инициироваться один из вариантов пути реализации процесса (см. «Path analysis»), а значит, будут отличаться и данные, получаемые при расчетах. Динамическое моделирование процесса позволяет приблизить экспертную оценку к реальным данным функционирования компании. «Workload Analysis» позволяет получить средние и суммарные данные о затратах времени и денежных средств на процесс, в том числе общие затраты на выполнение бизнес-процессов за плановый период, например, за месяц или за год, при этом результаты расчетов записываются в столбец «Personal cost (sum)» таблицы.

Для модуля «Workload Analysis» наглядно выполнена визуализация процесса перемещения заданий между исполнителями на модели рабочей среды. Каждое задание отображается в виде бумажного документа, появляющегося на столе сотрудника. Количество этих документов (визуально высота стопки листов) меняется в течение моделирования, наглядно демонстрируется загрузка каждого исполнителя. Например, если в отделе имеется больше сотрудников, чем требуется для выполнения поставленной задачи, то при визуализации процесса «Workload Analysis» это будет наглядно отражено (малое количество документов на столах исполнителей). Численное подтверждение этому будет представлено в результирующей таблице, в колонке «Workload».

Пример выполнения практической работы

Пусть в рамках реализуемого проекта по созданию конструкторской документации нового изделия необходимо выполнить стоимостной и временной анализ бизнес-процесса «проектирование конструкторской документации» (условие и параметры бизнес-процесса см. в работе 2 или табл. 5.1).

Таблица 5.1

Исходные данные бизнес-процесса «Проектирование КД»

№	Этап	Вход. док.	Выход. док.	Исполнитель	Должн. испол.	Кол. исп.	Отд ел.
1	Проработка задания	Заявка на проектирование КД	Техническое задание на проектирование КД	Инженер-конструктор	Инженер	3	КБ
2	Проработка детали (например, на технологичность и т.д.)	Техническое задание на проектирование КД	Техническое задание на проектирование КД	Инженер-конструктор	Инженер	3	КБ
3	Конструирование	Техническое задание на проектирование КД	Комплект КД	Инженер-конструктор	Инженер	3	КБ
4	Согласование с цехом заказчиком. <i>Условный переход: требуется перепроектирование КД?</i>	Комплект КД	Комплект КД	Инженер-конструктор	Инженер	3	КБ
5	Если перепроектирование не требуется – окончание процесса					3	КБ
6	Если требуется перепроектирование – перепроектировать КД, переход на этап 4	Комплект КД	Комплект КД	Инженер-конструктор	Инженер	3	КБ

Для проведения имитационного моделирования в ППО Adonis необходимо определить и указать входные переменные, характеризующие исследуемый бизнес-процесс. Другими словами, необходимо задать характеристики функциональной и организационной моделей, а также параметры, характеризующие условия начала выполнения бизнес-процесса.

Детальное описание всех возможных входных переменных представлено в [1]. Целью данной практической работы является изучение основ имитационного моделирования, поэтому в работе рассматриваются только основные параметры, необходимые для выполнения моделирования.

Минимальное множество параметров (характеристик), которые должны быть заданы в соответствующих блоках модели, представлено в табл. 5.2 (знаком «+» отмечены необходимые элементы для каждого конкретного вида имитационного моделирования).

Таблица 5.2

**Минимальное множество входных переменных, необходимых
для выполнения имитационного моделирования в ППО ADONIS**

Параметр элемента	Элемент	Path analysis	Capacity Analysis	Work-load Analysis
<i>Quantity</i>	<i>Process start</i>	—	+	—
<i>Execution time</i>	<i>Activity</i>	+	+	+
<i>Waiting time</i>	<i>Activity</i>	+	+	+
<i>Resting time</i>	<i>Activity</i>	+	+	+
<i>Transport time</i>	<i>Activity</i>	+	+	+
<i>Cost</i>	<i>Activity</i>	+	+	+
<i>Performer</i>	<i>Activity</i>	—	+	+
<i>Hourly wages</i>	<i>Performer</i>	—	+	+
<i>availability</i>	<i>Performer</i>	—	+	—
<i>Calendar</i>	<i>Performer</i>	—	—	+

Внимание! Имитационное моделирование возможно только в том случае, когда абсолютно все блоки, входящие в модель, наделены необходимыми свойствами, в том числе и блок стартового элемента (Process start), блок, реализующий функции (Activity) и блок окончания процесса (Process end).

Элементы типа «Activity» наделяются свойствами в полях закладок Time/cost, Working environment и Other simulation data записной книжки (Notebook).

Элементы типа «Process start» наделяются свойствами в поля закладки Simulation data. Описание параметров стартового элемента, а также блока «Activity» приводится в таблицах ниже.

Таблица 5.3

Описание элементов Process start

<i>Наименование параметра</i>	Simulation data
	<i>Описание параметра</i>
Quantity	Частота возникновения процесса в пределах указанного интервала времени «Time period»
Time period	Период времени, в течение которого происходит имитационное моделирование процесса; параметр необходим для выполнения «Capacity Analysis» - определение оптимального состава и структуры отделов
Calendar	Позволяет составить календарь, дает возможность назначить профили дня (рабочий, выходной, укороченный) и привязать их к конкретной дате; данный параметр необходим для «Workload Analysis» – определения рабочей загрузки процессов с учетом частоты возникновения процесса и реальной доступности исполнителей (календарное планирование)
Tolerance waiting time	Время ожидания между началом процесса и выполнением первой операции после завершения которого, процесс будет отменен
Abandon after tolerance waiting time	Если данный признак активирован, то после завершения времени ожидания (Tolerance waiting time) процесс будет прерван; параметр учитывается при выполнении «Workload Analysis»
Cost driver	Инфляция
Cost driver quantity	Рост инфляции

Таблица 5.4

Описание элементов Activity

<i>Наименование параметра</i>	Описание параметров закладки «Time/cost»
Execution time	Время фактического выполнения задания
Waiting time	Время ожидания перед началом выполнения задания
Resting time	Время ожидания транспортировки
Transport time	Время транспортировки

<i>Наименование параметра</i>	Описание параметров закладки «Time/cost»
Cost	Затраты на выполнение данной деятельности
EDP transaction cost	Затраты на электронную обработку данных
EDP batch cost	Затраты на электронную обработку партии данных (этот признак будет использован при оценке стоимости процесса)
Print cost	Затраты на печать
Postal cost	Почтовые расходы
Наименование закладки	Working environment
Performer	С помощью этого признака назначают исполнителя на данную операцию (иначе не удастся осуществить анализ). Параметр можно указать в диалоговом режиме с помощью специальной клавиши, находящейся справа сверху над полем. При ее активации откроется окно, в котором необходимо выбрать модель рабочей среды, исполнителя (classes), а также механизм его назначения (relation), после чего нажать клавишу Ok. В списке classes можно выбрать как конкретного исполнителя, так и группу специалистов, объединенных одной ролью. <i>Примечание: в данной лабораторной работе исполнитель уже изначально задан, поэтому Вам уже не нужно определять данный параметр.</i>
Continuous execution	Если признак активирован, то данная деятельность будет выполнена в следующий раз тем же исполнителем, что и в предыдущий. Это задание будет размещено первым в списке на выполнение (во избежание нереалистично большого времени ожидания).
Exceptional interruptible	Если этот признак активирован, выполнение операции прерывается сразу после окончания зарезервированного времени ее исполнения (Execution time). Данное задание будет выполняться данным исполнителем в свободное время.

<i>Наименование параметра</i>	Описание параметров закладки «Time/cost»
Task stack (per-sonal/global)	Необходимо выбрать «personal» в том случае, если требуется указать конкретного исполнителя. Зада-ние будет отправлено ему, даже если в данный мо-мент он не доступен. Выбор «global» позволит от-править задание на исполнение только свободному на данный момент исполнителю.
Done by	В этом поле задается имя переменной, в которой при выполнении Workload analysis и Capacity analy-sis будет сохранено имя исполнителя данной дея-тельности
Cooperative	Если данный признак активирован, то для выпол-нения операции может быть выделено несколько исполнителей (например, задание направлено всем свободным исполнителям). При этом задание не будет подано к исполнению до тех пор, пока в системе не будет достаточного количества свободных исполнителей («Average number of participants») или не истечет установленное время ожидания («Max. start period»).
Cooperation mode	При установке «synchron» задание будет одновременно выполняться всеми назначенными исполнителями. При установке «asynchron» задание будет выполняться исполнителями последовательно (порядок зависит от их занятости).
Average number of participants	В этом поле задается коэффициент поправки времени исполнения задания. Данный атрибут участвует в расчетах только в том случае, если данная операция выполняется несколькими исполнителями (активирован признак «cooperative»). Этот параметр необходим для расчета оптимального пути исполнения процесса (Path analysis). При этом если для кооперативной операции задан параметр «asynchron», то данный коэффициент будет равен среднему числу исполнителей данной задачи. В случае если задан параметр «synchron», то теоретически выполнение задачи будет завершено только после

<i>Наименование параметра</i>	Описание параметров закладки «Time/cost»
	окончания работы над ней последнего исполнителя, как при параллельных процессах. При расчете «Path analysis» конкретные исполнители не заданы, поэтому необходимо время реализации данной задачи скорректировать в зависимости от возможных задержек. Это позволит провести более корректный расчет.
Min. quota of presence	В этом поле указывается минимальное число свободных исполнителей, необходимых для активации задания. В случае если в системе нет достаточного числа свободных специалистов, задание откладывается. Время отсрочки, однако, не должно превышать указанного в поле «Max. start period» минимума.
Max. start period	Минимальное время отсрочки выполнения задания при кооперативной работе, см. « Min. quota of presence».
Priority	Приоритет задания. Все операции выполняются в порядке уменьшения их приоритета. Задания с одинаковым приоритетом исполняются в порядке поступления.
Max. resource waiting time	Максимальное время ожидания, в течение которого исполнитель ждет освобождения ресурсов, необходимых для реализации задачи. Если это время будет превышено, автоматически запускается выполнение последующей задачи. После чего происходит возврат к пропущенной операции и, снова запускается механизм ожидания ресурсов и так далее.

При оформлении организационных моделей специальными свойствами наделяются только блоки, моделирующие исполнителей (Performer).

Параметры блока задаются в полях записной книжки в закладке «Simulation data». Описание основных характеристик приведено в табл. 5.5.

Таблица 5.5

Характеристики блока «Performer»

<i>Наименование параметра</i>	<i>Параметры закладки Simulation data</i>
Hourly wages	Почасовая заработная плата исполнителя
Availability	Доступность исполнителя (рассчитывается по формуле $\frac{\text{Число рабоч. дней в нед} \times \text{Число рабоч. часов в день}}{40} \times 100$); принимает значения от 1 до 100 (при работе 5 дней в неделю по 8 часов этот параметр будет равен 100); возможно выставить тип «значение по умолчанию», тогда система высчитает значение самостоятельно на основании других введенных данных.
Calendar	Позволяет составить календарь, дает возможность назначить профили дня (рабочий, выходной, укороченный) и привязать их к конкретной дате.
Time dependent cost	Затраты времени исполнителем на операцию (рассчитываются при стоимостном анализе).

Итак, зададим входные переменные, необходимые для имитационного моделирования рассматриваемого бизнес-процесса «Проектирование КД» в виде таблиц 5.6 - 5.8. Внимание!. В исходных данных (табл. 5.6 - 5.8) для сокращения временных затрат на вычислительные операции все параметры заданы в масштабе 60 : 1. Последнее особенно актуально в случаях, когда для выполнения процесса моделирования используют онлайн версию программы.

Таблица 5.6

Входные параметры элементов организационной модели

	Hourly wages	Availability	Calendar	Time dependent cost
Инженер-конструктор 1	100 р.	100	Без изменений (использовать параметры по умолчанию)	
Инженер-конструктор 2	120 р.	100		
Инженер-конструктор 3	80 р.	100		

Таблица 5.7

Входные параметры начала процесса

Задача	Quantity	Time period	Tolerance waiting time	Abandon after tolerance waiting time	Process calendar	Cost driver	Cost driver quantity
Проектирование КД станка	3	Per month	5 с.	–	Без изменений (использовать параметры по умолчанию)		

Таблица 5.8

Входные элементы функциональных блоков Activity

	Проработка задания	Проработка детали	Конструирование	Согласование с цехом-заказчиком	Перепроектирование КД
Execution time		24 мин	32 мин	16 мин	8 мин
Waiting time	0	1 мин	2 мин	0	0
Resting time	0	0	0	0	0
Transport time	0	0	0	0	0
Costs	15 р.	25 р.	50 р.	12 р.	80 р.
EDP transaction costs	0	0	0	0	0
EDP batch costs	0	12 р.	18 р.	0	0
Print costs	0	0	20 р.	0	0
Postal costs	0	0	0	0	0
Continuous execution					
Execution interruptable					
Task stack	personal	personal	personal	personal	personal
Done by					
Cooperative	+	+	+	+	+
Cooperation mode	asynchrony				
Min. quota of presence	1	1	1	1	1
Average number of participants	Оставить без изменения				
Max. start period					
Priority					
Max. resource waiting time					

Принимая во внимание, что параметры модели заданы в масштабе, то, следовательно, чтобы узнать реально затрачиваемые финансовые средства и время, необходимо выполнить следующие преобразования:

Результаты моделирования Path analysis и Capacity Analysis необходимо умножить на 60.

Результаты моделирования Workload Analysis (steady state) необходимо пересчитать в зависимости от вида представления таблицы выходных данных:

При related to per process –умножить на 60;

При related to per year (per month) – умножить на 60 и разделить на 170 (число рабочих часов в месяц);

Результаты моделирования Workload Analysis (fixed time pe-riod), как и при Workload Analysis (steady state), необходимо пересчитать в зависимости от вида представления таблицы выходных данных:

При related to per process –умножить на 60;

При related to evaluation period – умножить на 60 и разделить на 170.

Ввод входных переменных.

Согласно табл. 5.6 и 5.7 задаем все представленные параметры. Для этого активируем панель параметров блока «Process start» и заполним закладку «Simulation data». Для элементов «Activity» зададим параметры в закладках Time/Costs, Working environment и Other simulation. В организационной модели установим значения только для закладки Simulation data элемента Performer.

Выполнение имитационного моделирования

1. В качестве первого алгоритма рассмотрим Path analysis.

Для реализации данного вида имитационного моделирования в окне **Simulation – Path analysis** указываем необходимую функциональную модель и задаем следующие значения параметров: **Number of simulation = 1000** (количество итераций), **Working days per year = 170** (количество рабочих дней в году) и **Hours per working day = 8** (продолжительность рабочего дня).

Если имитационное моделирование будет выполнено без ошибок, то появится панель, на которой будут доступны критерий ранжирования выходной информации. В качестве первого критерия выбираем **Probability (вероятностные характеристики моделирования)**. Полученный результат позволит определить, что с вероятностью 89,1 % время цикла реализации процесса составит 38 дней 5 часов 1 минуту и 15 секунд.

На рис. 5.1 представлена последовательность протекания процесса с данной вероятностью.

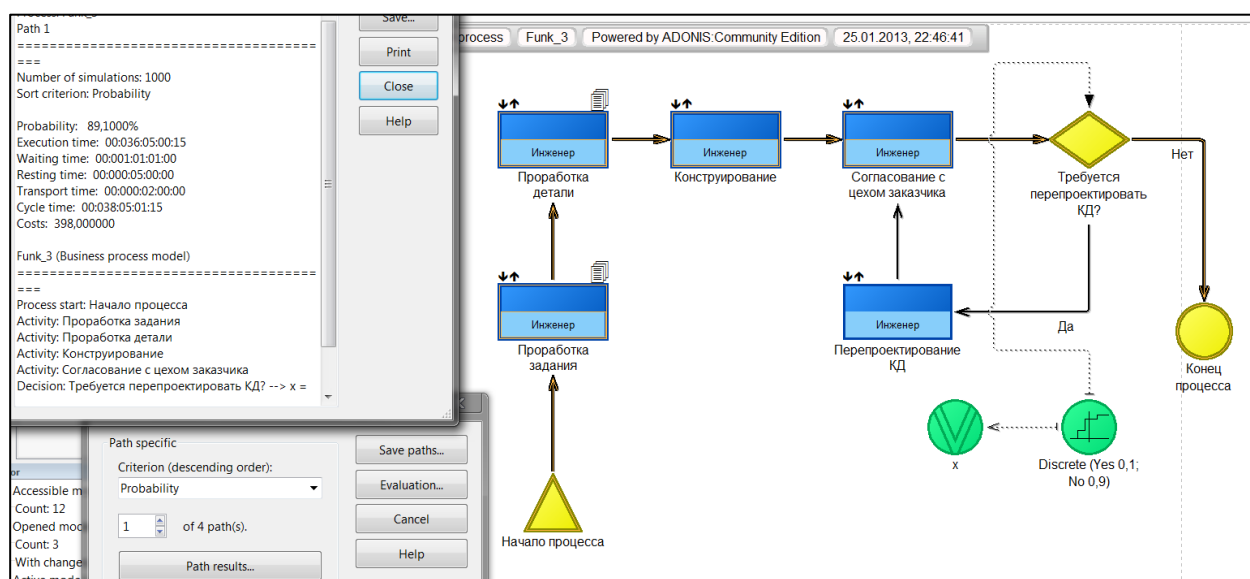


Рис. 5.1. Результат моделирования – наиболее вероятный путь процесса

С помощью виртуальной кнопки «Save...» сохраним результат данного моделирования в формате .txt, чтобы потом представить их в отчет.

В качестве второго критерия выберем Cycle time.

В результате определим, что максимальное время цикла составит 48 дней 2 часа 4 минуты 15 секунд. При этом вероятность этого события будет равна 10,9 % (см. рис. 5.2). Также с помощью кнопки «Save...» сохраняем результаты данного моделирования в формате .txt, чтобы потом представить его в отчете.

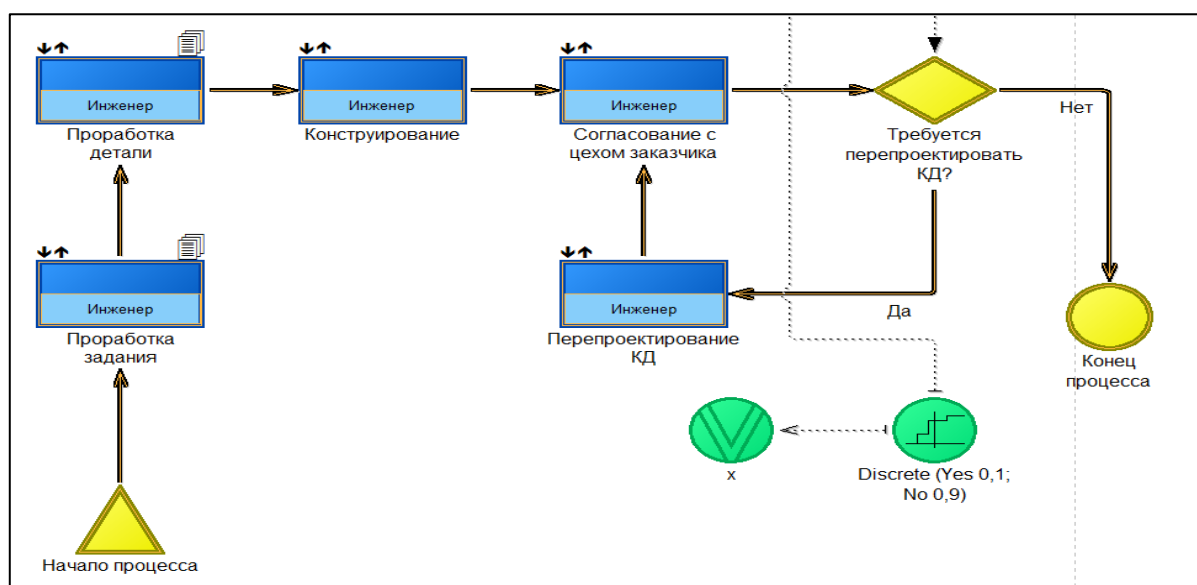


Рис. 5.2. Результат моделирования – максимальное время цикла

2. Выполним анализ «Capacity Analysis».

Для имитационного моделирования по алгоритму **Capacity Analysis** в окне **Simulation – Capacity analysis** выбираем функциональную и организационную модели, а также задаем следующие значения параметров: **Number of simulation = 1000**, **Working days per year = 170** и **Hours per working day = 8**. После запуска процесса моделирования получим результат, отражающий занятость каждого отдельного работника, а также затраты на его жалование (см. рис. 5.3).

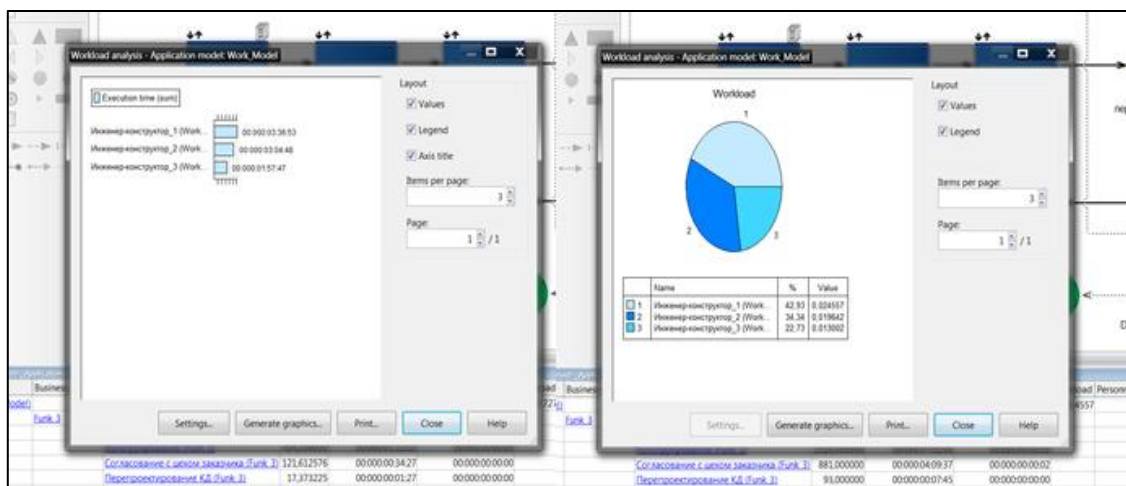


Рис. 5.3. Результаты моделирования (Capacity Analysis)

3. На следующем этапе для оценки динамической загруженности человеческого ресурса выполним анализ по алгоритму «**Workload Analysis**» с параметрами: **Number of simulation = 1000**, **Steady state calculation = 3**, **Simulation start = 1 January**. После запуска процесса моделирования будет доступен результат, показанный на рис. 5.4.

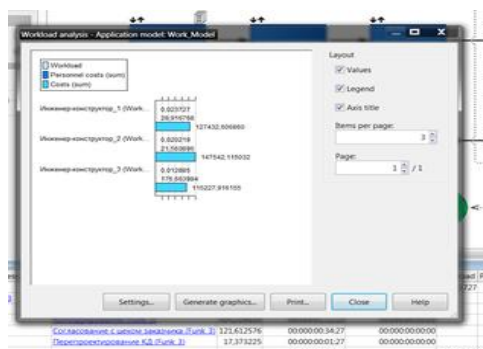


Рис. 5.4. Результаты моделирования (Workload Analysis)

Задание к выполнению лабораторной работы

1. Выполнить рассмотренный выше пример.
2. Сформировать таблицу входных переменных для бизнес-процесса, исходя из варианта, который был получен в работе № 2.

3. Выполнить имитационное моделирование бизнес-процесса, исходя из варианта, который был получен в работе № 2.
4. Оформить отчет и ответы на контрольные вопросы.

Содержание отчёта

1. Титульный лист;
2. Цель работы;
3. Формализация задачи построения модели бизнес-процесса;
4. Графическое представление модели;
5. Графическое, табличное или иное представление результата моделирования;
6. Вывод по работе.

Контрольные вопросы:

1. Что такое организационная структура проекта?
2. Какова цель моделирования организационной структуры?
3. Какова цель моделирования информационной структуры?
4. Какова цель функционального моделирования?;
5. Каким образом организованы параллельные переходы в ППО Adonis?;
6. Каким образом организованы условные переходы в ППО Adonis?;
7. Перечислите правила, по которым необходимо организовывать условный оператор;
8. Что понимают под термином проект?
9. Каким образом изменяются усилия, затрачиваемые на реализацию проекта, в зависимости от стадии реализации?
10. Каким образом классифицируют проекты?
11. Что может являться причиной невыполнения проекта?
12. Какие проекты можно назвать линейными, а какие нет?
13. Человеческий ресурс это?
14. Участники проекта это?

Список рекомендуемой литературы:

1. Кулябов Д.С. Введение в формальное описание бизнес-процессов: Учеб. пособ. / Д.С. Кулябов, А.В. Королькова. – М.: РУДН, 2008. – 173 с., ил.

2. Куликов Д.Д. Интеллектуальные программы для технической и технологической подготовки производства. ч. 6. Системы анализа и моделирования технологической подготовки производства: учеб-метод. пособ./ Д.Д. Куликов, Б.С. Падун. – СПб: СПбГУИТМО, 2011. – 124 с.

3. Володин, В. В. Управление проектом [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Володин, Ф. Б. Лобанов, Т. В. Алексеева и др. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - (Сдаем госэкзамен). - ISBN 978-5-4257-0144-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451383>

4. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ: Монография / Тихомирова О.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 300 с.: 60х90 1/16. - (Научная мысль) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-006383-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/548020>

5. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ : монография / О.Г. Тихомирова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 300 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/673. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/566590>

6. Управление проектом в сфере графического дизайна / Мус Р., Эррера О. - М.:Альпина Пабли., 2016. - 220 с.: ISBN 978-5-9614-2246-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/926090>;

7. Арзуманян М.Ю. Моделирование бизнес-процессов: лабораторный практикум/ М.Ю. Арзуманян, М.А. Деревянко.- СПб.: СПбГУТ, 2014.- 48 с.- [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://arzumanyan.com.ru/files/documents/p-62--arzumanyan-derevyanko-m-a-modelirovanie-biznes-protsessov--laboratornyi-praktikum_1_1.pdf

8. Иванов В.В. Цифровая экономика: мифы, реальность, перспектива / Иванов В.В., Малинецкий Г.Г.- М.: Российская академия наук, 2017.- 64 с.-[Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=33cela09-99234a21cba39489dlc14>

9. Цуканов А.В. Статистическое моделирование и оптимизация бизнес-процессов/ Цуканов А.В., Потанина М.В.// Друкеровский вестник.- 2018, №1.- С.118-128.- ISSN 2312-6469

10. ADONIS:Community Edition.- [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://en.adonis-community.com/>

Практическая работа № 6

«Риски и показатели эффективности в моделях бизнес-процессов проектной деятельности»

Целью работы является получение практических навыков по оценке возможных рисков и показателей эффективности проектов в ходе моделирования бизнес-процессов проектной деятельности в ППО ADONIS.

Основные теоретические положения

Из работ профессора, д.т.н. Цуканова А.В. известно, что современная экономическая наука представляет риск как вероятное событие, в результате наступления которого могут произойти положительные, нейтральные или отрицательные последствия. Если риск предполагает наличие как положительных, так и отрицательных результатов, он относится к категории спекулятивных рисков. Если же вследствие реализации риска могут наступить либо отрицательные результаты, либо их может не быть вовсе, такой риск именуется чистым. Поэтому процесс определения и описания рисков, возможных в ходе реализации проектной деятельности, является важным этапом моделирования бизнес-процессов реализуемых в рамках проектов.

В ППО Adonis риск моделируется использованием специального объекта «Риск» (Risk) (рис. 6.1).

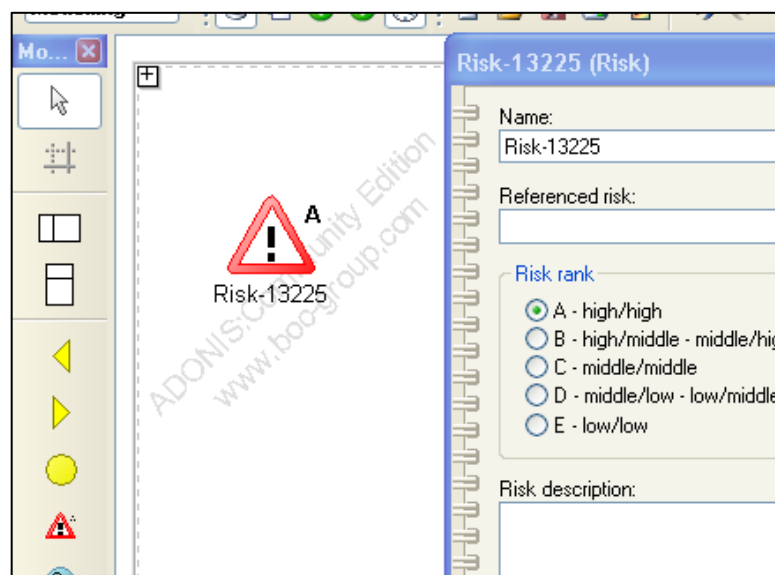


Рис. 6.1. Объект «Риск»

Риск рассчитывает прогноз возможного ущерба и / или потерь в случае негативного исхода и возможной прибыли в случае положительного.

Основные характеристики объекта «Риск» задаются в меню «блокнот».

Risk-13044 (Risk)

Name: Risk-13044

Referenced risk: изменение цен, риски (Risk model)

Risk rank:

- ☒ A - high/high
- ☐ B - high/middle - middle/high
- ☐ C - middle/middle
- ☐ D - middle/low - low/middle
- ☐ E - low/low

Risk description:

Risk probability: 0,60

Buttons: Close, Reset

Рис. 6.2. Описание объекта «Риск»

К основным атрибутам объекта «риск» относятся:

Referenced risk - позволяет сослаться на объект "риска" тип «Риск модели».

Rank risk – позволяет выбрать ранг этого риска.

Risk description – описание характеристики для риска в модели бизнес-процесса.

Risk probability - вероятность возникновения рисков.

Кроме основных атрибутов могут быть заданы и общие, которые активируются в процессе построения модели рисков. К общим атрибутам относят:

Short description – позволяет ввести краткое описание риска

Type of the risk – Позволяет выбрать одно или несколько значений из списка, которые описывают тип риска.

Пример использования объекта «риск» при моделировании бизнес-процесса испытаний готовых изделий представлен на рис. 6.3.

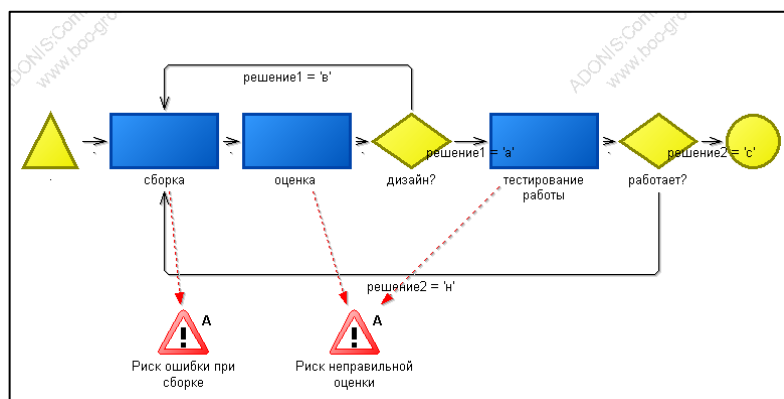


Рис. 6.3. Модель бизнес-процесса сборки и тестирования изделий с объектами риск

Объект «Контроль»

Помимо объектов «риск» модели бизнес-процессов проектной деятельности, часто, содержат элементы, направленные на снижение негативных последствия рискованных ситуаций. Как правило, к таким элементам относят объекты типа «Контроль».

Вообще говоря, контроль – это объект, который описывает процедуру, которая позволяет сдерживать риск. При этом описание объекта «Контроль» осуществляется в модели контроля и ничем не отличается от описания остальных элементов бизнес-моделей.

Основные описательные параметры объекта контроль следующие.

Short description- краткое описание контроля.

Description - характеристики контроля. Описание будет использовано для документации.

Referenced control process - этот атрибут позволяет обращаться к модели бизнес-процессов

Controlled by – позволяет отобразить, через какие виды деятельности, организационные подразделения или роли осуществляется контроль.

Support - вид контроля: автоматический или ручной.

Type of the control - описание в текстовой форме типологии контроля.

Type - выбор из списка превентивный или констатирующий типы контроля

Frequency - выбор соответствующего значения из списка, чтобы указать то, как часто контроль осуществляется.

Subprocess - ссылка на подпроцесс.

In force /not in force - выбор из списка является ли элемент контроля в силе или нет.

Key control /not a key control – выбор из списка является ли элемент контроля ключевым или нет.

Объект «Показатель»

Объект "Показатель" – это объект, который используется, чтобы определить показатели эффективности в модели бизнес-процессов компании.

В моделях объект "Показатель" имеет следующие основные характеристики.

Description – описание критерия эффективности.

Comment - комментарии по поводу показателей эффективности.

Periodicity of the performance indicator – периодичность проверки показателей эффективности. Возможные значения: день, неделя, месяц, квартал, полугодие, год.

При этом целевые значения должны быть введены с соответствующим периодом!

Год. С помощью этого атрибута можно определить, какой год используется для расчета текущих значений. Значение 0 соответствует текущему году. Если вы выберете (-1), то это будет соответствовать предыдущему году.

Месяц. С помощью этого атрибута можно определить, какой месяц используется для расчета текущих значений.

Значение 0 соответствует текущему месяцу. Если вы выберете (-1), то это будет соответствовать предыдущему месяцу.

Unit – поле для ввода единиц измерения

Limit type - доступны следующие опции:

- Чем меньше, тем лучше: Текущие значения выше, чем целевой показатель (например, затраты)
- Чем больше, тем лучше: Текущие значения ниже целевого значения (например, доход). Пороговые значения будут вычтены из целевых значений.
- Двусторонние: порог типов эффект в обоих направлениях вокруг целевого значения.

Пример модели, описывающей рассмотренные объекты, приведен на рис. ниже.

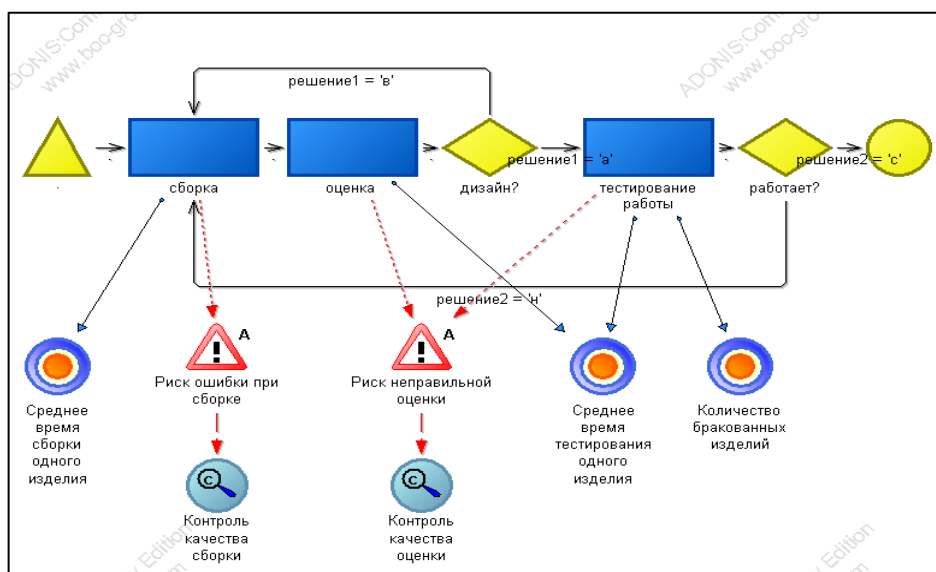


Рис. 6.4. Модель бизнес-процесса сборки и тестирования изделия с показателями эффективности

Задание по выполнению работы

Расширить модель проектной деятельности из работы № 5 путем внесения в нее объектов типа «Контроль», «Риск» и «Показатель эффективности».

Содержание отчёта

1. Титульный лист;
2. Цель работы;
3. Формализация задачи построения модели бизнес-процесса;
4. Графическое представление модели;
5. Графическое, табличное или иное представление результата моделирования;
6. Вывод по работе.

Контрольные вопросы:

1. Что такое организационная структура проекта?
2. Какова цель моделирования организационной структуры?
3. Какова цель моделирования информационной структуры?
4. Что такое информационные потоки?;
5. Что представляет информационная модель?
6. Что такое функциональное моделирование?;
7. Какова цель функционального моделирования?;
8. Каким образом организованы параллельные переходы в ППО Adonis?;
9. Каким образом организованы условные переходы в ППО Adonis?;
10. Перечислите правила, по которым необходимо организовывать условный оператор;
11. Что понимают под термином проект?
12. Каким образом изменяются усилия, затрачиваемые на реализацию проекта, в зависимости от стадии реализации?
13. Каким образом классифицируют проекты?
14. Что может являться причиной невыполнения проекта?
15. Какие проекты можно назвать линейными, а какие нет?
16. Человеческий ресурс это?
17. Участники проекта это?

Список рекомендуемой литературы:

1. Кулябов Д.С. Введение в формальное описание бизнес-процессов: Учеб. пособ. / Д.С. Кулябов, А.В. Королькова. – М.РУДН, 2008. – 173 с., ил.

2. Куликов Д.Д. Интеллектуальные программы для технической и технологической подготовки производства. ч. 6. Системы анализа и моделирования технологической подготовки производства: учеб-метод. пособ./ Д.Д. Куликов, Б.С. Падун. – СПб: СПбГУИТМО, 2011. – 124 с.

3. Володин, В. В. Управление проектом [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Володин, Ф. Б. Лобанов, Т. В. Алексеева и др. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - (Сдаем госэкзамен). - ISBN 978-5-4257-0144-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451383>

4. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ: Монография / Тихомирова О.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 300 с.: 60х90 1/16. - (Научная мысль) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-006383-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/548020>

5. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ : монография / О.Г. Тихомирова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 300 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/673. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/566590>

6. Управление проектом в сфере графического дизайна / Мус Р., Эррера О. - М.: Альпина Пабли., 2016. - 220 с.: ISBN 978-5-9614-2246-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/926090>;

7. Вероятность и математическая статистика : энциклопедия / ред. Ю. В. Прохоров. - М. : Большая Российская энциклопедия, 1999. - 912 с. : ил. -ISBN 5-85270-265-X

8. Арзуманян М.Ю. Моделирование бизнес-процессов: лабораторный практикум/ М.Ю. Арзуманян, М.А. Деревянко.- СПб.: СПбГУТ, 2014.- 48 с.- [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://arzumanyan.com.ru/files/documents/p-62--arzumanyan-derevyanko-m-a-modelirovanie-biznes-protsestsoov--laboratornyi-praktikum_1_1.pdf

9. Иванов В.В. Цифровая экономика: мифы, реальность, перспектива / Иванов В.В., Малинецкий Г.Г.- М.: Российская академия наук, 2017.- 64 с.-[Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=33cela09-99234a21cba39489dlc14>

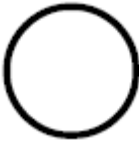
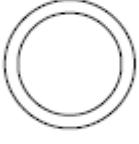
10. Цуканов А.В. Статистическое моделирование и оптимизация бизнес-процессов/ Цуканов А.В., Потанина М.В.// Друкеровский вестник.- 2018, №1.- С.118-128.- ISSN 2312-6469

11. ADONIS: Community Edition.- [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://en.adonis-community.com/>

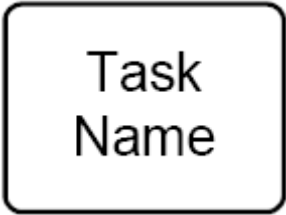
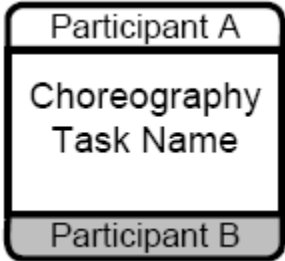
Приложение А

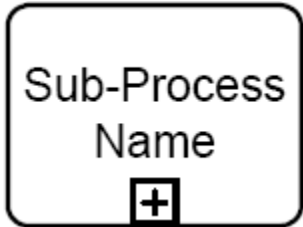
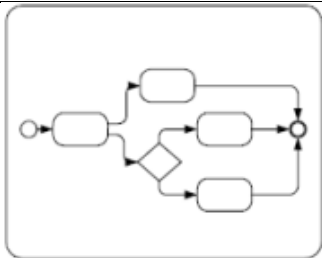
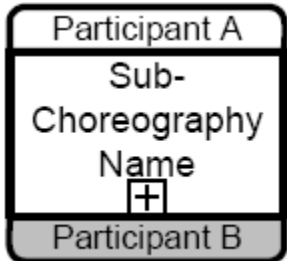
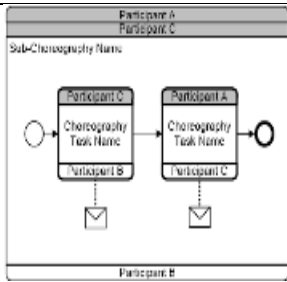
Таблица П.1

Обозначение элементов в нотации BPMN 2.0

Элемент	Описание	Нотация
Событие (Event)	Событие – это то, что происходит в течение бизнес-процесса или его Хореографии. Событие оказывает влияние на ход бизнес-процесса и чаще всего имеет причину (триггер) или воздействие (результат). Изображается в виде круга со свободным центром, предназначенным для дифференцировки внутренними маркерами различных триггеров или их результатов. Согласно влиянию Событий на ход бизнес-процесса, выделяют три типа: Стартовое событие (Start), Промежуточное событие (Intermediate) и Конечное событие (End).	
Состав потока (Flow Dimension) (например, Стартовое событие, Промежуточное событие, Конечное событие)	Как видно из названия, Стартовое событие указывает на то, в какой точке берет начало тот или иной Процесс или Хореография (Choreography).	
Промежуточное событие	Промежуточное событие происходит на отрезке, ограниченном Стартовым и Конечным Событиями. Промежуточное событие оказывает влияние на ход Процесса или Хореографию, однако, не может являться началом или непосредственным завершением Процесса.	
Конечное событие	Как видно из названия, Конечное событие указывает на то, в какой точке завершится тот или иной Процесс или Хореография.	

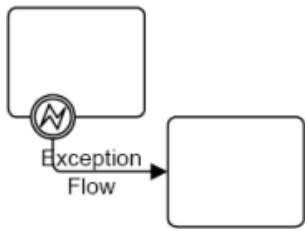
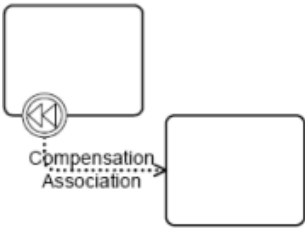
Элемент	Описание	Нотация																																																				
Тип (Type Dimension) (например, Неопределенный, Сообщение, Таймер, Ошибка, Отмена, Компенсация, Условие, Связь, Сигнал, Множественный, Завершение)	Стартовые и некоторые Промежуточные события имеют триггеры, определяющие причины происхождения Событий данных типов (см. разделы Стартовое событие и Промежуточное событие далее по тексту). Существует множество причин, инициирующих появление События. Конечные события МОГУТ определять результат, являющийся следствием окончания Потока операций. В отличие от Стартового события, которое лишь обрабатывает триггер, Промежуточное может как обрабатывать триггеры, так и возбуждать их. Конечное событие лишь определяет результат (инициирует триггер). Маркеры Событий, обрабатывающих триггеры, отображаются без заливки, в то время, как маркеры инициирующих триггеры Событий закрашены. Кроме того, некоторые типы Событий, используемые в BPMN 1.1 для прерывания хода Действия, в данной редакции могут использоваться для других целей. Такое Событие изображается в виде круга с пунктирными границами (см. ряд Событий справа).	<table><tr><td></td><td>"Catching"</td><td>"Throwing"</td><td>Non Interrupting</td></tr><tr><td>Message</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Timer</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Error</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Escalation</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cancel</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Compensation</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Conditional</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Link</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Signal</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Terminate</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Multiple</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parallel Multiple</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		"Catching"	"Throwing"	Non Interrupting	Message				Timer				Error				Escalation				Cancel				Compensation				Conditional				Link				Signal				Terminate				Multiple				Parallel Multiple			
	"Catching"	"Throwing"	Non Interrupting																																																			
Message																																																						
Timer																																																						
Error																																																						
Escalation																																																						
Cancel																																																						
Compensation																																																						
Conditional																																																						
Link																																																						
Signal																																																						
Terminate																																																						
Multiple																																																						
Parallel Multiple																																																						
Действие (Activity)	Действие – общий термин, обозначающий работу, выполняемую исполнителем в ходе бизнес-процесса. Действия могут быть либо элементарными, либо неэлементарными (составными). Выделяют следующие																																																					

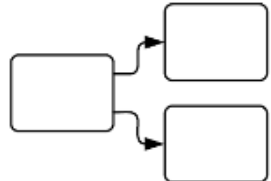
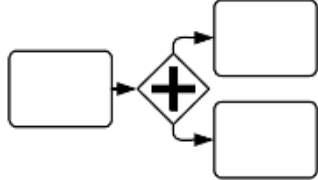
Элемент	Описание	Нотация
	виды действий, являющихся частью модели Процесса: Подпроцесс (Sub-Process) и Задача (Task). И Задача, и Подпроцесс изображаются в виде прямоугольников с закругленными углами. Все Действия могут являться элементами как стандартных Процессов, так и Хореографий.	
Задача (элементарное действие) (Task)	Задача представляет собой элементарное действие, включенное в состав Процесса. Используется в случае, если Процесс не детализируется далее в данной Модели.	
Задача Хореографии (Choreography Task)	Задача Хореографии представляет собой элементарное действие в составе Хореографии. Отображает один или несколько случаев обмена сообщениями и подразумевает наличие как минимум двух Участников. Название Задачи Хореографии и имена Участников отображаются в трех разных частях данного графического элемента. Таким образом, графически Задача Хореографии должна быть разделена на дорожки с именами участников (две или более), а также содержать дорожку, предназначенную для названия данной Задачи.	
Процесс/Подпроцесс (неэлементарное действие) (Process/Sub-Process)	Подпроцесс представляет собой комплексное Действие, включенное в состав Процесса. Такой вид действия считается составным, т.к. может быть разбит на составляющие (Процесс, Хореография (Choreography)) благодаря	См. следующие 4 фигуры

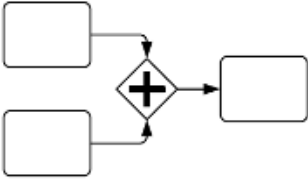
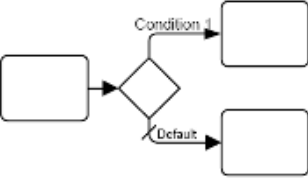
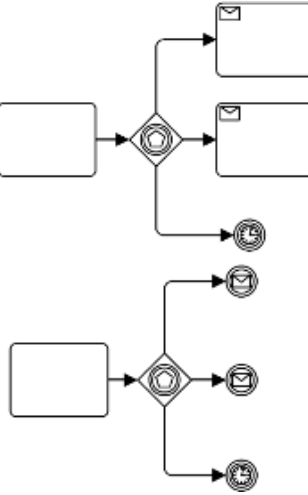
Элемент	Описание	Нотация
	использованию поддействий (sub-Activities).	
Свернутый Подпроцесс (Collapsed Sub-Process)	Диаграмма не отображает детали Подпроцесса. Знак «плюс» находится в центре нижней части фигуры, символизирующей Подпроцесс, и указывает на то, что данное действие является Подпроцессом. В данном случае детали Процесса находятся на нижнем уровне.	
Развернутый Подпроцесс (Expanded Sub-Process)	Границы Подпроцесса расширены. Внутри границ просматриваются детали. Важно отметить, что Поток операций не может пересекать границ Подпроцесса.	
Скрытая Подхореография (Collapsed Sub-Choreography)	Диаграмма не отображает детали Подхореографии. Знак «плюс» находится в центре нижней части дорожки с названием Задачи и указывает на то, что данное Действие является Подпроцессом. В данном случае детали Хореографии находятся на нижнем уровне.	
Развернутая Подхореография (Expanded Sub-Choreography)-	Границы Подхореографии расширены. Внутри границ просматриваются детали. Важно отметить, что Поток операций не может пересекать границ Подхореографии.	
Шлюз (Gateway)	Шлюзы используются для контроля расхождений и схождений множественных Поточков операций Процесса и Хореографии. Таким образом, данный термин подразумевает ветвление,	

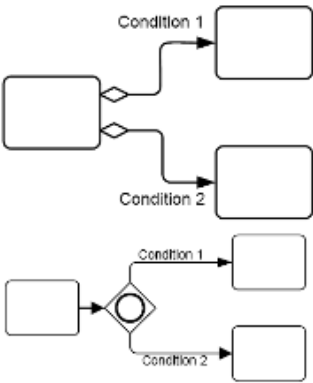
Элемент	Описание	Нотация
	раздвоение, слияние и соединение маршрутов. Могут содержать внутренние маркеры, предназначенные для дифференцировки направления потоков.	
Типы Шлюзов (Gateway Control Types)	Шлюзы - фигуры в виде ромба - влияют на потоки. Выделяют следующие типы Шлюзов: • Эксклюзивные условия и объединения. Могут быть исключающими и основываться на событиях. Данный тип Шлюзов может отображаться как с маркером «X», так и без него. • Шлюзы, основанные на Событиях, и Параллельные Шлюзы, основанные на Событиях, инициируют появление нового экземпляра Процесса. • Включающие условия и объединения. • Комплексные Шлюзы, представляющие собой сложные условия и ситуации (например, 3 из 5). • Параллельные Шлюзы, представляющие собой раздвоение и слияние. Шлюзы каждого из типов оказывают влияние как на входящие, так и на исходящие потоки.	Exclusive  or  Event-Based   Parallel Event-Based  Inclusive  Complex  Parallel 
Поток операций (Sequence Flow)	Поток операций служит для отображения того порядка, в котором выполняются действия Процесса или Хореографии.	См. следующие фигур
Стандартный поток операций (Normal Flow)	Стандартный поток операций относится к потокам, берущим начало от Стартового события и следующим по ходу выполнения Действий.	

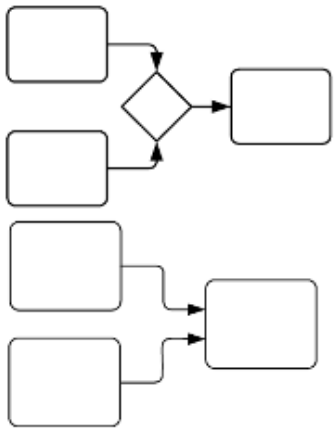
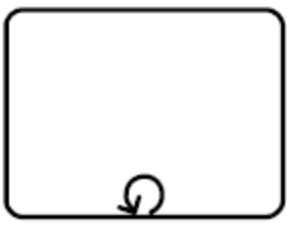
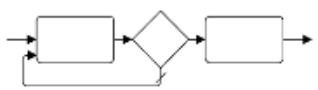
Элемент	Описание	Нотация
Неконтролируемый поток операций (Uncontrolled Flow)	Неконтролируемый поток операций относится либо к потокам, на которые не воздействуют никакие условия, либо к потокам, не проходящим через Шлюзы. Простейшими примерами Неконтролируемого потока операций могут послужить отдельно взятый Поток операций, объединяющий два Действия, или составной Поток операций, сходящийся в Действии или расходящийся от него. Для каждого Неконтролируемого потока операций возникает «токен», проходящий от ресурсного объекта до целевого.	
Условный поток операций (Conditional Flow)	Поток операций может зависеть от условных выражений, оцениваемых согласно времени выполнения для того, чтобы определить, будет ли использоваться поток или нет (например, будет ли токен перемещаться вместе Поток операций). В случае, если Условный поток операций является исходящим от Действия, то у основания линии изображается небольшой ромбик (см. фигуру справа). Если же Условный поток операций является исходящим от Шлюза, то никакого ромбика у основания линии не будет (см. фигуру ряда выше).	
Поток операций по умолчанию (Default Flow)	Для основанных на данных Эксклюзивных и Неэксклюзивных Условий предназначен лишь один тип потоков – Условный поток операций по умолчанию. Поток операций данного	

Элемент	Описание	Нотация
	типа используется в том случае, если все остальные исходящие Условные потоки операций не являются верными во время выполнения действия. Для изображения таких Потоков операций используются диагональная черточка, располагающиеся у основания линии (см. фигуру справа).	
Поток исключений (Exception Flow)	Поток исключений встречается за пределами Стандартного потока операций. Основывается на Промежуточных событиях, возникающих в ходе Процесса.	
Поток сообщений (Message Flow)	Поток сообщений используется для отображения потока сообщений между двумя участниками Процесса, готовыми принимать и отсылать сообщения. На диаграмме взаимодействия два отдельно взятых Пула представляют собой двух Участников Процесса (e.g., <i>PartnerEntities</i> and/or <i>PartnerRoles</i>).	
Компенсирующая ассоциация (Compensation Association)	Компенсирующая ассоциация происходит за рамками стандартного потока операций. Основой такого рода ассоциации служит промежуточное событие «Компенсация», инициируемое ошибкой, совершенной в ходе транзакции, либо инициирующим триггер событием компенсация. Целью компенсирующей ассоциации ДОЛЖНО являться компенсирующее действие.	

Элемент	Описание	Нотация
Объект данных (Data Object)	Однако Объект данных предоставляет информацию о том, какие действия необходимо выполнить и/или каков результат этих действий. Может изображаться как в единственном экземпляре, так и в нескольких. Входные и Выходные данные Объекта данных представляют собой одну и ту же информацию о Процессе.	Data Object  Data Object (Collection)  Data Input Data Output  
Сообщение (Message)	Сообщение используется для отображения сущности взаимодействия между двумя Участниками бизнес-процесса (Участники определяются командами business PartnerRole или business PartnerEntity).	
Раздвоение (Fork)	Термин «раздвоение» служит в BPMN для обозначения разделения на два или более параллельных маршрутов (данное явление также называется «И-Разделение»). Раздвоение происходит в том случае, если предпочтение отдается параллельному выполнению действий, нежели последовательному. Существуют два типа Раздвоения: - Множественный исходящий поток операций (см. фигуру справа сверху) Представляет собой Неконтролируемый поток операций, являющийся предпочтительным в большинстве ситуаций. - Параллельный Шлюз (см. фигуру справа ниже). Используется реже, обычно – в сочетании с другими видами Шлюзов.	 

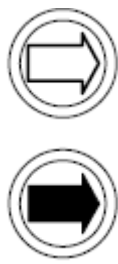
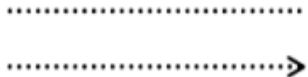
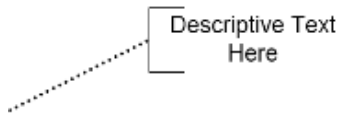
Элемент	Описание	Нотация
Соединение (Join)	Термин «соединение» используется в BPMN для обозначения слияния двух или более параллельных маршрутов в один (данное явление также называется И-Соединение или синхронизация). Параллельный Шлюз предназначается для объединения множественных потоков.	
Условие, Точка ветвления (Decision, Branching Point)	Условиями являются Шлюзы, находящиеся в рамках Процесса или Хореографии, где контрольный поток движется по одному или нескольким альтернативным маршрутам.	См. следующие 5 ячеек
Эксклюзивный шлюз (Exclusive)	Эксклюзивный шлюз представляет собой Точку ветвления, в которой выбор маршрута основывается на условных выражениях (conditional Expressions), хранимых в исходящем Потоке операций. В данном случае может быть выбран лишь один из предложенных маршрутов.	
Шлюз, основанный на Событиях (Event-Based)	Данный вид Шлюзов представляет собой Точку ветвления, в которой выбор маршрута основывается на Событии, происходящем в данной точке в ходе Процесса или Хореографии. Отдельно взятое Событие, обычно являющееся получением Сообщения, определяет выбор необходимого маршрута. Также могут использоваться другие типы Событий, например, Событие «Таймер». В данном случае может быть выбран лишь один из предложенных маршрутов. Существуют два пути получения	

Элемент	Описание	Нотация
	сообщения: через Задачи типа «Получение» (см. фигуру справа вверху) и Промежуточные события «Сообщение» (см. фигуру справа ниже).	
Неэксклюзивный шлюз (Inclusive)	Данный вид Шлюзов представляет собой Точку ветвления, в которой выбор маршрута основывается на условных выражениях, хранимых в Исходящем потоке операций. В некотором смысле, данный вид Шлюзов является группировкой связанных между собой независимых Бинарных Шлюзов (Да/Нет). Т.к. любой из маршрутов является независимым, то МОГУТ использоваться любые сочетания маршрутов (от нуля до максимального количества комбинаций маршрутов). Однако при построении диаграмм необходимо учитывать то, что должен быть выбран хотя бы один маршрут. Для проверки того, что выбран по меньшей мере один маршрут, может быть использовано Условие по умолчанию. Существуют два вида данного типа Шлюзов. - Первый тип использует совокупность Условных потоков операций. На схеме выделяется при помощи небольших ромбиков (см. фигуру справа вверху). - Второй тип использует Неэксклюзивные Шлюзы (см. фигуру справа ниже).	

Элемент	Описание	Нотация
Слияние (Merging)	Термин «слияние» используется в BPMN для обозначения исключающего объединения двух или более маршрутов в один (данное явление также называется ИЛИ-Соединение). Эксклюзивный шлюз «Слияние» предназначается для отображения слияния множества потоков. В случае, если все Входящие потоки операций являются альтернативными, то необходимость в Шлюзе отпадает. Это означает, что такое же влияние на ход Процесса оказывает и Неконтролируемый поток операций (см. фигуру справа ниже).	
Цикличность (Looping)	В BPMN существуют два механизма, обеспечивающих цикличность внутри Процесса.	См. следующих две фигуры
Цикличность действия (Activity Looping)	Атрибуты Задач и Подпроцессов указывают на то, будут ли они повторяться или будут выполнены единожды. Существуют два вида циклов: Стандартный и Многоэкземплярный. Графически цикличность отображается в виде небольшого маркера в центре нижней части фигуры.	
Цикличность Потока операций (Sequence Flow Looping)	Циклы могут появляться благодаря присоединению Потока операций к «противоположному» объекту. Объект является противоположным в том случае, если от него направлен Исходящий поток операций, ведущий к ряду других Потоков операций, последний из которых является Входящим потоком операций	

Элемент	Описание	Нотация
	для исходного объекта.	
Многоэкземплядность (Multiple Instances)	Атрибуты Задач и Подпроцессов указывают на то, будут ли они повторяться или будут выполнены единожды. Три горизонтальные полосы в центре нижней части фигуры указывают на последовательную многоэкземплярность (см. фигуру справа сверху). Три вертикальные полосы в центре нижней части фигуры указывают на параллельную многоэкземплярность (см. фигуру справа ниже).	Sequential  Parallel 
Перерыв в Процессе (что-то, способное приостановить Процесс и не подающееся управлению) (Process Break)	Перерыв в Процессе представляет собой участок Процесса, указывающий, на каком его отрезке произойдет ожидаемая задержка. Для отображения действительного хода Процесса используется Промежуточное действие (см. фигуру справа сверху). Необходимо отметить, что Артефакт Перерыва в Процессе по желанию разработчика модели или программы моделирования может быть отнесен к Событиям, что подчеркнет расположение задержки внутри потока.	
Транзакция (Transaction)	Транзакция представляет собой Подпроцесс, поддерживаемый особым протоколом, гарантирующим то, что между всеми участвующими сторонами заключено соглашение о том, что действие следует либо завершить, либо отклонить. Графические элементы действия указывают на то, является ли	

Элемент	Описание	Нотация
	действие соглашением. Граница, выполненная двойной линией, указывает на то, что данный Подпроцесс является Транзакцией.	
Вложенный/Встроенный Подпроцесс (Nested/Embedded Sub-Process (Inline Block))	Вложенный (или встроенный) Подпроцесс представляет собой действие, имеющее тот же набор данных, что и родительский Процесс. Данный тип Подпроцесса является противоположным независимому Подпроцессу, который может быть использован заново и на который ссылается родительский Процесс. При использовании Потока операций данные должны передаваться основному, а не вложенному Подпроцессу.	На диаграмме данный вид Подпроцесса не имеет никаких особых маркеров
Группа (блок, содержащий группу объектов одной категории) (Group)	Группа предназначена для группировки графических элементов, принадлежащих одной и той же категории. Такая группировка не оказывает влияния на Поток операций. На диаграмме бизнес-процесса название категории, к которой принадлежат сгруппированные элементы, отображается в качестве названия группы. Такого рода группировка может использоваться в целях составления документации или при проведении анализа. Графически Группы отображаются так же, как и Категории объектов.	

Элемент	Описание	Нотация
Соединитель страниц (Off-Page Connector)	На диаграмме данный графический элемент отображается там, где на предыдущей странице заканчивается Поток операций, а затем - где он возобновляется на следующей странице. В качестве соединителя страниц может использоваться Промежуточное событие «Связь». Предназначен в основном для печати.	
Ассоциация (Association)	Ассоциация служит для установления связи между информацией или Артефактами (объектами, не относящимися к Элементом потока) и элементами потока. Текстовые объекты, а также графические объекты, не относящиеся к элементам потока, могут соотноситься с элементами потока. При необходимости Ассоциация может указывать направление потока (например, потока данных).	
Текстовая аннотация (связана с Ассоциацией) (Text Annotation)	Текстовые аннотации являются механизмом, позволяющим разработчику модели бизнес-процесса вводить дополнительную информацию для тех, кто работает с BPMN диаграммами.	
Пул (Pool)	Пул представляет собой Участника Взаимодействия. Пул также может выступать в качестве Зоны ответственности или графического контейнера, отвечающего за разделение определенного набора действий, относящихся к другим Пулам, что обычно встречается в ситуациях типа	

Элемент	Описание	Нотация
	«бизнес для бизнеса» (B2B). Внутри Пула МОЖЕТ находиться дополнительная информация по выполняемому Процессу. В случае, если такой информации в Пуле не содержится, то он МОЖЕТ представлять собой «черный ящик».	
Дорожка (Lane)	Дорожка используется для отображения распределения ролей и может быть как вертикальной, так и горизонтальной (также может использоваться для разделения внутреннего пространства Пула). Служит для упорядочивания и категоризации Действий.	

Приложение Б

(Правила оформления отчетов)

Текстовые документы выполняются рукописным или машинописным способом на одной стороне листа формата А4. Рекомендуемый объем отчета – 5 листов. Работа должна быть сброшюрована.

Расстояние между основаниями строк текста при рукописном варианте должно быть не менее 10 мм, при машинописном - через полуторный интервал.

Рукописный текст должен быть написан четко, разборчиво чернилами (пастой) черного, синего или фиолетового цвета на всем протяжении документа с высотой букв не менее 2,5 мм.

Машинописный текст должен быть четким с высотой букв не менее 2,5 мм, напечатанный шрифтом черного цвета. Вписывать в него отдельные слова, знаки и формулы можно лишь чернилами черного цвета.

При компьютерной верстке используется шрифт Times New Roman, кегль 14 пунктов, межстрочный интервал – одинарный.

Нумерация страниц должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист. Последующие страницы нумеруются в соответствии со структурой документа. Листы с отдельно выполненными иллюстрациями, таблицами и приложения необходимо включать в общую нумерацию. Лист формата более А4 учитывается как один лист (номер страницы можно не ставить). Номер страницы проставляется арабскими цифрами в правом верхнем углу без знаков препинания, начиная с листа введения. На титульном листе номер не проставляется.

На листах текстовых документов обязательно соблюдение следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – не менее 10 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм.

Абзац в тексте начинают отступом равным пяти знакам машинописного или рукописного текста - 15-17 мм, при оформлении на компьютере абзац устанавливается равным 1,25 см.

Слова «Содержание» оформляется в виде заголовка по центру (без абзацного отступа) строчными буквами, кроме первой прописной, без точки в конце. Содержание включает номера и наименования разделов, подразделов, приложений с указанием номера страниц с которых они начинаются.

Слова «Введение» оформляется в виде заголовка по центру (без абзацного отступа) строчными буквами, кроме первой прописной, без точки в конце. На листе введения проставляется номер страницы.

Слова «Заключение» оформляется в виде заголовка по центру (без абзацного отступа) строчными буквами, кроме первой прописной, без точки в конце.

Иллюстрации, используемые в работе, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости - в приложении к работе. На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте. При ссылке следует писать слово "Рисунок" с указанием его номера. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела (главы). Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

Таблицы, используемые в работе, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости - в приложении к работе. Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела. На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте. При ссылке следует писать слово "Таблица" с указанием ее номера. Таблицы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

При оформлении формул в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими национальными стандартами. Пояснения символов должны быть приведены в тексте или непосредственно под формулой. Формулы в тексте следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела (главы). Номер заключают в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа. Формулы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95.

Все размерности физических величин должны даваться в системе СИ. Сокращение слов и словосочетаний на русском и иностранных европейских языках оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.12-2011 и ГОСТ 227.11-2004.

Библиографический список включает в себя источники, используемые при написании контрольной работы: нормативные документы, печатные и электронные книги, литературу из электронно-библиотечной системы, сборники, статьи (печатные и электронные) и другие документы. Допускаются следующие способы группировки библиографических записей: алфавитный, хронологический, систематический (в порядке первого упоминания в тексте). При алфавитном способе группировки все библиографические записи располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов. Библиографические записи произведений авторов-однофамильцев располагают в алфавите их инициалов. При хронологическом порядке группировки библиографические записи располагают в хронологии выхода документов в свет. При систематической группировке материала библиографические записи располагают в

определенной логической последовательности в соответствии с принятой системой классификации, например, в порядке упоминания в тексте. При наличии в библиографическом списке документов на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке. Библиографические записи оформляют согласно ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ 7.82-2001. Связь текста и библиографических записей устанавливается по номеру документа в списке. Порядковый номер библиографической записи указывают в ссылке, которую приводят в строку с текстом документа. Ссылку заключают в квадратные скобки. Используется сплошная нумерация арабскими цифрами для всего текста контрольной работы. Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, то указывают порядковый номер библиографической записи и номера страниц, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой. Библиографические ссылки в тексте работы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской. На одной странице допускается не более пяти исправлений. Повреждения листов текстовых документов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графика) и подчеркивания не допускается.

Учебное издание

**Использование технологии VRML 2.0
для решения задач управления
инженерными данными и проектами**

*Учебно-методическое пособие
к выполнению практических работ*

Составитель: **Осипов** Константин Николаевич

В авторской редакции

Изд. № 45/2020. Объем 5,75 п.л.
РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»