

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
к лабораторным работам по дисциплине
«Системы компьютерного моделирования бизнес-процессов»
для студентов направления
09.04.02 «Информационные системы и технологии»
Магистерская программа «Управление данными»

Ставрополь 2026

Введение

Целью освоения дисциплины «Системы компьютерного моделирования бизнес-процессов» является формирование профессиональных компетенций выпускника магистратуры по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленности (профилю): Управление данными.

Задачи дисциплины:

- изучить системы компьютерного моделирования бизнес-процессов и особенности деятельности организации;
- научиться выделять и анализировать бизнес процессы, существующие на предприятии и определять проблемные ситуации на основе полученных результатов анализа реализуемых на предприятии бизнес-процессов;
- оптимизировать бизнес процессы для решения выявленных проблемных ситуаций.

Учебная дисциплина «Системы компьютерного моделирования бизнес-процессов» является дисциплиной блока Б1, входит в перечень обязательных дисциплин базовой части рабочего учебного плана и изучается в 3 семестре.

Для изучения данной дисциплины студентам необходимы знания, умения и навыки, которые они получили в ходе освоения дисциплин таких как: Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий; Системная инженерия; Анализ систем обработки документации; Анализ систем электронного документооборота.

Освоение данной дисциплины необходимо для эффективной организации и выполнения научно-исследовательской работы, успешного прохождения производственно-технологической практики, подготовки к государственному экзамену и успешной его сдачи.

Полученные студентами магистратуры при изучении данной дисциплины теоретические знания, умения и практические навыки можно использовать, как при подготовке выпускной квалификационной работы, а так и для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.

В ходе изучения дисциплины студенты должны сформировать следующие компетенции:

Уровни сформированности компетенций индикаторов	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: УК-2 Способен применять на практике умения и навыки в организации проектных работ, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла				
Результаты обучения <i>Индикатор:</i> ИД-1 _{УК-2} Разрабатывает концепцию проекта в рамках научной постановки проблемы: формулирует	Результаты разработки концепции проекта в рамках научной постановки проблемы являются неверными. Формулировки цели, задачи,	Результаты разработки концепции проекта в рамках научной постановки проблемы являются в основном верными. Отчетный	Результаты разработки концепции проекта в рамках научной постановки проблемы являются верными. Отчетный документ	Результаты разработки концепции проекта в рамках научной постановки проблемы являются верными. Представленный документ не

цели, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	обоснование актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения содержат много грубых ошибок, не представлены ключевые данные.	документ содержит ошибки, не позволяющие оценить качество разработки. Представлены не все данные. Частные задачи проекта решены не в полном объеме.	содержит незначительные ошибки, не влияющие на общий результат. Не представлены отдельные дополнительные данные, не влияющие на общий результат.	содержит ошибок. Решены все частные задачи в полном объеме.
Результаты обучения <i>Индикатор:</i> ИД-2ук-2 Планирует необходимые ресурсы	Результаты планирования необходимых ресурсов являются неверными. Представленный документ содержит много грубых ошибок, не представлены ключевые данные. Задачи решены недостаточно полно.	Результаты планирования необходимых ресурсов являются в основном верными. Отчетный документ содержит ошибки, не позволяющие оценить качество разработки. Представлены не все данные. Частные задачи проекта решены не в полном объеме.	Результаты планирования необходимых ресурсов являются верными. Отчетный документ содержит незначительные ошибки, не влияющие на общий результат. Не представлены отдельные дополнительные данные, не влияющие на общий результат.	Результаты планирования необходимых ресурсов являются верными. Представленный документ не содержит ошибок. Решены все частные задачи в полном объеме.
Результаты обучения <i>Индикатор:</i> ИД-3ук-2 Разрабатывает план реализации проекта	Результаты разработки плана реализации проекта являются неверными. Представленный документ содержит много грубых ошибок, не представлены ключевые данные. Задачи решены недостаточно полно.	Результаты разработки плана реализации проекта являются в основном верными. Отчетный документ содержит ошибки, не позволяющие оценить качество разработки. Представлены	Результаты разработки плана реализации проекта являются верными. Отчетный документ содержит незначительные ошибки, не влияющие на общий результат. Не представлены отдельные	Результаты разработки плана реализации проекта являются верными. Представленный документ не содержит ошибок. Решены все частные задачи в полном объеме.

		не все данные. Частные задачи проекта решены не в полном объеме.	дополнительны е данные, не влияющие на общий результат.	
Результаты обучения <i>Индикатор:</i> ИД-4 _{УК-2} Осуществляет мониторинг хода реализации на всех этапах его жизненного цикла	Результаты мониторинга хода реализации на всех этапах его жизненного цикла являются неверными. Представленный документ содержит много грубых ошибок, не представлены ключевые данные. Задачи решены недостаточно полно.	Результаты мониторинга хода реализации на всех этапах его жизненного цикла являются в основном верными. Отчетный документ содержит ошибки, не позволяющие оценить качество разработки. Представлены не все данные. Частные задачи проекта решены не в полном объеме.	Результаты мониторинга хода реализации на всех этапах его жизненного цикла являются верными. Отчетный документ содержит незначительны е ошибки, не влияющие на общий результат. Не представлены отдельные дополнительные данные, не влияющие на общий результат.	Результаты мониторинга хода реализации на всех этапах его жизненного цикла являются верными. Представленны й документ не содержит ошибок. Решены все частные задачи в полном объеме.
ОПК-8 Способен определять стратегию и осуществлять управление решением профессиональных задач исследовательского и проектного характера.				
Результаты обучения <i>Индикатор:</i> ИД-1 _{ОПК-8} Определяет стратегию решения профессиональ ных задач исследовательс кого и проектного характера	Результаты определения стратегии решения профессиональ ных задач исследовательско го и проектного характера являются неверными. Представленный документ содержит много грубых ошибок, не представлены ключевые данные. Задачи решены	Результаты определения стратегии решения профессиональны х задач исследовательско го и проектного характера являются в основном верными. Отчетный документ содержит ошибки, не позволяющие оценить качество разработки. Представлены не все данные.	Результаты определения стратегии решения профессиональ ных задач исследовательс кого и проектного характера являются верными. Отчетный документ содержит незначительные ошибки, не влияющие на общий результат. Не представлены	Результаты определения стратегии решения профессионал ьных задач исследовател ьского и проектного характера являются верными. Представленн ый документ не содержит ошибок. Решены все задачи.

	недостаточно полно.	Задачи решены не в полном объеме.	отдельные задачи, не влияющие на общий результат.	
Результаты обучения <i>Индикатор:</i> ИД-2 _{ОПК-8} Осуществляет управление решением профессиональных задач проектного характера	Результаты управления решением профессиональных задач проектного характера являются неверными. Представленный документ содержит много грубых ошибок, не представлены ключевые данные. Задачи решены недостаточно полно.	Результаты управления решением профессиональных задач проектного характера являются в основном верными. Отчетный документ содержит ошибки, не позволяющие оценить качество разработки. Представлены не все данные. Задачи решены не в полном объеме.	Результаты управления решением профессиональных задач проектного характера являются верными. Отчетный документ содержит незначительные ошибки, не влияющие на общий результат. Не представлены отдельные задачи, не влияющие на общий результат.	Результаты управления решением профессиональных задач проектного характера являются верными. Представленный документ не содержит ошибок. Решены все задачи.
Результаты обучения <i>Индикатор:</i> ИД-3 _{ОПК-8} Осуществляет управление решением профессиональных задач исследовательского характера	Результаты управления решением профессиональных задач исследовательского характера являются неверными. Представленный документ содержит много грубых ошибок, не представлены ключевые данные. Задачи решены недостаточно полно.	Результаты управления решением профессиональных задач исследовательского характера являются в основном верными. Отчетный документ содержит ошибки, не позволяющие оценить качество разработки. Представлены не все данные. Задачи решены не в полном объеме.	Результаты управления решением профессиональных задач исследовательского характера являются верными. Отчетный документ содержит незначительные ошибки, не влияющие на общий результат. Не представлены отдельные задачи, не влияющие на общий результат.	Результаты управления решением профессиональных задач исследовательского характера являются верными. Представленный документ не содержит ошибок. Решены все задачи.

Содержание

Введение	2
Лабораторная работа №1 Система компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler. Основные функции системы. Построение модели организационной структуры предприятия.....	7
Лабораторная работа №2 Моделирование бизнес-процессов в Bizagi Process Modeler.....	16
Лабораторная работа №3 Модели диаграмм потоков данных – Date Flow Digramms в Bizagi Process Modeler	29
Лабораторная работа №4 Построение модели потоков работ в системе Bizagi Modeler.....	40
Лабораторная работа №5 Построение модели организационных структур Organizational Chart в системе Aris Express.....	45
Лабораторная работа №6 Построение модели ProductTree в системе Aris Express..	68
Лабораторная работа №7 Построение модели Function Tree в системе Aris Express	73
Лабораторная работа №8 Построение модели материальных потоков организации в системе Aris Express	81
Лабораторная работа №9 Построение модели информационных потоков предприятия	91
Лабораторная работа №10 Анализ деятельности организации и определение основных бизнес процессов.....	95
Лабораторная работа №11 Моделирование бизнес-процессов предприятия	100
Лабораторная работа №12 Моделирование потоков данных в системе Aris Express	102
Лабораторная работа № 13 Моделирование потоков работ в системе Aris Express	104
Лабораторная работа № 14 Моделирование потоков данных и потоков работ в Bizagi Process Modeler	107
Литература.....	109

Лабораторная работа №1
Система компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.
Основные функции системы. Построение модели организационной структуры предприятия

Цель: изучить систему компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler, выполнить анализ деятельности предприятия, определить основные бизнес-процессы и построить модель организационной структуры средствами системы Bizagi Process Modeler.

В ходе выполнения заданий лабораторной работы, в рамках формируемых компетенций студент должен:

Знать: требования стандартов и нормативной документации; основные положения теории бизнес-процессов, принципы построения структуры организации и показатели бизнес-процессов;

Уметь: осуществлять описание бизнес-процессов и проводить анализ деятельности организации;

Владеть: инструментами систем компьютерного моделирования для описания бизнес-направлений деятельности организации.

Теоретическая часть

Управление – целенаправленное воздействие субъекта на объект управления, при котором происходит согласование видов деятельности для достижения цели. При управлении деятельностью любого предприятия (организации, учреждения) необходимо:

- 1) выполнить:
 - постановку цели;
 - формулировку задачи;
 - оценку предоставления ресурсов;
 - учет указаний по технологии выполнения;
 - контроль процессов и результатов;
- 2) предусмотреть:
 - компенсацию труда;
 - мотивацию персонала.

Таким образом, управление направлено на обеспечение целостности организационных, технических, социальных, биологических систем, сохранение их структуры и, необходимого для достижения поставленной цели, режима деятельности. Анализируя структуру системы управления, можно выделить управляющую часть, объект управления и внешнюю среду (рисунок 1.1). Сформированные управляющие воздействия на объект управления оказывает управляющая часть системы. В результате реакцией объекта управления на поступившие управляющие воздействия со стороны управляющей системы являются изменение его состояния и формирование ответных воздействий (информации). Со стороны внешней среды на систему управления действуют возмущения, которые вызывают отклонение объекта от заданного состояния. Кроме того, окружающая среда (внутренняя и внешняя) обеспечивает систему управления ресурсами и задает цель управления.



Рисунок 1.1 – Структура системы управления

Деятельность любого предприятия (организации, учреждения) можно описать с помощью бизнес-процессов, составляющие которого в процессе деятельности предприятия изменяются, создавая конечный продукт. Реализация полученного продукта в денежном эквиваленте приносит предприятию экономическую выгоду.

Бизнес-процесс – это совокупность логически взаимосвязанных действий (мероприятий или задач), в результате которых на основе использования ресурсов предприятия (организации) создается определенный продукт (услуга) для удовлетворения потребностей внутренних или внешних. Для наглядности бизнес-процессы визуализируют при помощи блок-схемы бизнес-процессов. Каждый бизнес-процесс должен иметь ответственного.

Различают функциональный и процессный подходы к управлению предприятием. В основе функционального подхода лежит деление организации на организационные единицы (отделы, цеха и т.д.), а производственного процесса – на элементарные операции.

При процессном подходе производственная деятельность организации осуществляется с помощью бизнес-процессов. При этом необходимо функции сотрудников отделов распределить по бизнес-процессам, выделяя ответственных за выполнение конкретного бизнес-процесса. Определить границы бизнес-процессов для определения точек их пересечения, являющихся основой для взаимодействия между бизнес-процессами. В результате выполнения таких действий повысится эффективность функционирования предприятия в целом, так как, в соответствии с установленными входами и выходами бизнес-процессов, взаимодействие между их участниками будет четко регламентировано. Руководитель каждого отдела (подразделения, цеха) имеет четко поставленные задачи и знает какой результат должен быть получен при правильной организации деятельности его сотрудников. В случае, если бизнес-процесса реализуется сотрудниками нескольких отделов, возникают сложности в управлении бизнес-процессом. В таком случае рекомендуется оптимизировать деятельность управления с помощью реорганизации отделов, в соответствии с разработанной моделью бизнес-процесса.

Для построения модели организационной структуры предприятия (организации, учреждения) необходимо провести его обследование, установив вид собственности организации, количество руководителей, управлений и отделов, а также определив уровни подчиненности, существующие в нем. На этапе проведения обследования следует выявить основные бизнес-процессы, существующие на организации и лиц, ответственных за их

выполнение. Это позволит получить общее представление об организации и его видах деятельности, что в значительной мере облегчит процесс построения организационной структуры.

В настоящее время существует достаточное большое количество прикладных программных продуктов, позволяющих наглядно представить организационную структуру организации, одним из таких продуктов является система компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler (<http://www.bizagi.com/en/products/bpm-suite/modeler>). Эта система обеспечивает реализацию нотации моделирования бизнес-процессов BPMN (Business Process Model & Notation, <http://www.omg.org/bpmn/index.htm>), которая является стандартом де-факто, признанным мировым сообществом. Основной целью BPMN является предоставление нотации, которая легко понятна всем бизнес-пользователям: бизнес-аналитикам, которые создают первоначальные проекты процессов; техническим разработчикам, ответственным за разработку и внедрение технологии, которая будет выполнять эти процессы; руководителям, которые будут управлять и контролировать эти процессы.

Bizagi Process Modeler представляет собой бесплатное инструментальное средство, позволяющее осуществлять как непосредственное моделирование бизнес-процессов, так и подготовку необходимой документации по анализируемому процессу в соответствии со стандартом BPMN, а также визуализацию диаграмм, моделей и документов.

При моделировании процессов в системе Bizagi Process Modeler используются схемы для обозначения каждого вида деятельности. Виды деятельности, используемые в процессе, являются составной частью разрабатываемой модели. Отображаются процессы в соответствии с международным стандартом BPMN, который является общепризнанной нотацией, позволяющей строить однозначные, четко-стандартизированные модели. Графическое изображение структурных схем моделей является ясным и доступным для различных категорий пользователей.

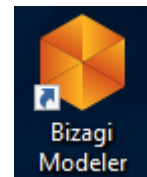
Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системой компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Задания

Выполните предложенные задания, используя систему компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.

Задание 1. Запустите систему компьютерного моделирования. Изучите основные функции системы.



При открытии системы компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler по умолчанию создается новая модель.

На рисунке 1.2 приведено окно приложения Bizagi Process Modeler, с активной вкладкой Главная (Home) и представлением созданной модели на вкладке Диаграмма 1.

При выборе варианта представления новой модели Схемы, рабочая область окна примет вид, представленный на рисунке 1.3.

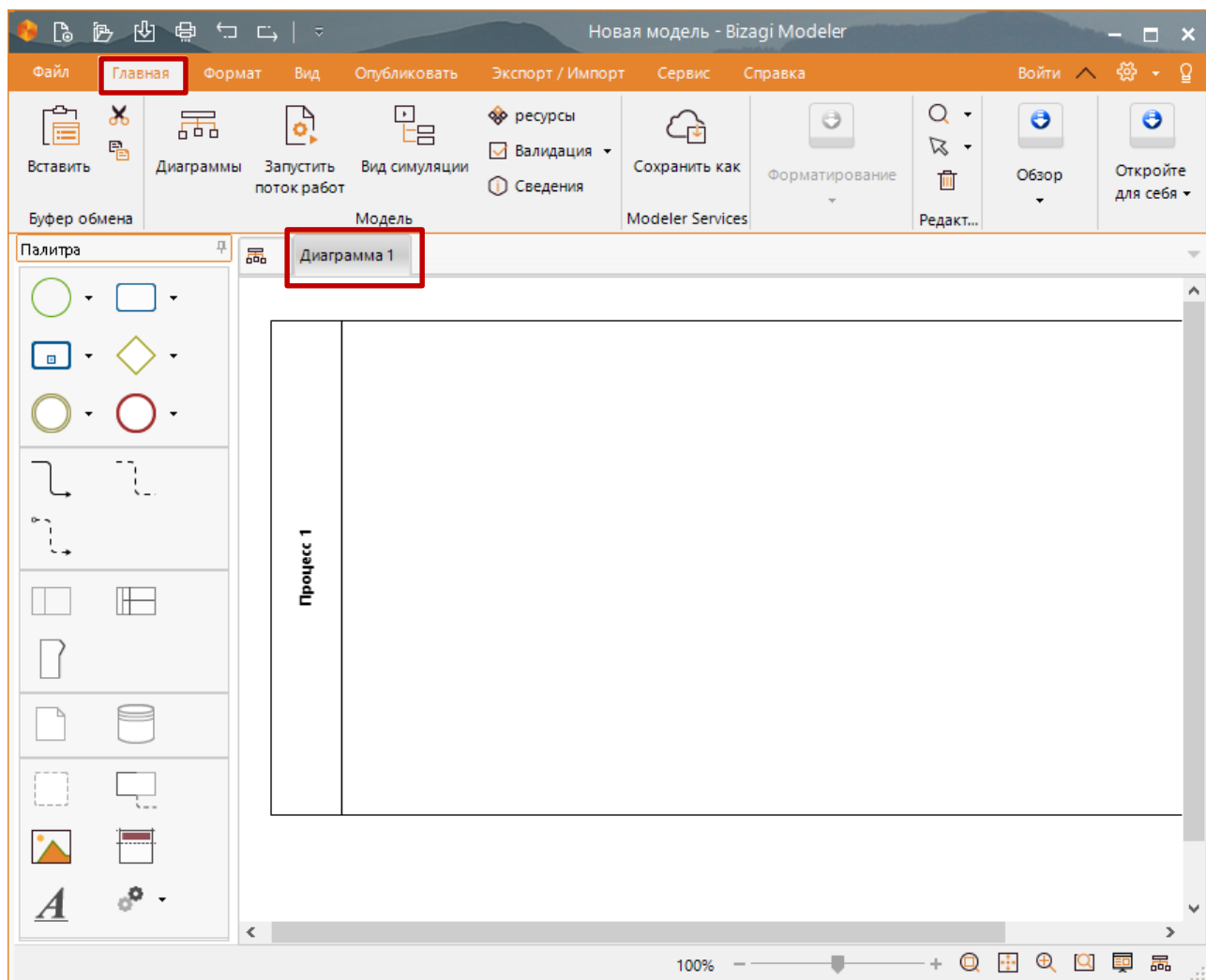


Рисунок 1.2 – Окно системы моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler с активными вкладками **Главная** и **Диаграмма 1**

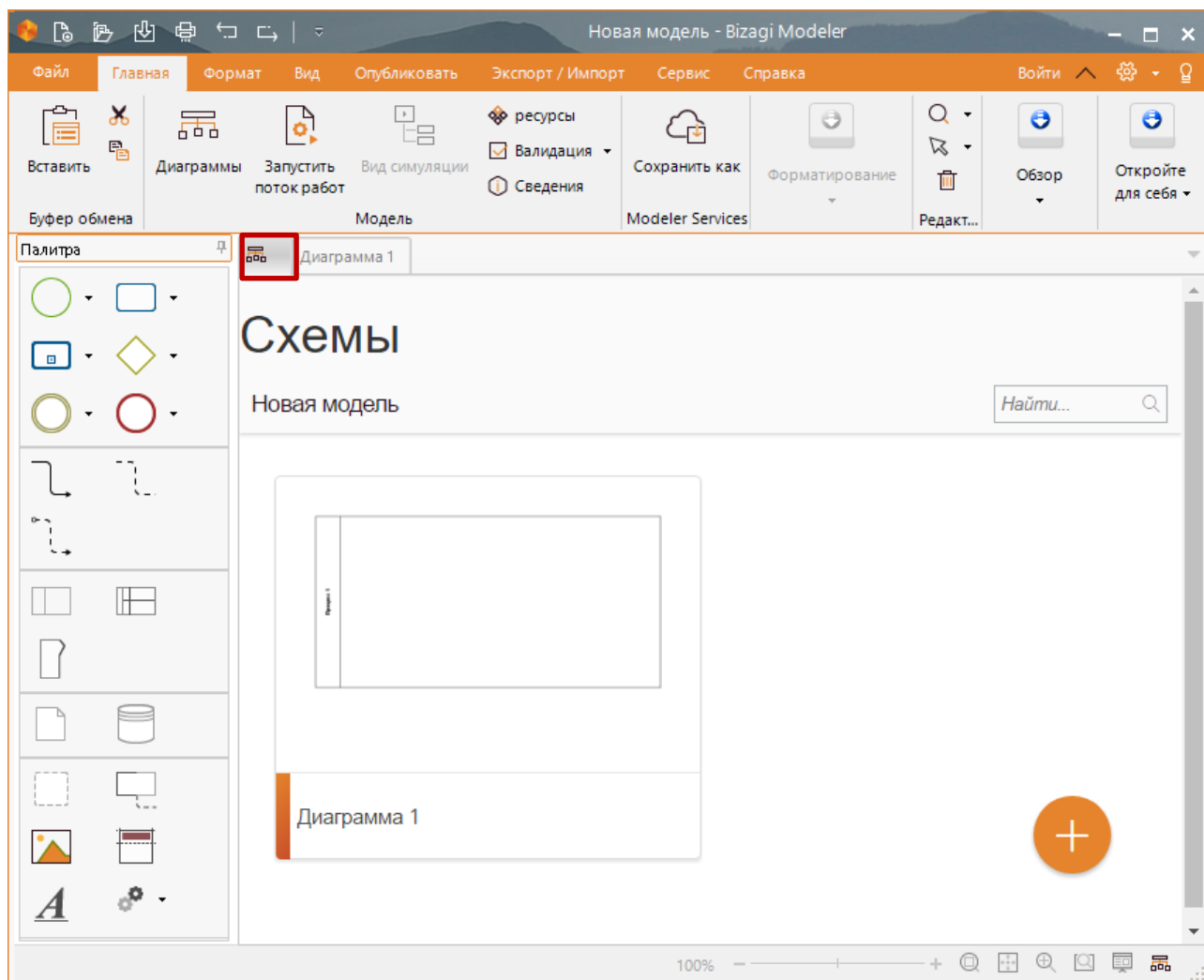


Рисунок 1.3 – Рабочая область окна Bizagi Process Modeler с активной вкладкой **Схемы**

При нажатии кнопки доступно создание новой схемы и папки (рисунок1.4):

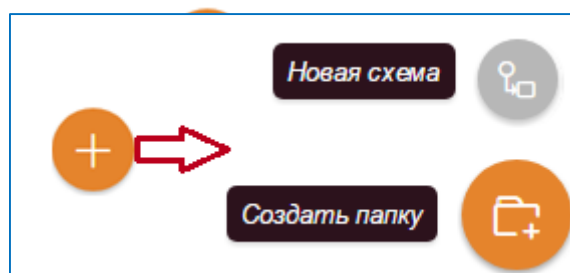


Рисунок 1.4 – Функции создания новой схемы и папки

При выборе функции **Создать папку**, предлагается сохранить модель (рисунок1.5):

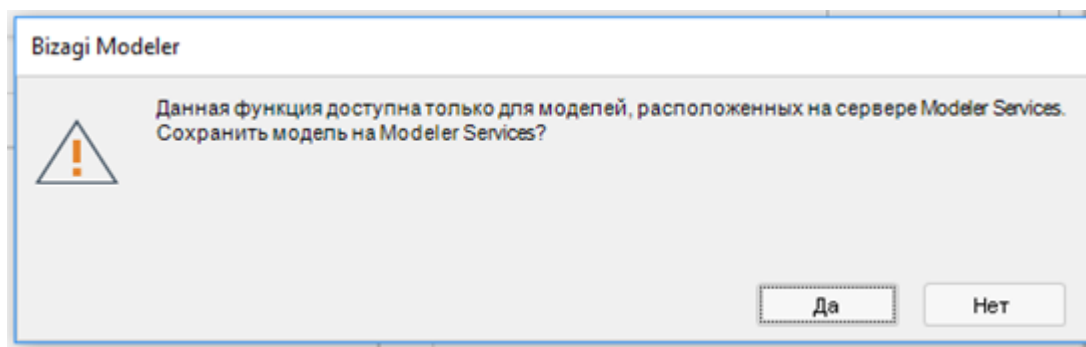


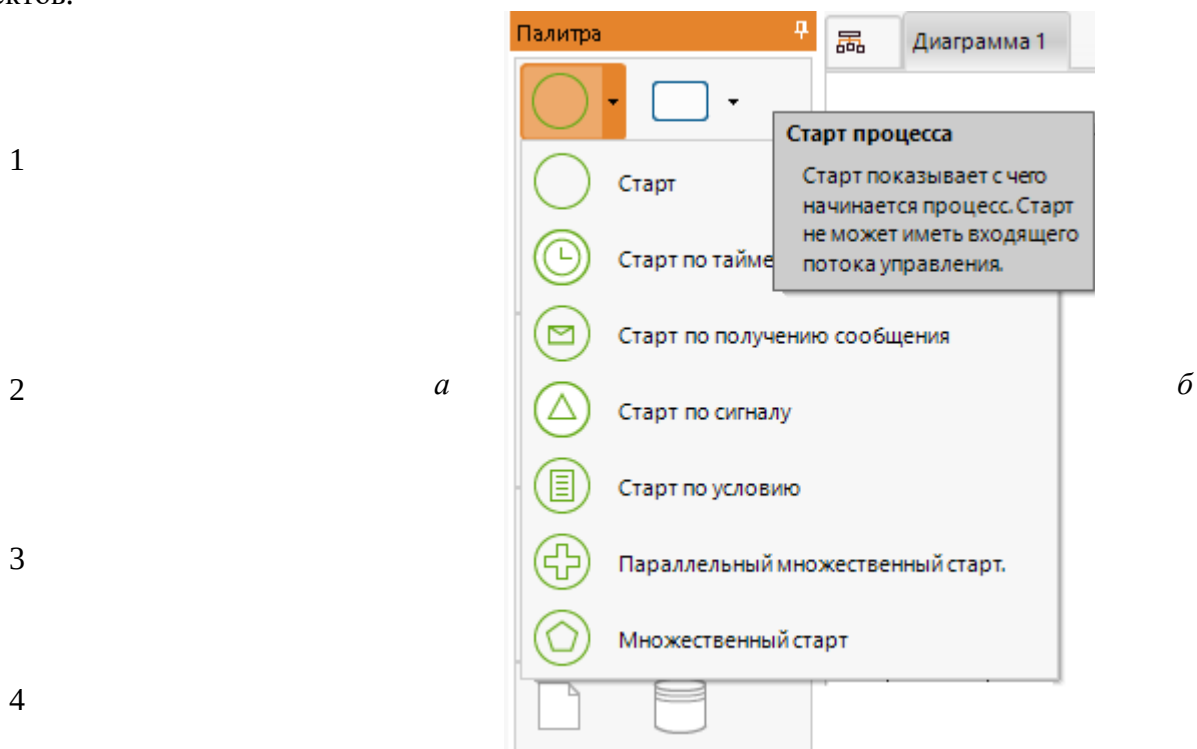
Рисунок 1.5 – Информационное окно

Задание 2. Постройте организационную структуру организации с использованием системы Bizagi Process Modeler

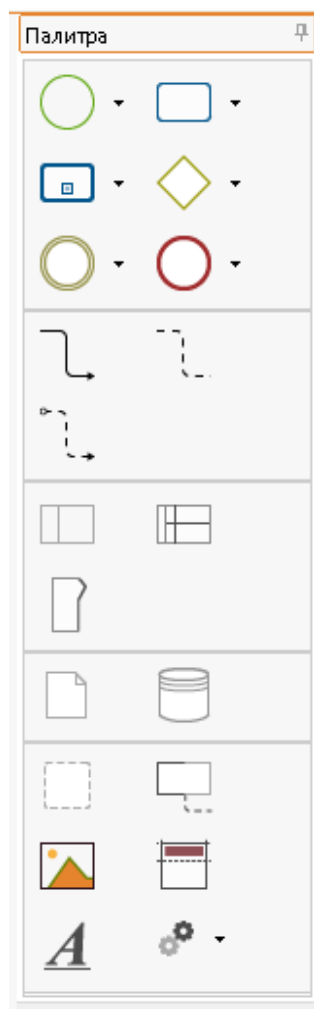
Перед построением организационной структуры организации с использованием Bizagi Process Modeler необходимо сохранить модель у себя на диске, указав имя создаваемой диаграммы.

Организационную структуру организации следует строить, используя панель инструментов (рисунок 1.6 а), которая находится в левой части окна приложения Bizagi Process Modeler и содержит пять категорий элементов: 1 – элементы потока управления: события, задачи или действия и логический оператор; 2 – соединяющие элементы: поток управления, поток сообщений и ассоциации; 3 – элементы описания участников (зоны ответственности): пулы и дорожки; 4 – элементы представления данных: объект данных, хранилище данных; 5 – элементы-артефакты: группы, аннотации, изображения, заголовки, форматированный текст и пользовательские артефакты. На рисунке 1.6 б, в показаны соответственно элементы потоков Старт процесса и Задача. Элементы этих категорий позволяют строить основные диаграммы бизнес-процессов.

Чтобы повысить наглядность представления модели можно создавать новые типы объектов.



5



6

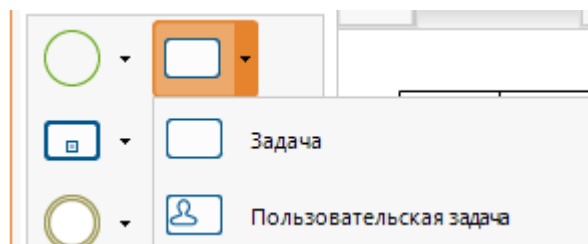
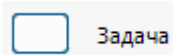


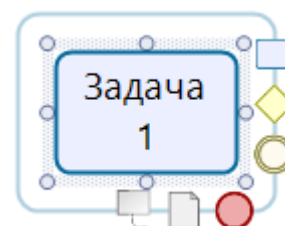
Рисунок 1.6 – Панель инструментов программы Bizagi Process Modeler:

а – категории объектов; *б* и *в* – элементы потоков **Старт процесса** и **Задача**

Для создания организационной структуры организации средствами Bizagi Process Modeler, необходимо в рабочую область диаграммы переместить элемент «Задача»



с панели инструментов (рисунок 1.6 *в*). В результате будет создан блок диаграммы с названием «Задача 1». Необходимо отредактировать название этого блока в соответствии с заданием, путем выбора команды **Редактировать текст** из контекстного меню (рисунок 1.7) и ввода нужного наименования блока диаграммы.



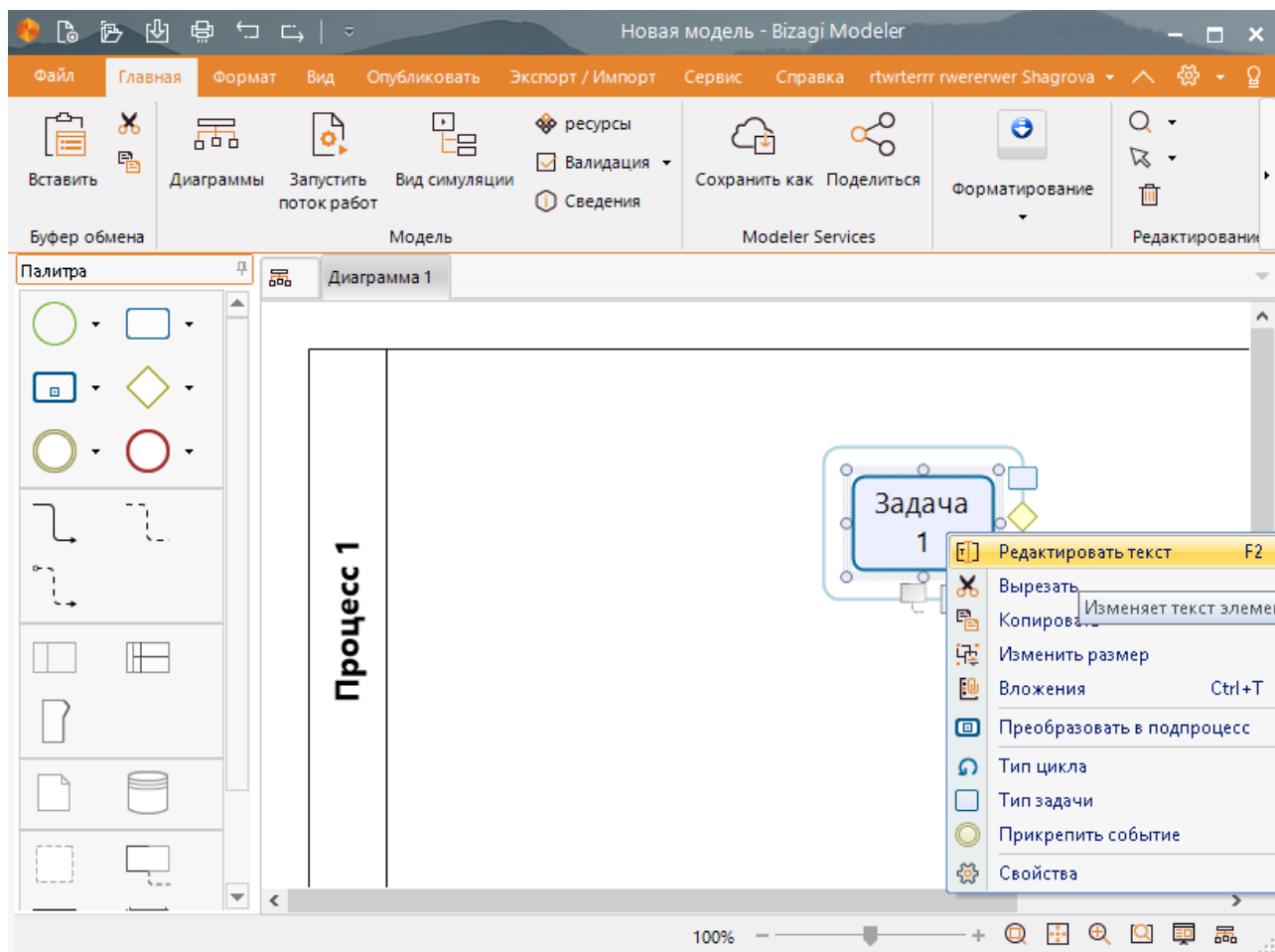


Рисунок 1.7 – Окно рабочей области Bizagi Process Modeler с элементом «Задача1» и контекстным меню

Упрощенная схема диаграммы, характеризующей организационную структуру организации приведена на рисунке 1.8.

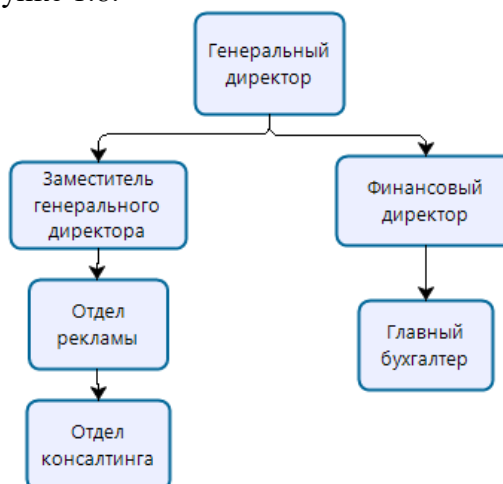


Рисунок 1.8 – Пример упрощенной организационной структуры организации

Задание 3. Построить организационную структуру организации в соответствии с заданием, представленным по вариантам в таблице 1.1. Номер варианта совпадает с номером студента в списке группы. Выделить ключевые направления деятельности организации.

Таблица 1.1 – Список предприятий и организаций в соответствии с номером варианта

№ Варианта	Название предприятия (организации, учреждения)
1.	Государственное учреждение
2.	Аптека
3.	Школа
4.	Продуктовый магазин
5.	Финансовая компания
6.	Магазин розничной торговли
7.	Склад
8.	Ателье
9.	Юридическая фирма
10.	Магазин розничной торговли
11.	Предприятие
12.	Салон красоты
13.	Кредитная организация
14.	Служба технической поддержки
15.	Станция технического обслуживания

Содержание отчета

1. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
2. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;
 - файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы:

1. Бизнес-процесс, понятие.
2. Параметры процесса, определение и примеры.
3. Дерево бизнес-процессов, примеры.
4. Виды классификации бизнес-процессов.
5. Управление, определение и примеры.
6. Этапы построения бизнес-процессов и их оптимизации.
7. Ключевые процессы организации, виды и характеристика.
8. Понятие модели.

Список литературы: основная литература – [1]; дополнительная литература – [2 – 6, 7 – 10].

Лабораторная работа №2

Моделирование бизнес-процессов в Bizagi Process Modeler

Цель: построение модели бизнес-процесса в нотации BPMN средствами системы Bizagi Process Modeler.

В ходе выполнения заданий в рамках формируемых компетенций студент должен:
Знать: нотацию BPMN и технологию ее реализации в системе Bizagi Process Modeler.

Уметь: строить бизнес-процессы в системе Bizagi Process Modeler.

Владеть: технологий моделирования бизнес-процессов в системе Bizagi Process Modeler.

Теоретическая часть

Приложение для компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler позволяет осуществлять эффективную разработку бизнес-процессов и диаграмм.

Система компьютерного моделирования позволяет строить любые, самые разнообразные модели бизнес-процессов и оптимизировать их. Процесс моделирования с помощью графической среды Bizagi достаточно прост и позволяет применять диаграммы с небольшим числом графических элементов для реализации нотации BPMN.

Простейшие диаграммы бизнес-процессов легко можно строить с помощью элементов пяти категорий, рассмотренных в лабораторной работе 1 (рисунок 1.5).

Детализацию моделируемого бизнес-процесса целесообразно осуществлять, создавая новые типы объектов (потoki управления, артефакты).

В системе Bizagi Process Modeler используются понятия: объекты потока управления; события; действия; логические операторы. Events (события), activities (действия), gateways (логические операторы), являются тремя основными типами объектов потока управления.

Тип объекта потока управления «Событие» изображается окружностью (рисунок 2.1, → Старт процесса), с него начинается построение диаграммы любого бизнес-процесса и его завершение (рисунок 2.1, → Завершение). Кроме того события могут являться и результатами бизнес процесса, в этом случае они также изображаются с помощью графического элемента, представляющего собой окружность (рисунок 2.1, → Промежуточное событие). Таким образом, все события условно делятся на начальные (start), промежуточные (intermediate) и завершающие (end).

На рисунке 2.1 представлены графические изображения событий и объектов действия (Задача; Подпроцесс), а также логического оператора (Развилка), в виде ромба, который отражает на диаграмме бизнес-процесса момент принятия решений.

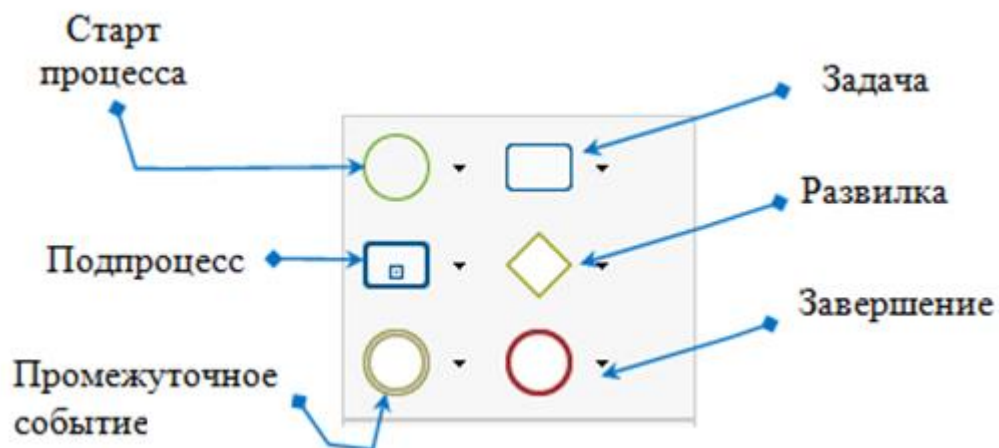


Рисунок 2.1. – Графическое изображение: **объектов события** – Старт процесса; Промежуточное событие; Завершение процесса; **объектов действия** – Задача; Подпроцесс и **логического оператора** – Развилка

На рисунке 2.2 показано, как можно осуществить выбор различных типов развилки с помощью команды «Тип развилки».

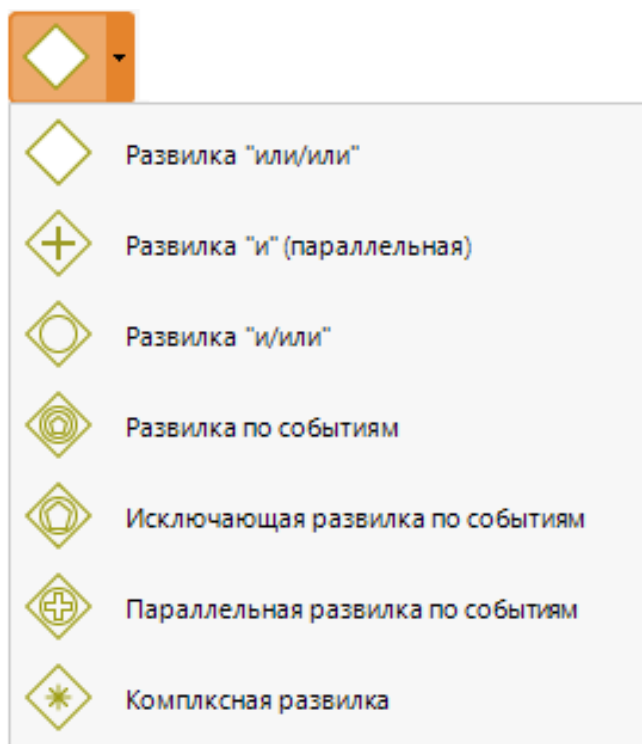


Рисунок 2.2. – Типы логических операторов, которые можно выбирать при построении диаграммы бизнес-процесса

Потоки управления; потоки сообщений; ассоциации, представляют собой виды объектов (коннекторы), которые используются для соединения элементов диаграммы бизнес-процесса друг с другом.

С помощью потока управления (рисунок 2.3 →Поток управления) в системе Bizagi Process Modeler определяется порядок действий. На рисунке 2.3 он имеет вид изогнутой сплошной линии, которая заканчивается стрелкой.

Пунктирной линией, заканчивающейся стрелкой на диаграмме бизнес-процесса изображаются потоки сообщений.

Ассоциации используют при построении бизнес-процесса с целью обозначения связи артефактов, данных или текстовых аннотаций с объектами потока управления.

Для изображения потока сообщений используется штриховая линия, оканчивающаяся открытой стрелкой.

На рисунке 2.3 представлены обозначения коннекторов.

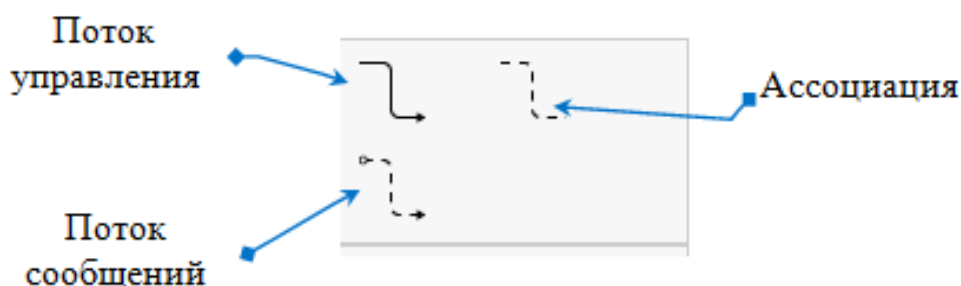


Рисунок 2.3. – Обозначения потоков управления, сообщения и ассоциации

Чтобы визуальное изобразить на диаграмме бизнес-процесса различные действия используются роли. Различают два типа ролей пул – и дорожка. На рисунке 2.4 показано графическое изображение различных типов ролей.



Рисунок 2.4 – Обозначение промежуточного этапа, пула и дорожки

Изображение пула представляет собой прямоугольник, содержащий объекты потока управления, которые соединяют другие объекты и артефакты.

Пул используется для изображения участника процесса. В качестве участника процесса может выступать предприятие (организация, учреждение) или роль.

На рисунке 2.5 представлены дорожки, которые являются частью пула.

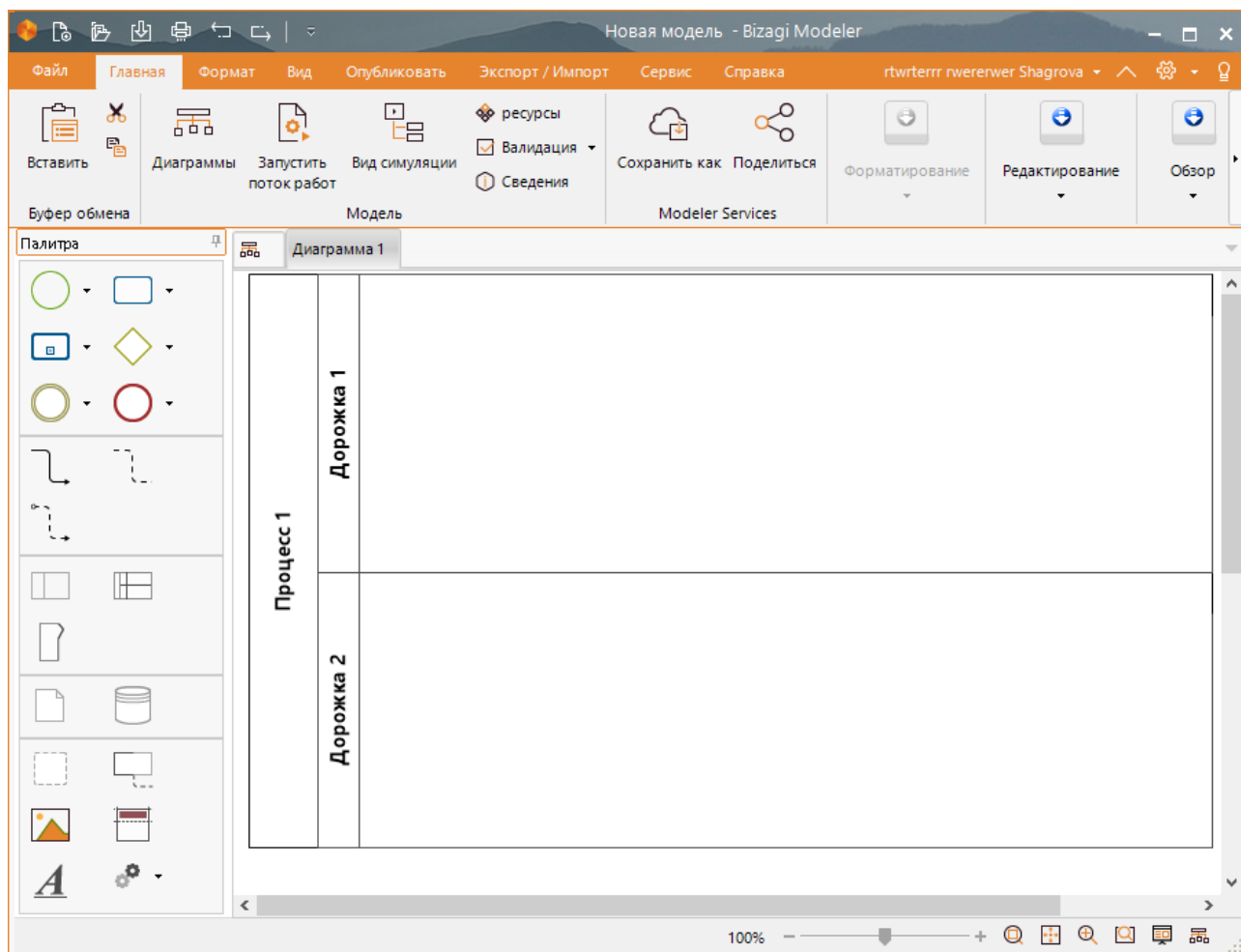


Рисунок 2.5. – Окно системы Bizagi Modeler с двумя дорожками пула

Дорожки нужны для отображения процесса организации объектов потоков управления, связывающих объектов и артефактов.

Артефакты предназначены для отражения дополнительной информации о моделируемом бизнес-процессе и позволяют ввести подробную информацию, сделав диаграмму процесса более понятной.

К артефактам, которые используются в системе Bizagi Modeler относятся: группа, аннотация, изображение, заголовок, форматированный текст, пользовательские артефакты.

На рисунке 2.6 показаны графические изображения этих артефактов.

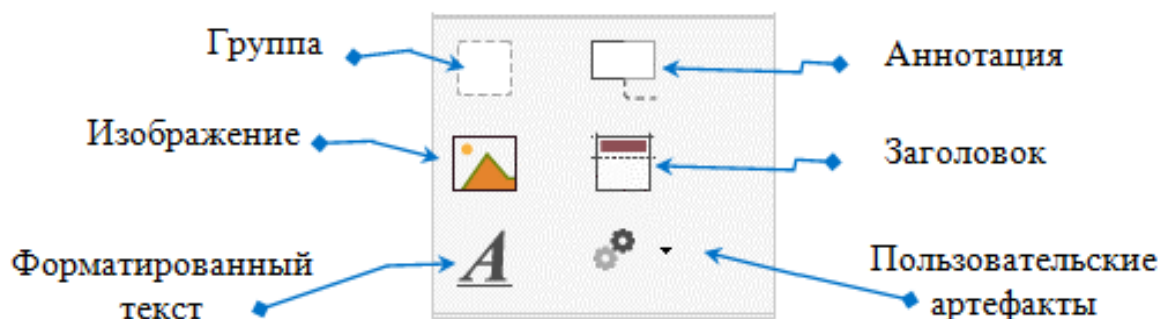


Рисунок 2.6. – Обозначения артефактов: Группа; Изображение; Форматированный текст; Аннотация; Заголовок; Пользовательские артефакты

Артефакт «Группа» позволяет объединить элементы диаграммы в одну область для повышения информативности схемы. Артефакт «Аннотация» позволяет произвести описание блоков диаграммы. Артефакт «Изображение» позволяет разместить рисунки на диаграмме. Артефакт «Заголовок» показывает свойства диаграммы. Артефакт «Форматированный текст» позволяет внести дополнительное описание к блокам диаграммы. Артефакт «Пользовательские артефакты» позволяет создавать и использовать свои собственные артефакты.

Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системой компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Задания

Выполните предложенные задания, используя систему компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.

Задание 1. Создать бизнес-процесс проведения совещания на предприятии.

Для начала необходимо запустить программу Bizagi Process Modeler. В открывшемся окне необходимо перейти на вкладку Файл → Новый → Создать. В результате будет создан новый проект, содержащий пул.

Чтобы ввести название созданного проекта, необходимо кликнуть левой клавишей мыши в области окна «Процесс 1» выбрать в меню Редактировать текст команду и ввести название проекта (рисунок 2.7).

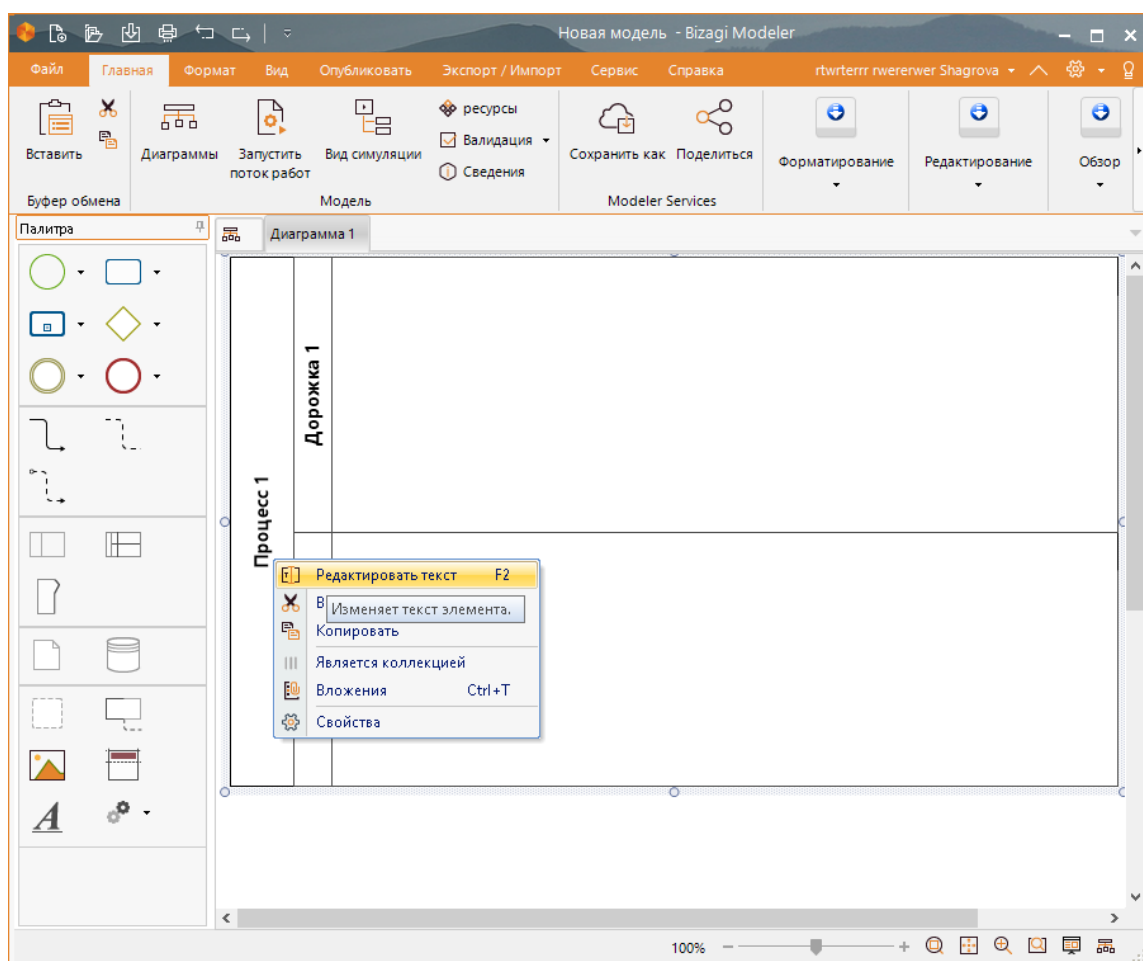


Рисунок 2.7. – Окно Bizagi Process Modeler с пулом **Процесс 1**, содержащем две дорожки и контекстным меню с выделенной командой **Редактировать текст**

Рассмотрим пример, в котором изобразим процесс проведения совещания на предприятии в виде модели бизнес-процесса.

Приведем описание бизнес-процесса:

- совещание проходит по регламенту;
- на нем решается, ставить или нет пункты на контроль исполнения;
- результаты совещания оформляются протоколом.

В результате необходимо описать задачи, которые стоят перед участниками процесса. Так, например, начальник сектора протокола:

- оформляет протокол совещания;
- подписывает его у управляющего директора;
- рассылает копии подписанного протокола в другие отделы для ознакомления.

Выделим роли, которые будут задействованы в этом процессе:

- управляющий директор;
- секретарь-референт;
- начальник сектора протокола;
- отделы предприятия.

Рассмотрим действия, которые необходимо выполнить при построении модели бизнес-процесса «Проведение совещания»:

1. Для создания роли необходимо в пул добавить дорожку (рисунок 2.4), а затем переименовать, в соответствии с названием добавленной роли (рисунок 2.8).
2. Для старта бизнес-процесса надо выбрать элемент, который представляет собой зеленый круг (рисунок 2.1), расположенный на панели инструментов.
3. Для представления задач, решаемых в рамках бизнес-процесса на панели инструментов необходимо выбрать элемент задача (рисунок 2.1) и переместить его на нужную дорожку.

Протокол совещания	Управляющий директор	
	Секретарь-референт	
	Сектор протокола	
	Подразделение предприятия	

Рисунок 2.8 – Пул, заполненный в соответствии с выделенными в бизнес-процессе ролями

Так как задача представляет собой элементарное действие, выполняемое в рамках бизнес-процесса, ей нужно присвоить имя, для этого необходимо вызвать правой кнопкой мыши контекстное меню и выбрать команду – редактировать текст.

Для выполнения своей роли управляющему директору необходимо решить две задачи провести совещание и постановить пункты на контроль, если в результате было принято такое решение.

4. Для указания в модели выбора решения (да/нет) используется развилка . На

панели инструментов выбирается элемент развилка , затем маркер  и команда переименовать, например, «Есть пункты на контроль?» если имеются, то следует задача «Поставить пункты на контроль», если нет, то следует параллельная развилка к задаче «Подготовить протокол в MSWord».

5. Для синхронизации параллельных потоков операций используется параллельная развилка , так как в любом случае, есть пункты на контроль или нет, сектор протокола должен оформить протокол в бумажном виде.

Выделим задачи, которые должны быть представлены на дорожке сектора протокола:

- «Подготовить протокол в MSWord»;
- «Распечатать протокол, поставить штамп «Проверено сектор протокола»;
- «Передать на подпись УД»;

- «Получить и отсканировать бумажный документ», после того, как на нем будет стоять подпись директора;
- «Сформировать список рассылки протокола»;
- «Отправить протокол в соответствии со списком рассылки» необходимо разослать по подразделениям организации.

Задачи секретаря-референта:

- получить/отправить в нужное место протокол в бумажном виде (задача «Получить бумажный документ, передать на подпись УД»);
- «Отправить подписанный протокол в сектор протокола».

6. Задачами, входящими в роль подразделения предприятия являются:

- Получить документ;
- Поставить пункты на контроль.

7. Для завершения потока управления в рамках процесса используется элемент , который обозначает, что поток управления завершен, хотя при этом другие потоки могут выполняться. На рисунке 2.9 представлена схема процесса «Проведение совещания».

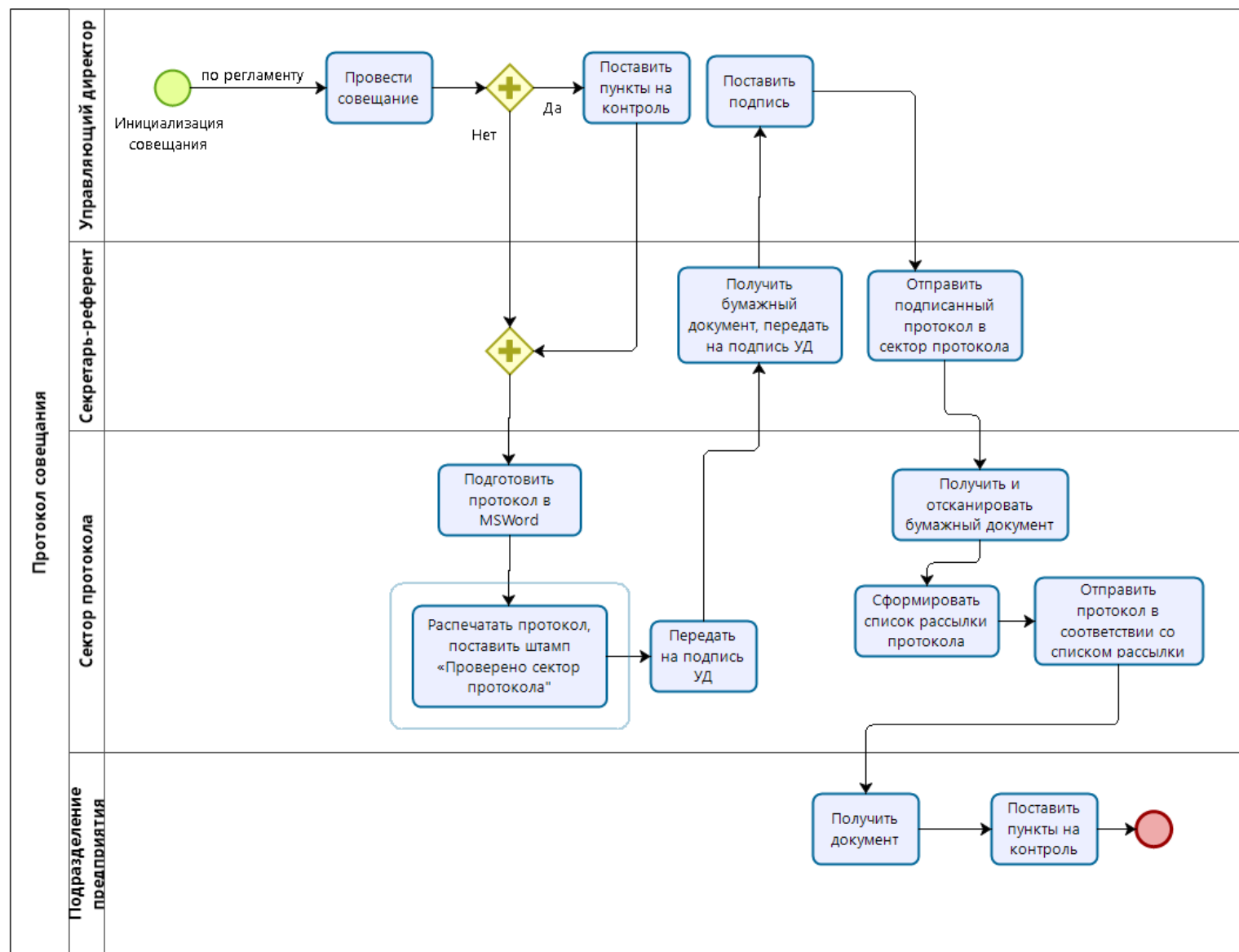


Рисунок 2.9. – Структура схемы процесса «Проведение совещания»

8. Для того, чтобы декомпозировать модель, следует выбрать нужный блок (задачу) диаграммы.

На первом блоке «Провести совещание» правой клавишей мыши вызываем контекстное меню и выбираем функцию «Преобразовать в подпроцесс».

На рисунке 2.10 показано контекстное меню с выбранной функцией «Преобразовать в подпроцесс».

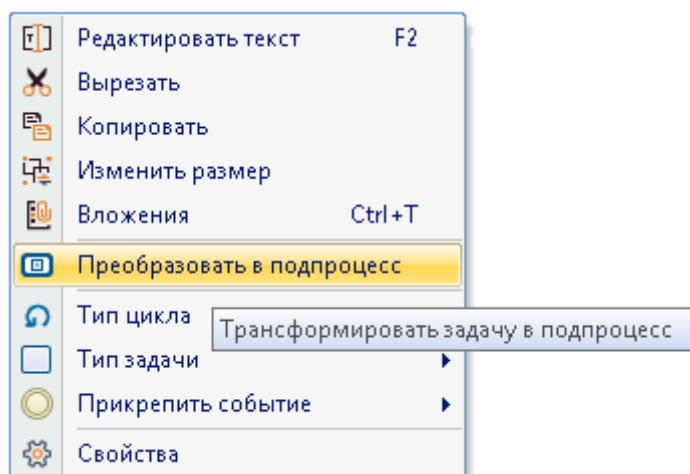


Рисунок 2.10 – Контекстное меню с выбранной функцией «Преобразовать в подпроцесс»

В результате выполнения выбранной функции появляется новая вкладка Провести совещание.

Свёрнутый подпроцесс графически изображен в виде прямоугольника, который содержит знак плюс, расположенный на границе внизу:



Для полученного подпроцесса необходимо составить задачи:

1. Разослать повестку совещания.
2. Провести совещание, сформировать пункты протокола.

На рисунке 2.11 показаны задачи, выполняемые в рамках подпроцесса.

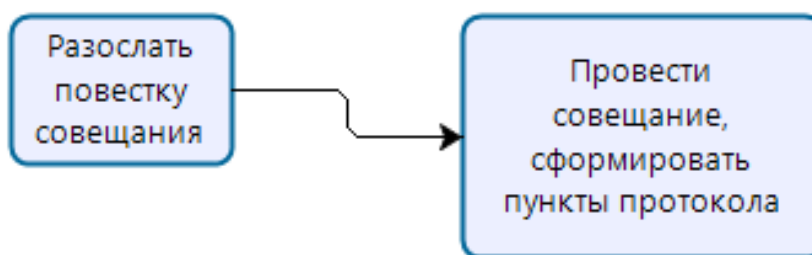


Рисунок 2.11. – Развернутая схема Подпроцесса «Провести совещание» с задачами

В итоге схема бизнес-процесса «Протокол совещания» примет вид, представленный на рисунке 2.12.

Задание 2. Построить схемы бизнес-процессов предприятия (организации, учреждения).

Для выполнения этого задания необходимо предварительно:

1. Изучить структуру предприятия (организации, учреждения) и его подразделений и проанализировать их деятельность для составления иерархической структуры предприятия и подразделений, определения связей между ними, с учетом должностей, функций (процессов и операций), выполняемых на предприятии.
2. Разработать модель организационной структуры предприятия с учетом иерархии подразделений и выбранного подразделения предприятия.
3. Построить модель бизнес-процесса для выбранного вида деятельности, выполняемой в рамках подразделения.

В таблице 2.1 приведен список предприятий, для которых необходимо построить модели в соответствии с представленным в таблице вариантом. Номер варианта совпадает с номером студента в списке группы

Таблица 2.1 – Список предприятий (организаций, учреждений)

№ Варианта	Название предприятия (организации, учреждения)
1.	Государственное учреждение
2.	Аптека
3.	Школа
4.	Продуктовый магазин
5.	Финансовая компания
6.	Магазин розничной торговли
7.	Склад
8.	Ателье
9.	Юридическая фирма
10.	Магазин розничной торговли
11.	Предприятие
12.	Салон красоты
13.	Кредитная организация
14.	Служба технической поддержки
15.	Станция технического обслуживания

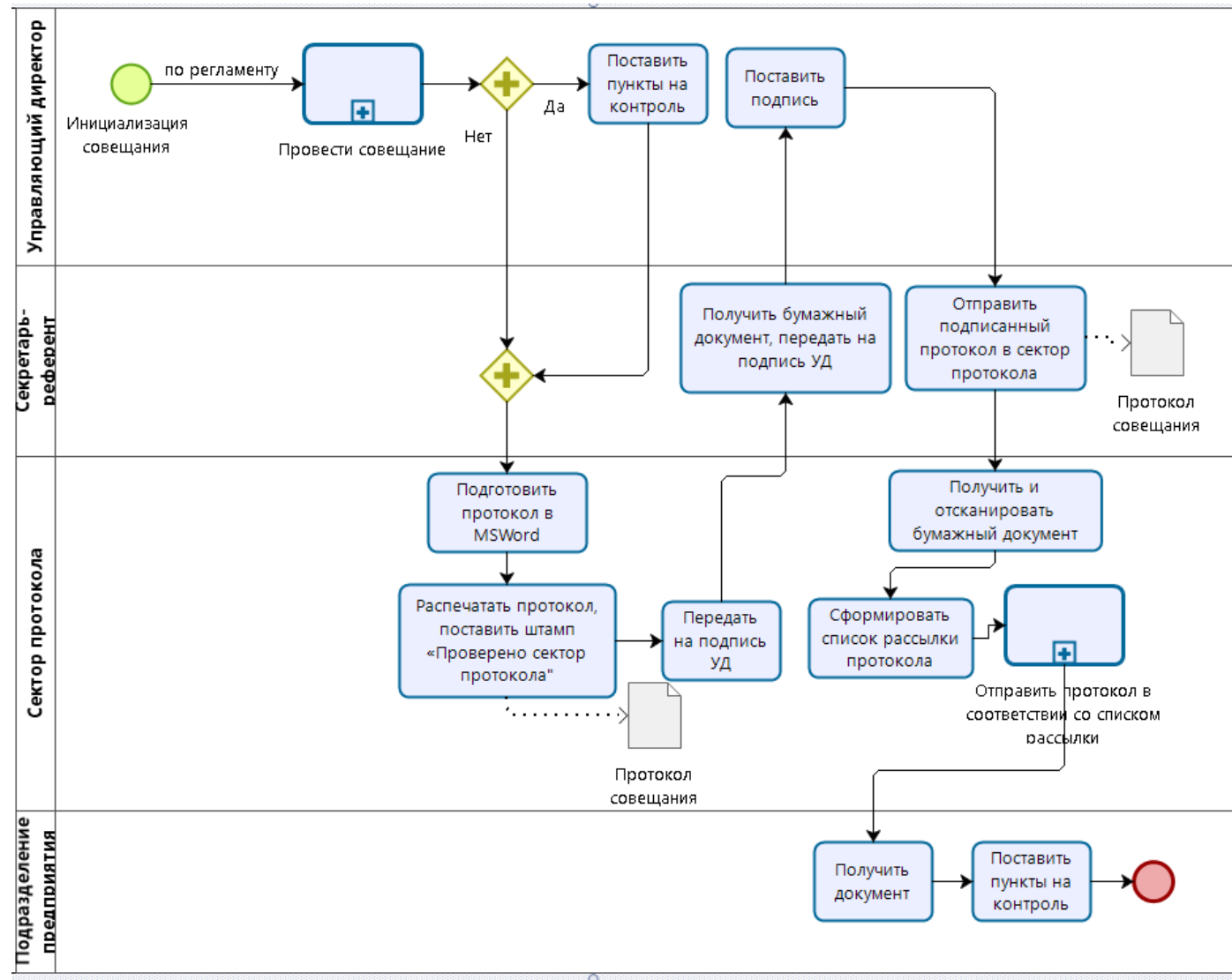


Рисунок 2.12 – Схема процесса с двумя свернутыми подпроцессами: Провести совещание и Отправить протокол в соответствии со списком рассылки

Содержание отчета

1. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
2. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;
 - файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы

1. Событие, определение и примеры.
2. Что понимается под действием и как оно изображается на диаграмме?
3. Что такое поток управления и как можно отобразить его на диаграмме?
4. Ассоциация, понятие и примеры.
5. Артефакты, что под ними понимается и для чего они используются?
6. Процессный подход к управлению предприятием, в чем его сущность?
7. Функциональный подход к управлению предприятием, сущность этого подхода.
8. Сравните процессный и функциональный к управлению предприятием. Какой подход на ваш взгляд лучше? Обоснуйте почему Вы так думаете?
9. Перечислите элементы схемы на диаграмме построенного Вами бизнес-процесса.

Список литературы: основная литература – [1]; дополнительная литература – [2 – 6, 7 – 10].

Лабораторная работа №3

Модели диаграмм потоков данных – Date Flow Digramms в Bizagi Process Modeler

Цель: построение модели потока данных (Date Flow Digramms) с помощью системы компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.

В ходе выполнения работы, в рамках формируемых компетенций студент должен:

Знать: понятия Date Flow Digramms (поток данных), технологию построения модели потока.

Уметь: строить модели потока данных с с помощью системы компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.

Владеть: технологий построения диаграмм потока данных в системе компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.

Теоретическая часть

Любое предприятие (организацию, учреждение) необходимо рассматривать как систему, представляя визуально ее описание в виде: организационной структуры; потоков и структуры данных (данных); функций (дерева функций) и деловых процессов (контроля и управления).

Рассмотрим построение модели анализируемой информационной системы на основе разработки диаграмм потоков данных. Данная модель может быть представлена в виде иерархических диаграмм потоков данных, которые описывают процесс преобразования входящей и исходящей информации системы. Диаграммы потоков данных верхнего уровня определяют основные процессы существующей или проектируемой системы и имеют внешние входы и выходы. Для детального описания процессов происходящих в диаграммах верхнего уровня используются диаграммы потоков данных нижнего уровня. Подобная детализация может продолжаться до тех пор, пока не будет достигнут уровень декомпозиции при котором дальнейшая детализация – невозможна.

Для графического описания потоков данных, используются процессы /системы, источники данных и накопители данных.

Диаграмма потоков данных состоит из источников данных, создающих информационные потоки, передающих данные к процессам, которые преобразуют полученную информацию и передают ее через новые информационные потоки данных к другим процессам или накопителям данных, которые представляют собой потребителей информации.

Для эффективного использования диаграммы потоков данных, для каждого бизнес-процесса, входящего в ее состав должны быть разработаны спецификации, в которых подробно и однозначно будут описаны все этапы поступления, преобразования и дальнейшей передачи информации. Спецификация должна быть составлена таким образом, чтобы разработчик, мог организовать на организации данный бизнес-процесс или разработать по нему соответствующее программное решение.

Спецификации бизнес-процессов создаются по окончании процесса моделирования диаграммы потоков данных. При разработке спецификации следует учитывать следующие критерии:

- каждый бизнес-процесс должен быть описан только одной спецификацией;
- должен быть определен способ преобразования входящей информации в исходящую;
- спецификации должна быть написана просто и понятно.

Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системой компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Задания

Задание 1. Изучить возможности составления описания созданных ранее бизнес-процессов в Bizagi Process Modeler.

В системе компьютерного моделирования Bizagi Modeler можно создавать документы ранее созданных бизнес-процессов. При создании документов можно добавлять дополнительную информацию непосредственно по самому бизнес процессу, а также по любому его элементу, который входит в документируемый бизнес-процесс. Рекомендуется осуществлять подробное и полное описание как самого бизнес-процесса, так и всех его элементов и наиболее важных этапов. После детального описания схемы бизнес-процесса она может быть опубликована в выбранном пользователем формате.

Рассмотрим технологию ввода дополнительной информации для описания бизнес-процесса.

На рисунке 3.1 показаны пункты (Свойства основного процесса; Свойства диаграммы) контекстного меню, которое появляется, если нажать правой кнопкой мыши в свободной части области диаграммы.

Для ввода дополнительной информации необходимо выбрать функцию либо «Свойства основного процесса», либо «Свойства диаграммы» (рисунок 3.1). После выбора необходимой функции в правой части окна приложения Bizagi Modeler открывается соответствующая область (рисунок 3.1) с полями для ввода описания, исполнителей и т.д.

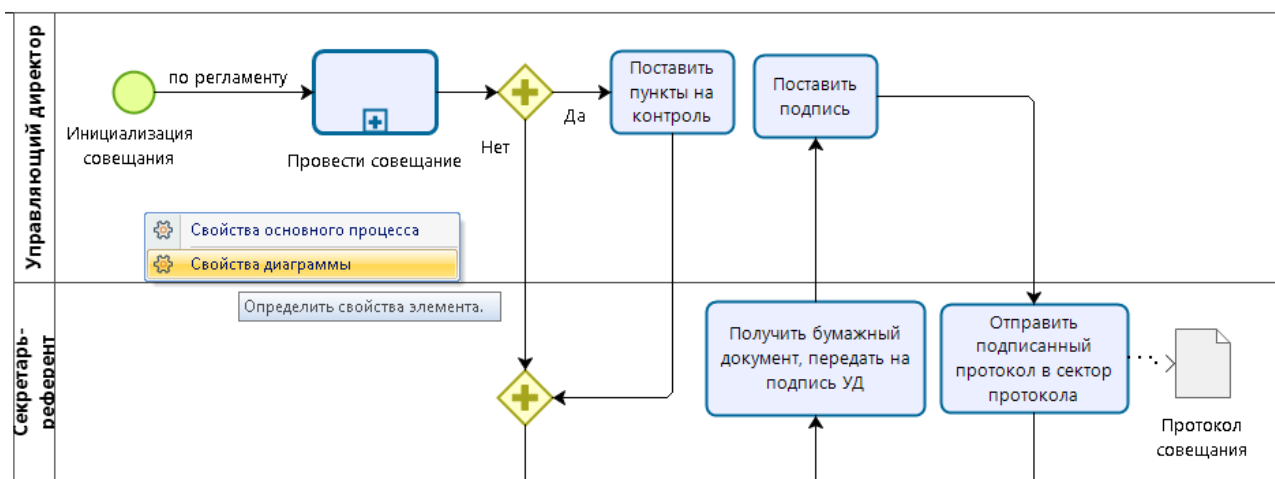


Рисунок 3.1 – Диаграмма бизнес процесса с контекстным меню содержащем функции определения свойств элементов

Вид области для описания свойств элементов представлен на рисунке 3.2.

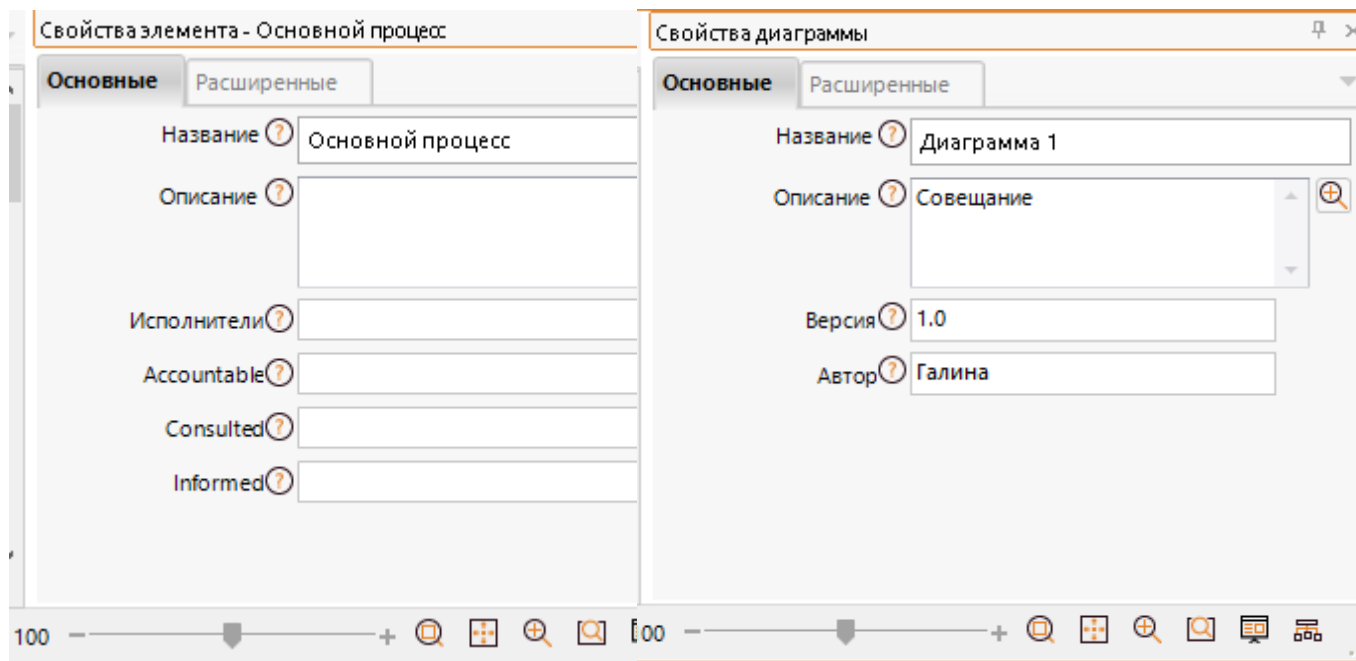


Рисунок 3.2 – Вид области для описания свойств элементов: *а* – Основной процесс; *б* – Свойства диаграммы

Для добавления информации об каком-либо объекте диаграммы, необходимо выделив нужный объект, вызвать контекстное меню щелчком правой кнопки мыши и выбрать функцию «Свойства» (рисунок 3.3).

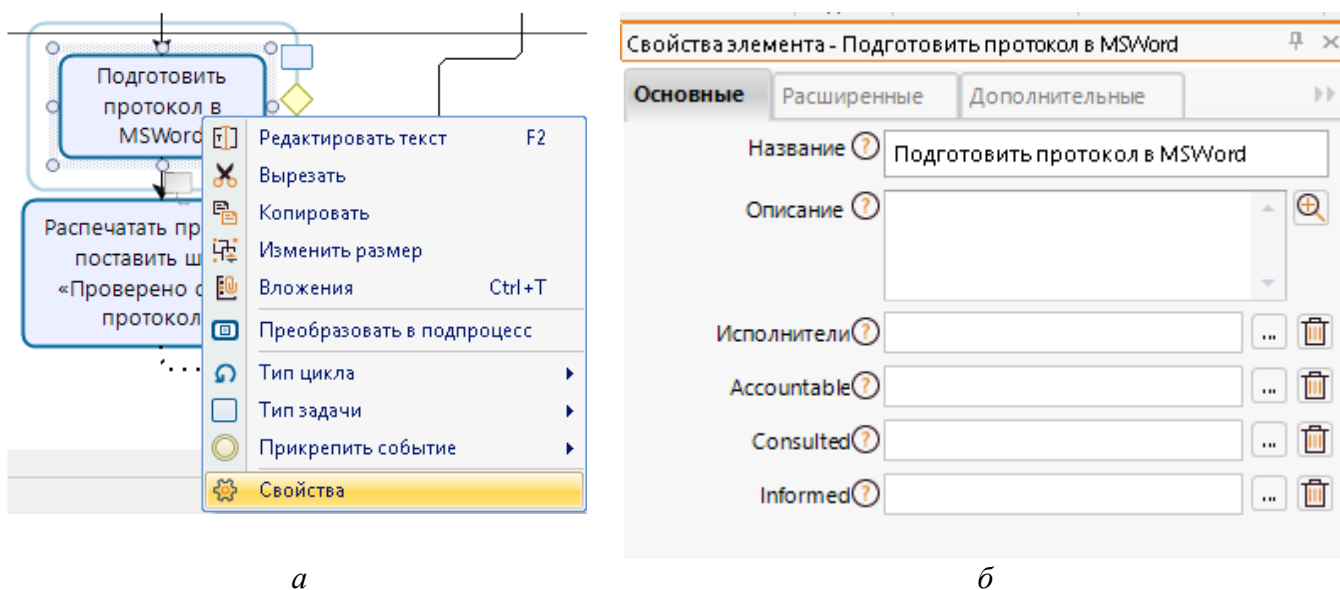


Рисунок 3.3. – Вид частей окна Bizagi Process Modeler: *а* – меню с выбранной функцией Свойства ; *б* – Область Свойства элемента-Подготовить протокол в MSWord

Далее в соответствующей части окна, необходимо ввести описание выбранного элемента диаграммы (рисунок 3.4).

Описывая свойства элементов можно текст форматировать, изменяя шрифт, размер цвет.

Как только схема бизнес-процесса будет описана, можно приступить к процедуре ее опубликования.

Задание 2. Изучить возможности опубликования созданных бизнес-процессов.

На рисунке 3.4 представлены возможности составления отчетов в различных программных средах: Word; PDF; Web; SharePoint и Wiki. Для выбора нужного варианта представления документа отчета необходимо перейти на вкладку «Опубликовать». На ленте вкладки расположены значки соответствующих программных сред.

Для составления отчета, например, в формате текстового процессора Word Надо выполнить следующую последовательность действий:

- выбрать значок Word ;
- откроется окно «Опубликовать в Word»;
- выбрать Диаграмма 1;
- нажать кнопку «Далее»;
- выбрать необходимые элементы.

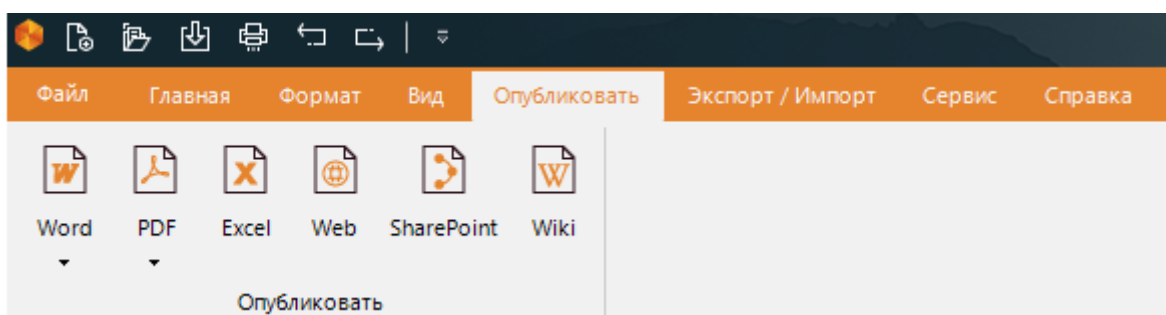


Рисунок 3.4 – Форматы вариантов представления отчета

На рисунке 3.5 представлен интерфейс окна «Опубликовать в Word»

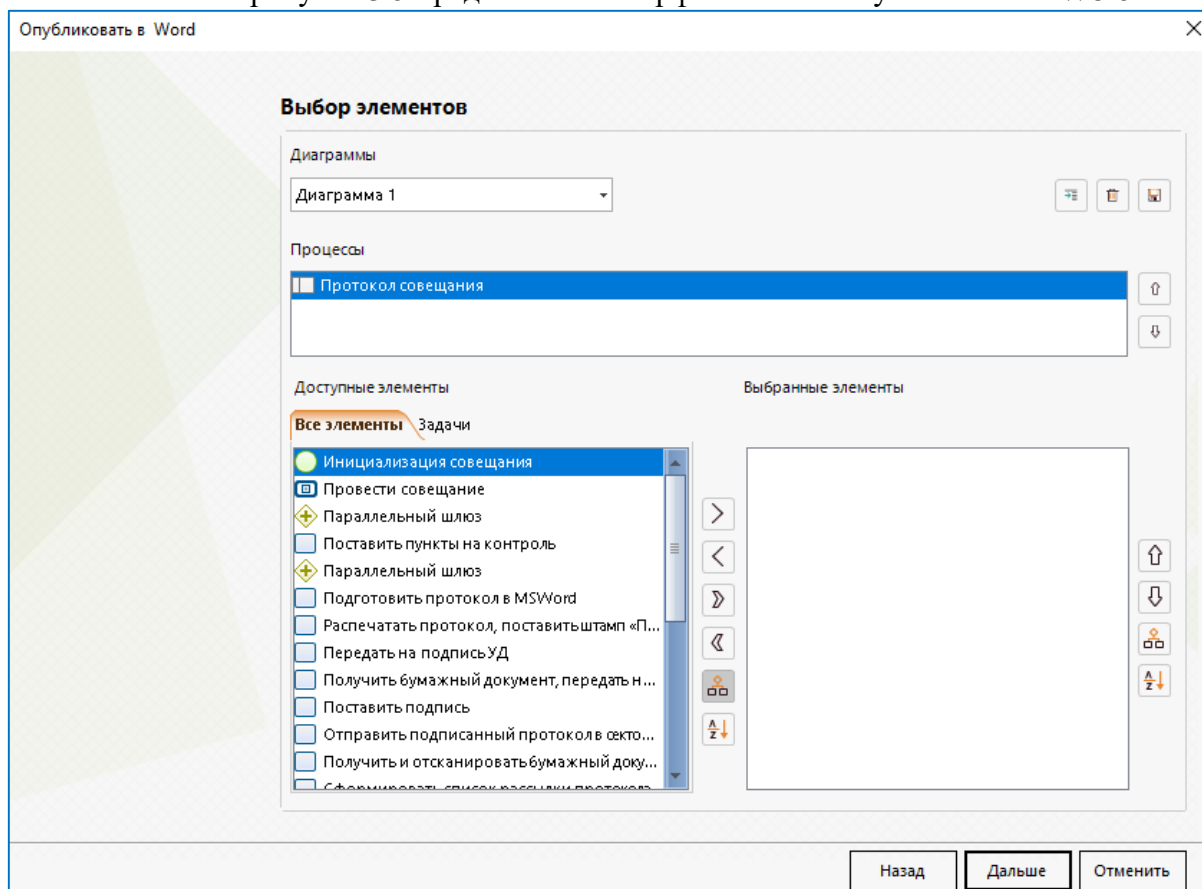


Рисунок 3.5. – Окно диалога «Опубликовать в Word»

На рисунке 3.6 показаны варианты представления шаблона документа (BizagiTemplate.dot, Modelertemplate.dot).

Для представления отчета выберите шаблон ModelerTemplate.dot и нажмите кнопку Далее. В результате интерфейс окна Опубликовать в Word изменится: вверху отобразится название области «Имя файла для опубликованной документации» и возможностью выбора варианта ориентации диаграммы: Пейзаж или Портрет, и полем ввода «Имя файла» с указанием места его расположения. Место расположения файла можно изменять.

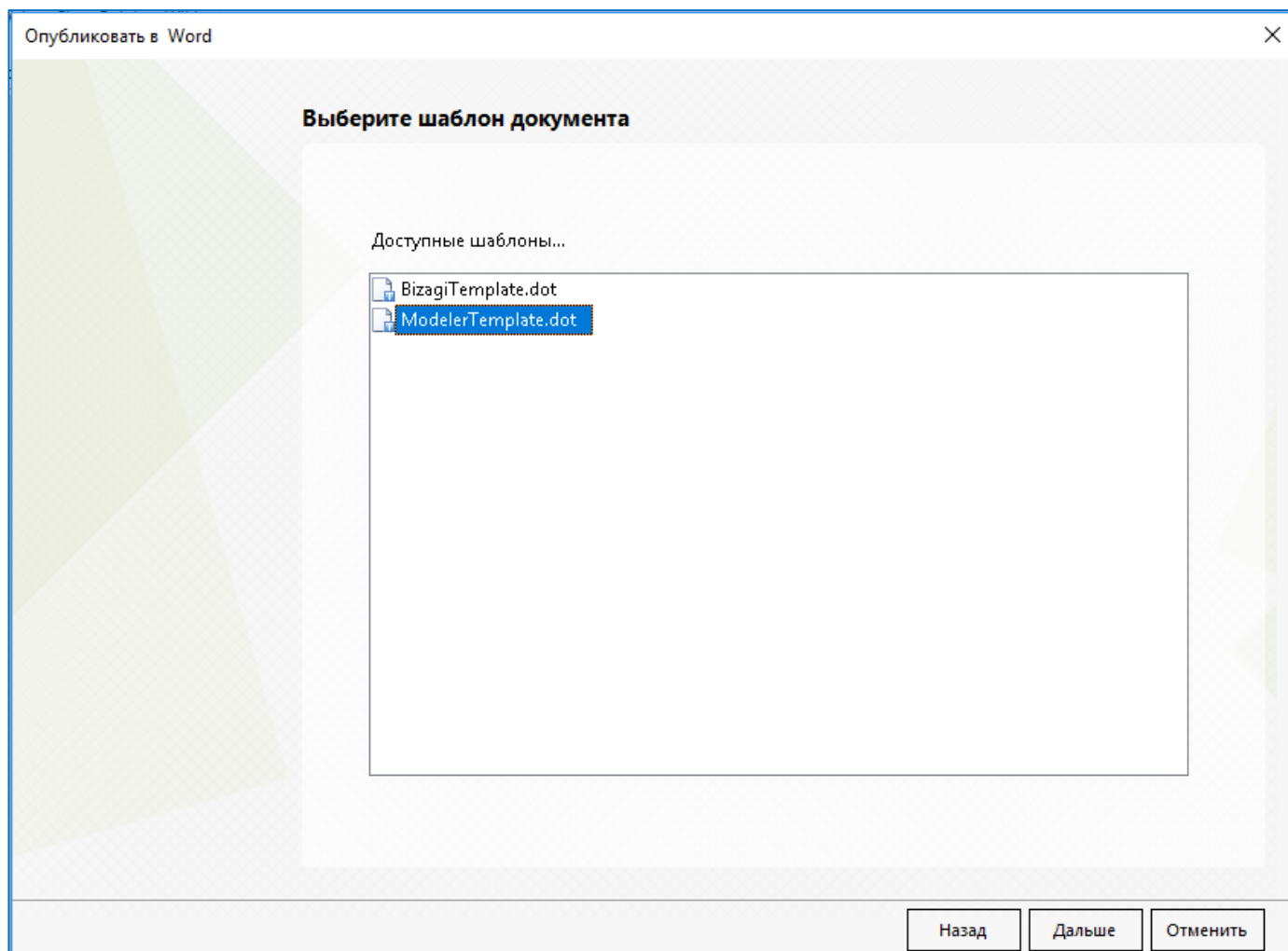


Рисунок 3.6. – Окно диалога «Выберите шаблон документа»

На рисунке 3.7 представлен вид окна «Опубликовать в Word» после выбора команды «Далее».

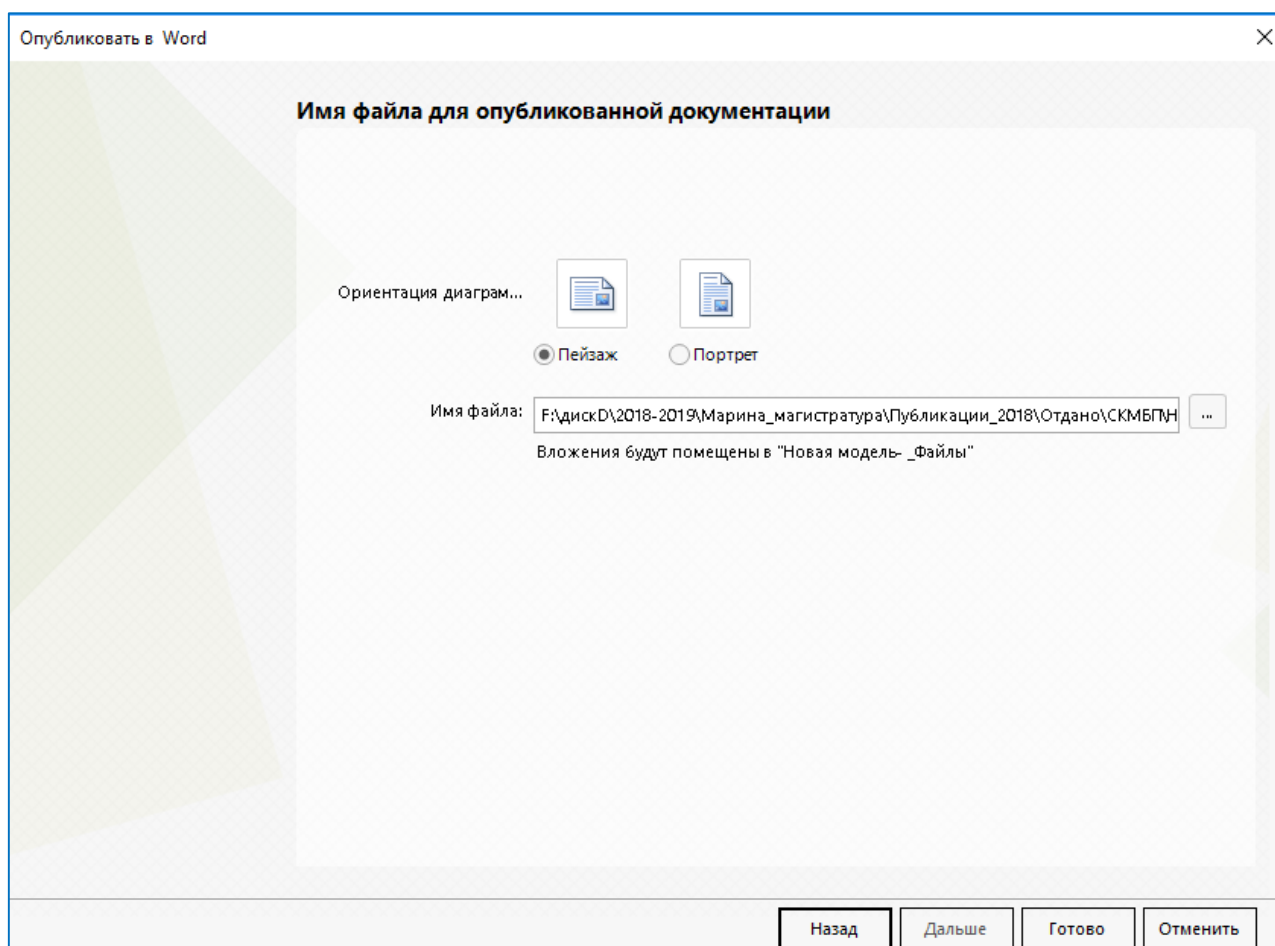


Рисунок 3.7. – Окно диалога «Имя файла для опубликованной документации» с указанным местом его расположения в поле «Имя файла»

После выбора ориентации диаграммы, места для расположения файлов и нажатия кнопки «Дальше», они будут сгенерированы.

Полученные файлы приведены на рисунке 3.8 – 3.10.

Новая модель-

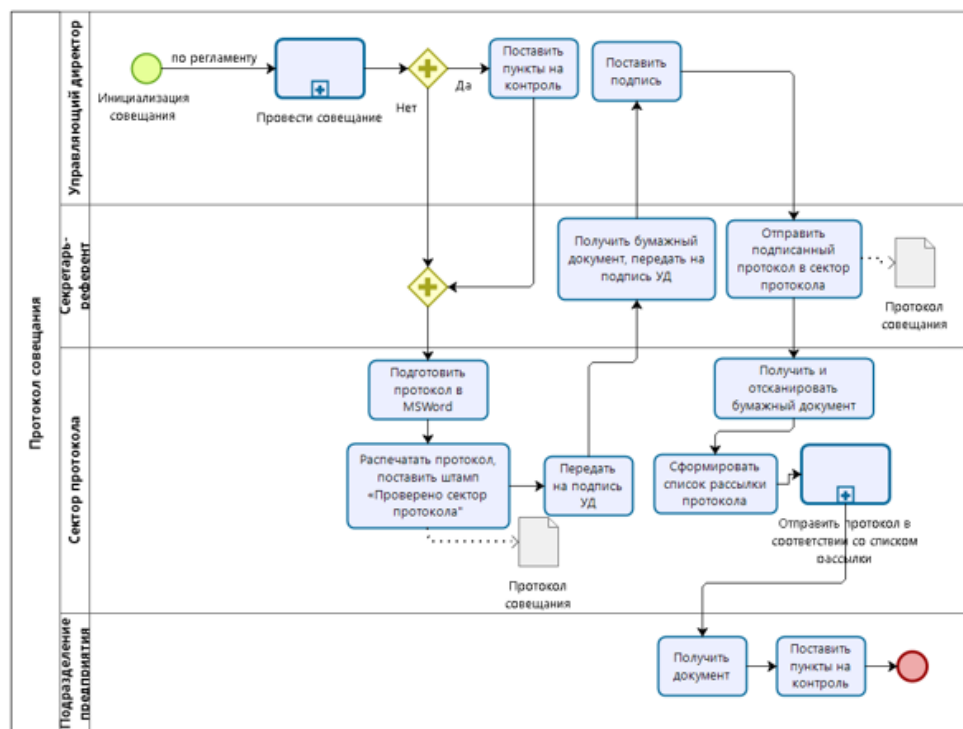
Bizagi|Modeler

Рисунок 3.8. – Вид первой страницы сформированного в MSWord отчета

Содержание	
НОВАЯ МОДЕЛЬ-	1
BIZAGI MODELER	1
1 ДИАГРАММА 1	3
1.1 ПРОТОКОЛ СОВЕЩАНИЯ	4
1.1.1 Элементы процесса	4
1.1.1.1  Инициализация совещания	4
1.1.1.2  Провести совещание	4
1.1.1.3  Параллельный шлюз	4
1.1.1.4  Поставить пункты на контроль	4
1.1.1.5  Параллельный шлюз	4
1.1.1.6  Подготовить протокол в MSWord	4
1.1.1.7  Распечатать протокол, поставить штамп «Проверено сектор протокола»	4
1.1.1.8  Передать на подпись УД	4
1.1.1.9  Получить бумажный документ, передать на подпись УД	4
1.1.1.10  Поставить подпись	4
1.1.1.11  Отправить подписанный протокол в сектор протокола	4
1.1.1.12  Получить и отсканировать бумажный документ	5
1.1.1.13  Сформировать список рассылки протокола	5
1.1.1.14  Отправить протокол в соответствии со списком рассылки	5
1.1.1.15  Получить документ	5
1.1.1.16  Поставить пункты на контроль	5
1.1.1.17  Нет завершения	5
1.1.1.18  Протокол совещания	5
1.1.1.19  Протокол совещания	5
1.1.1.20  Управляющий директор	5
1.1.1.21  Секретарь-референт	5
1.1.1.22  Сектор протокола	5
1.1.1.23  Подразделение предприятия	5

Рисунок 3.9. – Вид второй страницы «Содержание», сформированного в MSWord отчета

1 ДИАГРАММА 1



1/20/2019

3

Рисунок 3.10 – Публикация в MSWord: 3-ая страница «Диаграмма 1»

Аналогичным образом создаются отчеты в формате PDF.

На рисунке 3.11, показан файл документа, который был сгенерирован системой после выбора варианта опубликования .



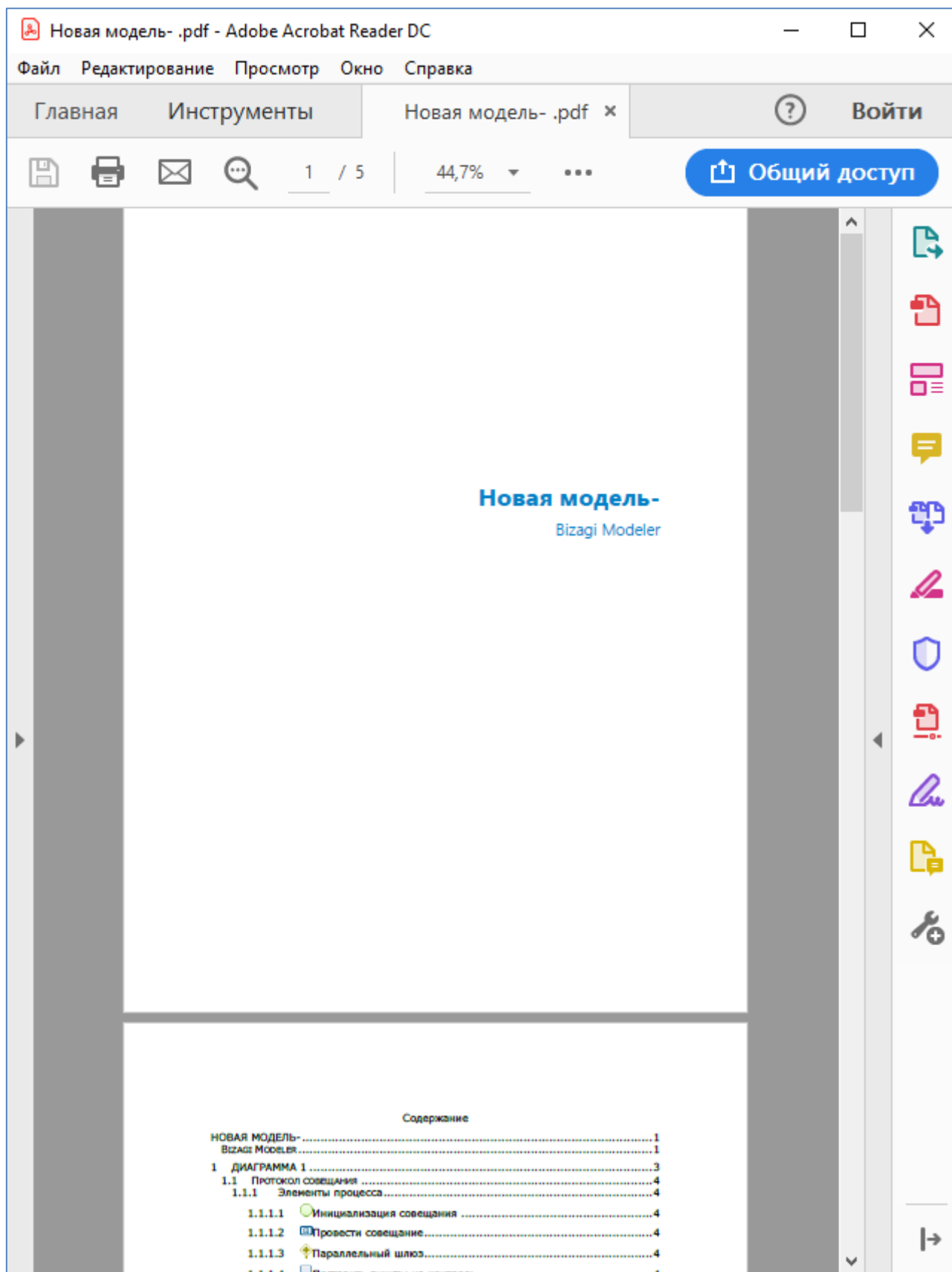


Рисунок 3.11. – Публикация в PDF

Задание 3. По бизнес-процессам, построенным в лабораторной работе №3 (задание 2), составьте отчеты и представьте их в форматах приложений Word, PDF.

Содержание отчета

1. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
2. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;
 - файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы

1. Перечислите компоненты графического языка диаграмм потоков данных, какие вы знаете?
2. Диаграммы потоков данных, определение.
3. Логическая модель, определение.
4. Модель окружения,-определение.
5. Модель поведения, определение.
6. Перечислите существующие способы описания бизнес-процессов.
7. Опишите технологию создания отчетов в различных форматах представления.

Список литературы: основная литература – [1]; дополнительная литература – [2 – 6, 7 – 10].

Лабораторная работа №4

Построение модели потоков работ в системе Bizagi Modeler

Цель: изучение технологии построения модели потока данных с помощью системы компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Modeler.

В ходе выполнения лабораторной работы, в рамках формируемых компетенций студент должен:

Знать: понятия работ; модель потока работ.

Уметь: строить модели потока с помощью системы компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Modeler.

Владеть: технологией построения в системе компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Modeler модели потока работ.

Теоретическая часть

Графическое представление модели потока работ представляет собой совокупность задач, выполняемых в рамках бизнес-процесса, а также подпроцессы, входящие в моделируемый процесс.

Схема, с помощью которой отображается поток работ содержит элементы, отображающие операции, символы логики и стрелки.

На рисунке 4.1 приведена схема потока работ, которые необходимо выполнить при обработке входящего документа.

В модели указаны исполнители процесса и обмен документами между участниками процесса, а также символы логических операций с помощью которых показаны различные способы обработки документа.

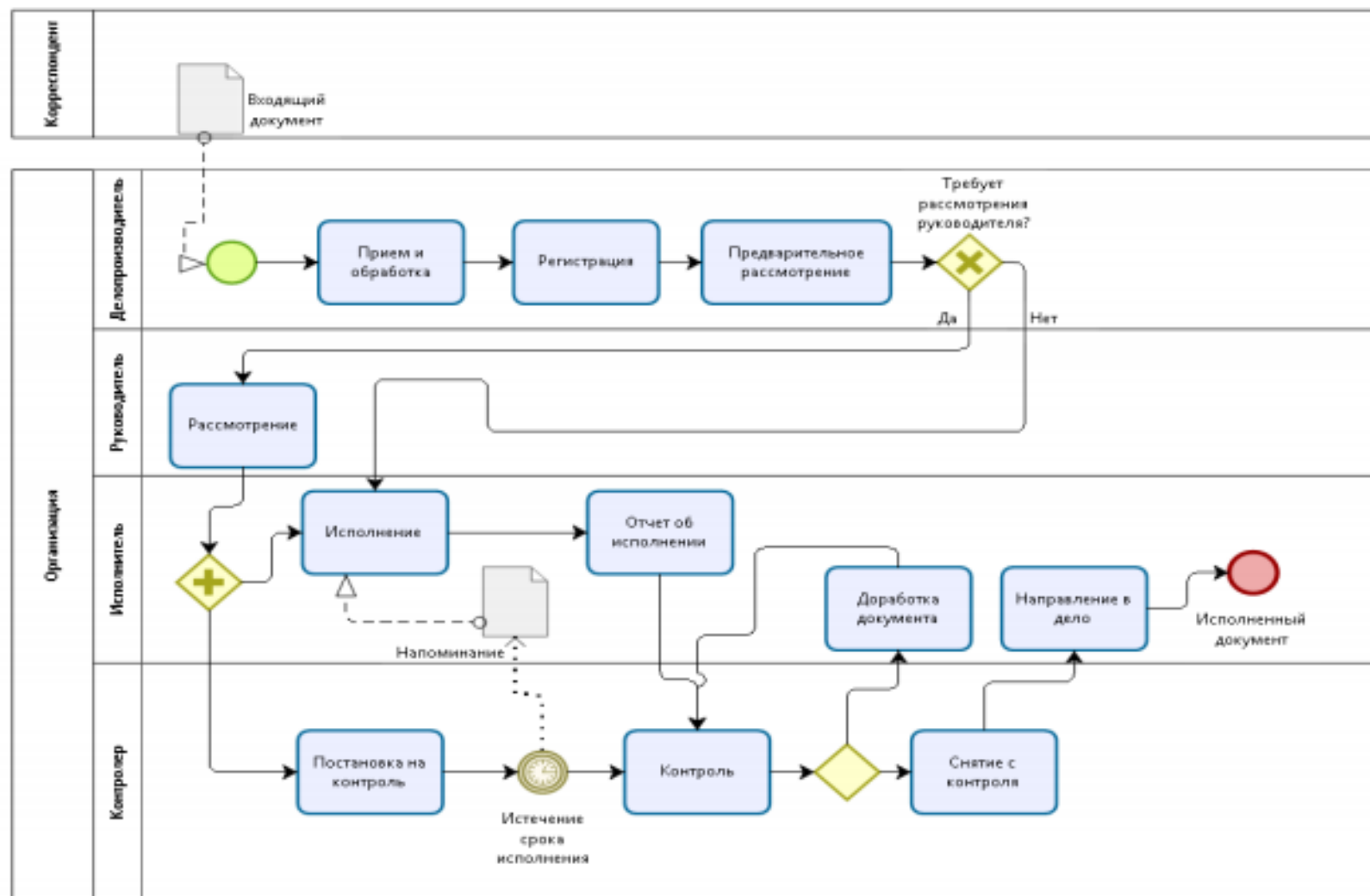


Рисунок 4.1 – Модель потока работ по обработке входящего документа

Бизнес-процесс, описанный с помощью диаграммы потока работ, обязательно имеет начало и конец, а если необходимо предусмотреть последовательность выполнения работ, при которой следующая работа может быть выполнена только после выполнения предыдущей, то используют элемент задержки.

Для оптимизации времени выполнения работ применяют элемент (таймер), который позволяет изменить характер начала бизнес-процесса, запустив его в определенный момент времени.

Типовая схема выполнения работ представлена на рисунке 4.2.

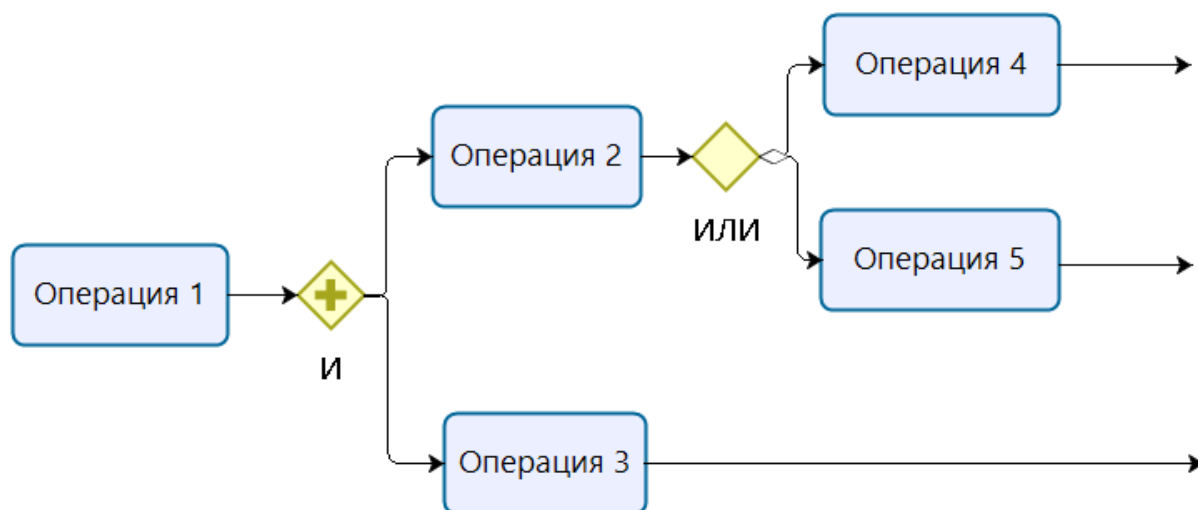


Рисунок 4.2 – Схема потока работ

В схеме показаны логические операции, определяющие разделители и соединители типа:

– параллельный «И», который используется как разделитель – для показа альтернативных путей протекания бизнес-процесса, когда не требуется проверка условий и как соединитель – когда необходимо объединить все альтернативные пути, т.е. чтобы продолжить выполнение бизнес-процесса необходимо дождаться все входящие потоки;

– исключающий «ИЛИ», как разделитель – применяется в случае необходимости выбора из альтернативных путей только одного и как соединитель, для объединения альтернативных путей.

В процессе построения диаграммы потока работ, необходимо руководствоваться следующими принципами:

- все каждый бизнес-процессы, представленные в модели, должны иметь ответственного исполнителя;
- схема модели бизнес-процесса должна быть интуитивно понятна пользователю.

Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системой компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Задания

Выполните предложенные задания, используя систему компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.

Задание 1. Построить диаграмму потока работ.

Для того, чтобы построить диаграмму потока работ, необходимо:

- запустить программу Bizagi Process Modeler (рисунок 1.1, лабораторная работа 1);
- создать новый проект.

Далее необходимо составить диаграмму потоков работ, используя элементы Bizagi Process Modeler. Упрощенный вид диаграммы потоков работ представлен на рисунке 4.3.

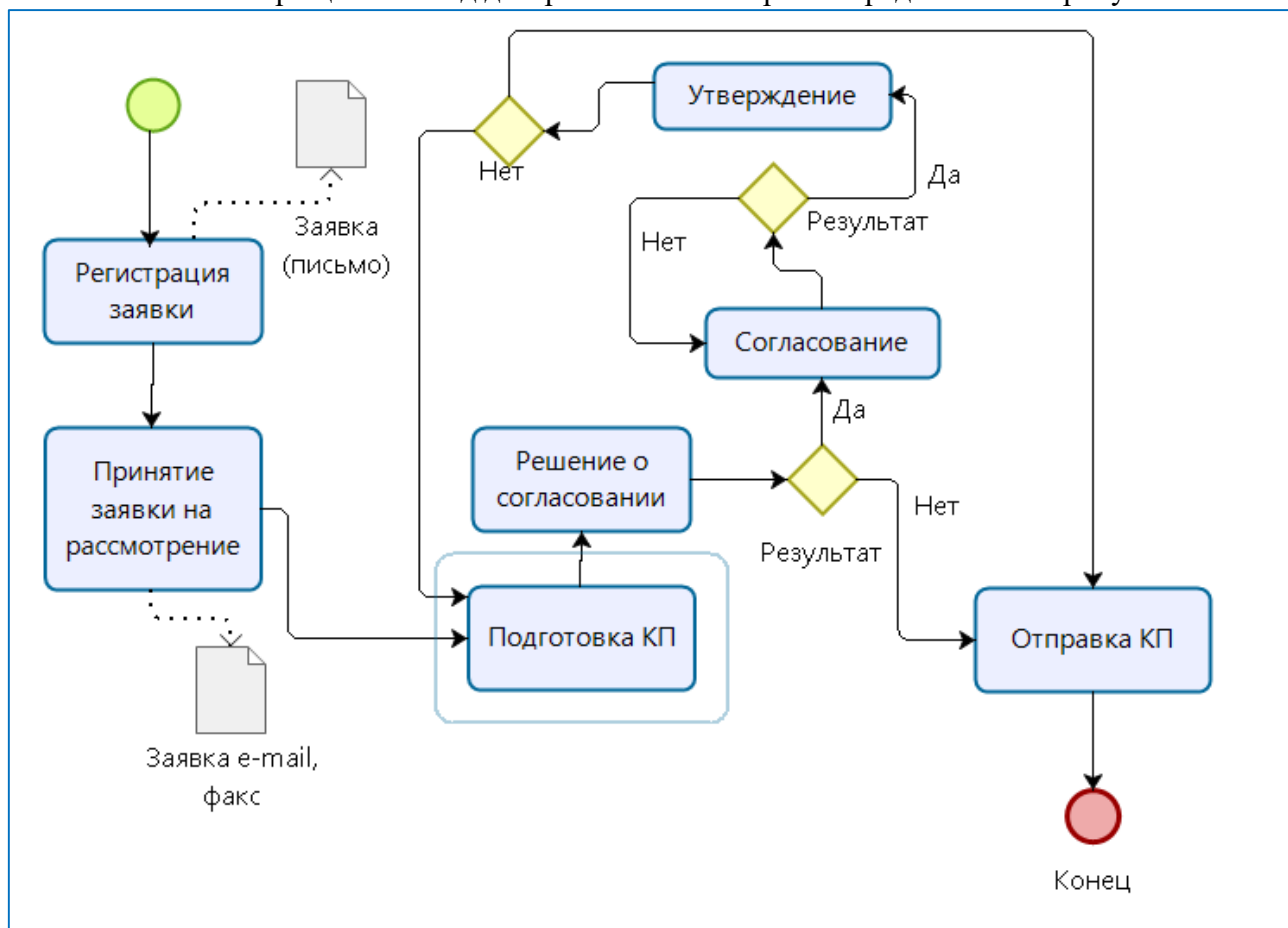


Рисунок 4.3 – Диаграмма потоков работ в Bizagi

Задание 2. Постройте диаграмму потока работ, вариант представлен в таблице 4.1. Вариант студента определяется по номеру, под которым он стоит в списке группы.

Таблица 4.1– Список предприятий и организаций в соответствии с номером варианта

№ Варианта	Название предприятия (организации, учреждения)
1.	Государственное учреждение
2.	Аптека
3.	Школа
4.	Продуктовый магазин
5.	Финансовая компания
6.	Магазин розничной торговли
7.	Склад
8.	Ателье
9.	Юридическая фирма
10.	Магазин розничной торговли

№ Варианта	Название предприятия (организации, учреждения)
11.	Предприятие
12.	Салон красоты
13.	Кредитная организация
14.	Служба технической поддержки
15.	Станция технического обслуживания

Содержание отчета

1. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
2. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;
 - файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение потока работ.
2. Перечислите требования, которые необходимо учитывать при построении схемы бизнес-процесса потока работ.
3. Дайте определение понятию «Блок принятия решения».
4. Что является отличительной особенностью WFD – диаграммы?

Список литературы: основная литература – [1]; дополнительная литература – [2 – 6, 7 – 10].

Лабораторная работа №5

Построение модели организационных структур Organizational Chart в системе Aris Express

Цель: построение моделей организационной структуры предприятия (организации, фирмы) на основе ARIS Organizational Chart.

При выполнении лабораторной работы, в рамках формируемых компетенций студент должен:

Знать: основные понятия, необходимые для построения организационной структуры в нотации ARIS Organizational Chart.

Уметь: применять инструментальные средства Organizational Chart для построения моделей.

Владеть: технологий построения моделей организационных структур в системе ARIS Express.

Теоретическая часть

Система ARIS применяется для построения схем бизнес-процессов.

При разработке данной системы использовалась информация об особенностях различных методов моделирования. Система ARIS позволяет создавать одну и ту же схему бизнес-процесса, используя различные методологии.

Система ARIS позволяет не только проектировать бизнес-процессы организации, но и проводить их всесторонний анализ.

Кроме основной среды разработки существуют модули, которые могут использоваться как дополнительные компоненты среды ARIS Toolset, так и как самостоятельные модули.

При такой организации системы можно подобрать оптимальный состав модулей, который позволит реализовать задачи, необходимые для данного конкретного организации.

Модель организационной структуры представляет собой описание отношений между различными структурными единицами, являющимися участниками бизнес-процесса, которые ответственны за выполнение определенных, закрепленных за ними функций в организации. В системе ARIS Express предусмотрен набор типовых объектов и типов соединений наличие которых позволяет описывать организационные структуры любой сложности.

Модель организационной структуры, как правило включает в себя следующие объекты: Organizational unit (организационная единица); Connection (Соединение/связь); Role (роль); Person (человек/личность); Location (Место расположения).

С помощью элемента Organizational unit отображается структурное подразделение, которое имеет свои задачи, выполнение которых способствует достижению предприятием определенных целей.

Connection служит для отображение связи между элементами структуры.

Элемент Role, показывает какое положение занимает должностное лицо в иерархической структуре предприятия, его должность.

Элемент Person отображает конкретных сотрудников предприятия.

Оптимизацию бизнес-процессов организации целесообразно начинать с его организационной структуры.

Использование программного продукта ARIS для построения моделей бизнес-процессов позволит осуществить их классификацию и поддержку актуального состояния.

Система ARIS может быть также использована в качестве единого информационного пространства для анализа и оптимизации бизнес-процессов организации.

Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системой компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Задания

Выполните предложенные задания, используя систему компьютерного моделирования бизнес-процессов ARIS Express.

Задание 1. Постройте организационную модель.

Перед построением модели запустите систему компьютерного моделирования бизнес-процессов Aris Express 2.4d: .

На рисунке 5.1. представлено окно системы моделирования бизнес-процессов Aris Express 2.4d.

В рабочей области окна необходимо выбрать тип модели (Model types), например, Organizational chart, в результате чего рабочая область примет вид, представленный на рисунке 5.2.

В рабочую область окна, представленного на рисунке 5.2 с панели Fragments перенесен шаблон, с помощью которого можно строить модель.

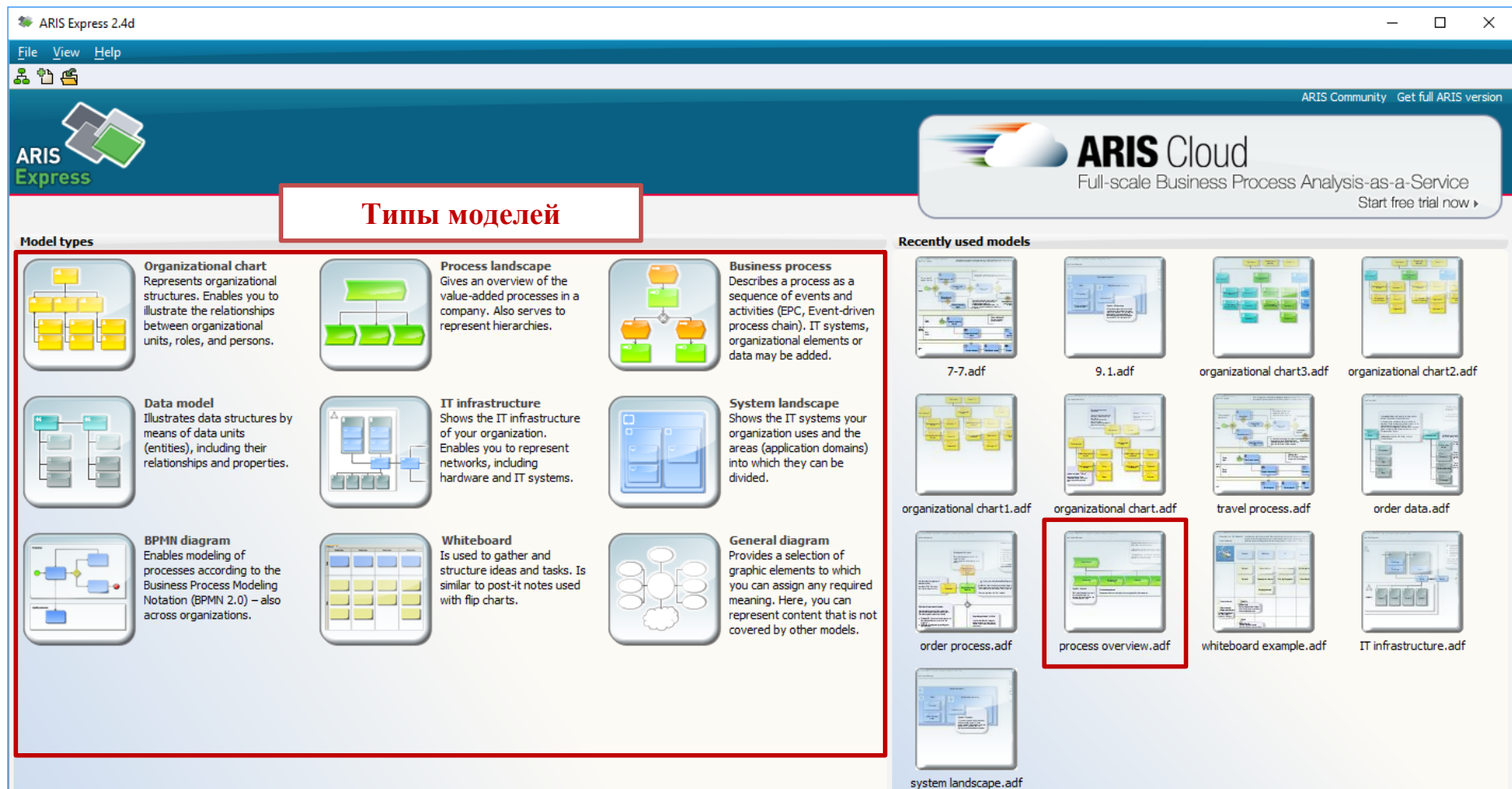


Рисунок 5.1. – Интерфейс главного окна системы Aris Express 2.4d с типами моделей: организационная диаграмма (Organizational chart); карта процессов(Process landscape);бизнес-процесс(Business process); модель данных(Data model); IT инфраструктура (IT infrastructure); карта систем(System landscape); BPMN диаграмма версии 2.0(BPMN diagram); Доска(Whiteboard);Общие диаграммы(General diagram)

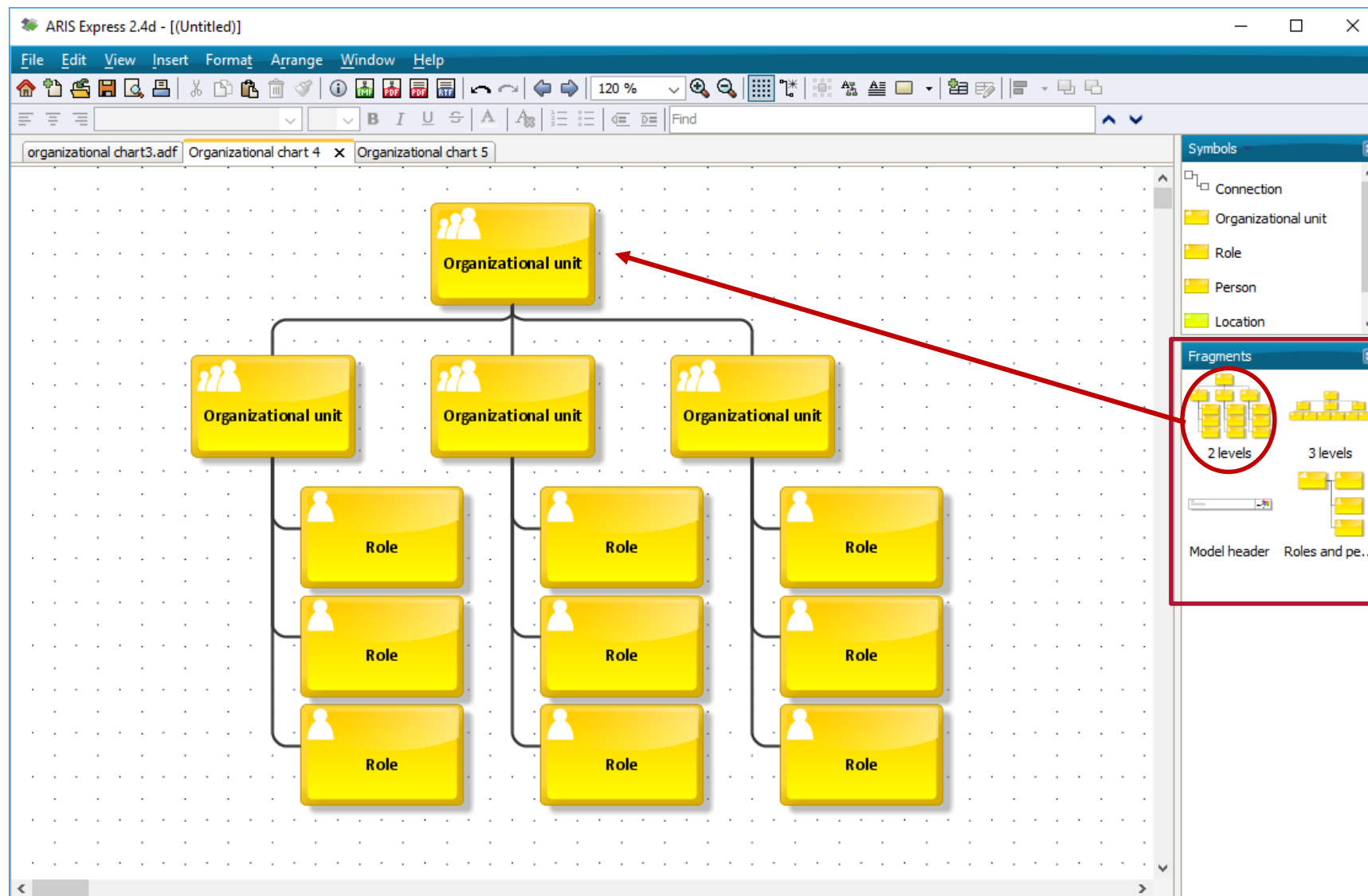


Рисунок 5.2. – Рабочая область окна с шаблоном модели типа: организационная диаграмма (Organizational chart)

Для построения организационной структуры предприятия используются символы, которые представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. – Представление символов в (Symbols) Aris Express 2.4d

Symbols (Символы)	Fragments (Значения)
 Connection	Связь
 Organizational unit	Организационная единица
 Role	Роль (должность)
 Person	Представитель (штатный сотрудник)
 Location	Расположение (местонахождение)

На рисунке 5.3 представлена панель, содержащая доступные фрагменты (Fragments), позволяющие строить любые модели организационных структур.



Рисунок 5.3 – Область Fragments Aris Express 2.4d

С помощью шаблонов моделей, представленных, на главной странице системы Aris Express 2.4d (рисунок 5.1) можно быстро создавать свои модели. Все доступные типы моделей имеют название и краткое описание.

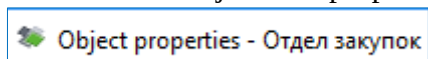
Чтобы создать новую модель с использованием типовых примеров моделей или созданных ранее, необходимо в области Recently used model (Недавно использованная модель) главного окна системы выбрать нужный тип модели и щёлкнуть на ней кнопкой

мышью. В области моделирования Aris Express отображается выбранная модель, с которой можно работать.

На рисунке 5.4. представлена организационная схема фирмы, построенная с помощью инструментальных средств системы Aris Express 2.4d на основе примера, приведенного в области Recently used model.

На рисунке 5.5 представлена модель организационной структуры, на основе которой была создана модель, приведенная на рисунке 5.4.

Можно используя средства системы форматировать элементы организационной структуры, например, цвет. Для этого необходимо двойным щелчком кнопки мыши на выбранном объекте диаграммы, например, Логистический отдел (рисунок 2.4) вызвать окно диалога Object properties (Свойства объекта) – Отдел закупок



. По умолчанию активной является вкладка Selection (Выбор) и функция Object appearance (Внешний вид объекта).

На рисунке 5.6 приведен вид окна диалога Object properties – Отдел закупок, с помощью которого можно форматировать элементы структурной диаграммы модели.

Редактировать структурные элементы можно непосредственно в текстовой области, расположенной на самом элементе или с помощью окна диалога, которое вызывается двойным щелчком на выбранном элементе.

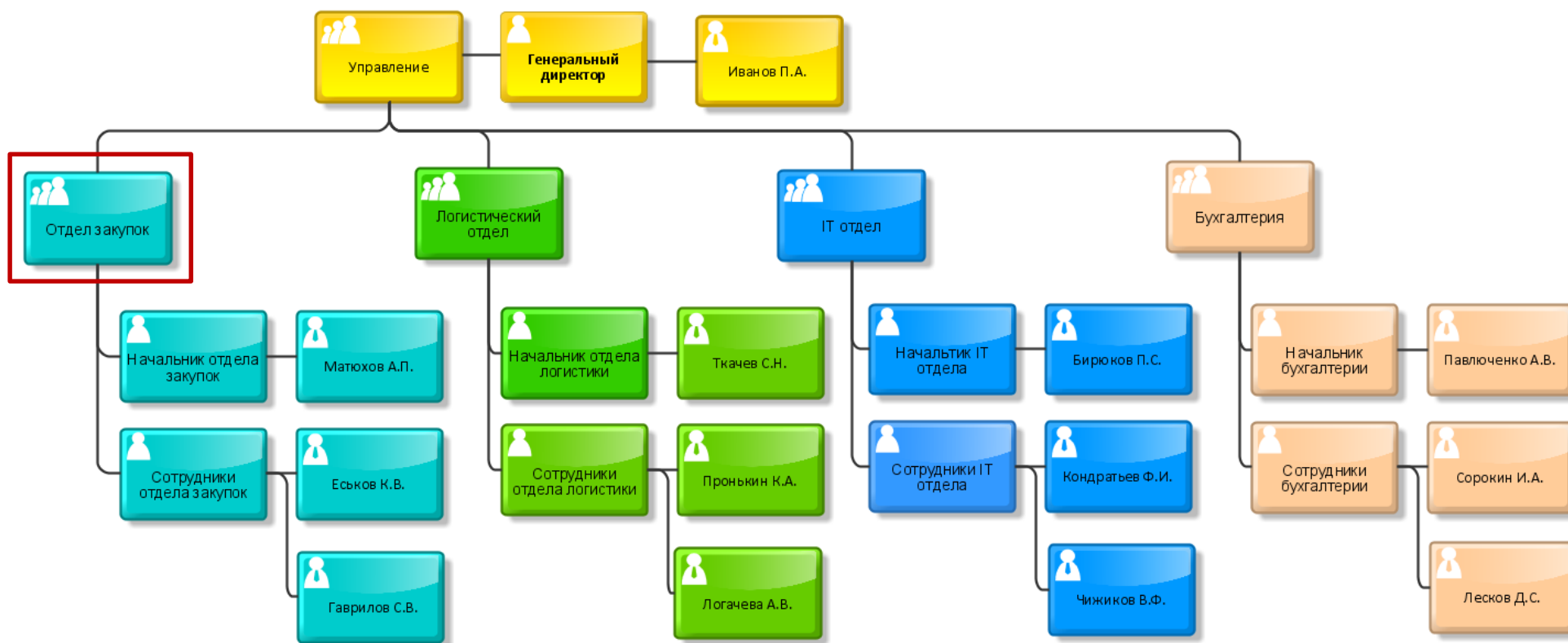


Рисунок 5.4 – Схема организационной структуры фирмы

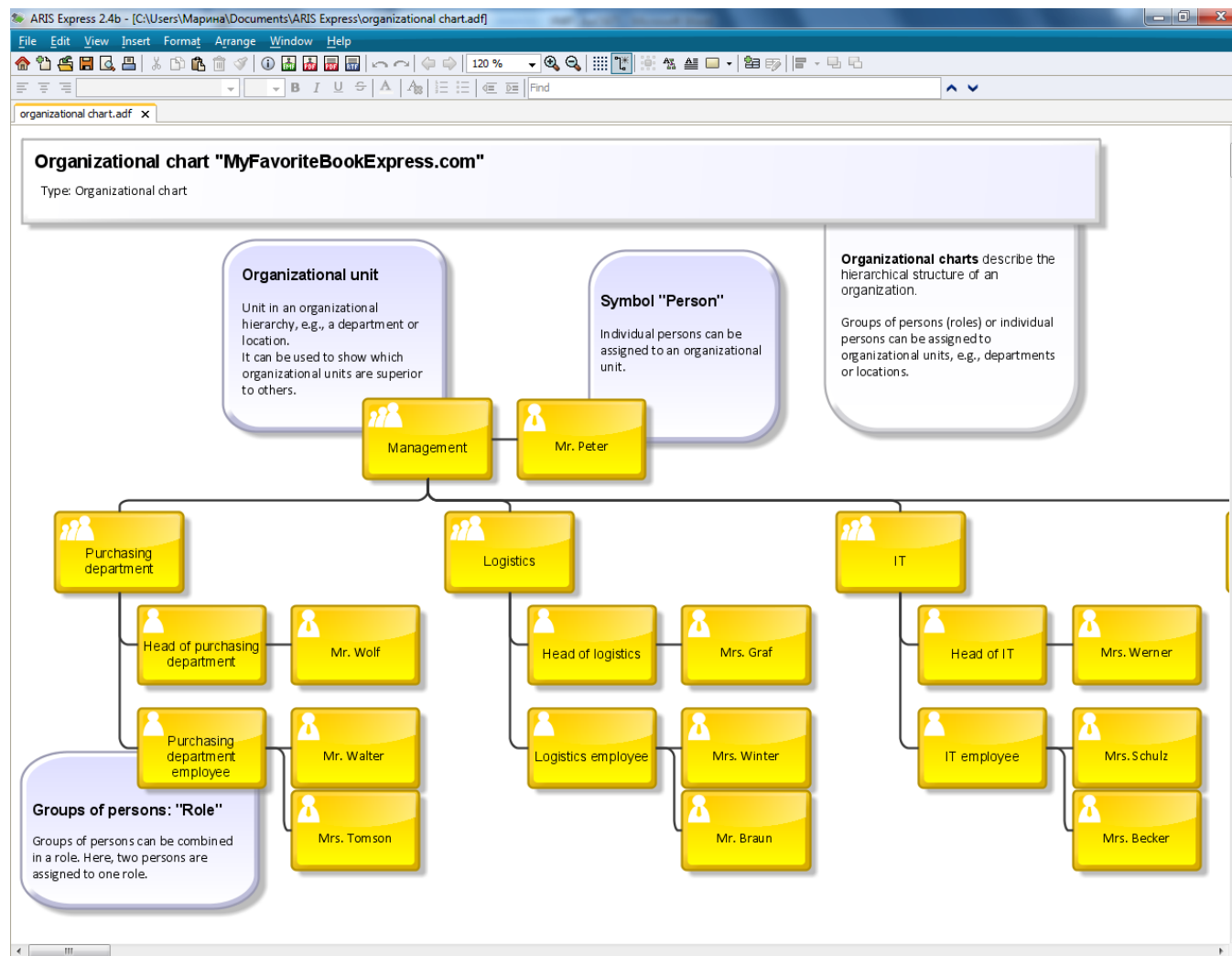


Рисунок 5.5. – Модель организационной структуры, приведенная в главном окне системы ARIS Express

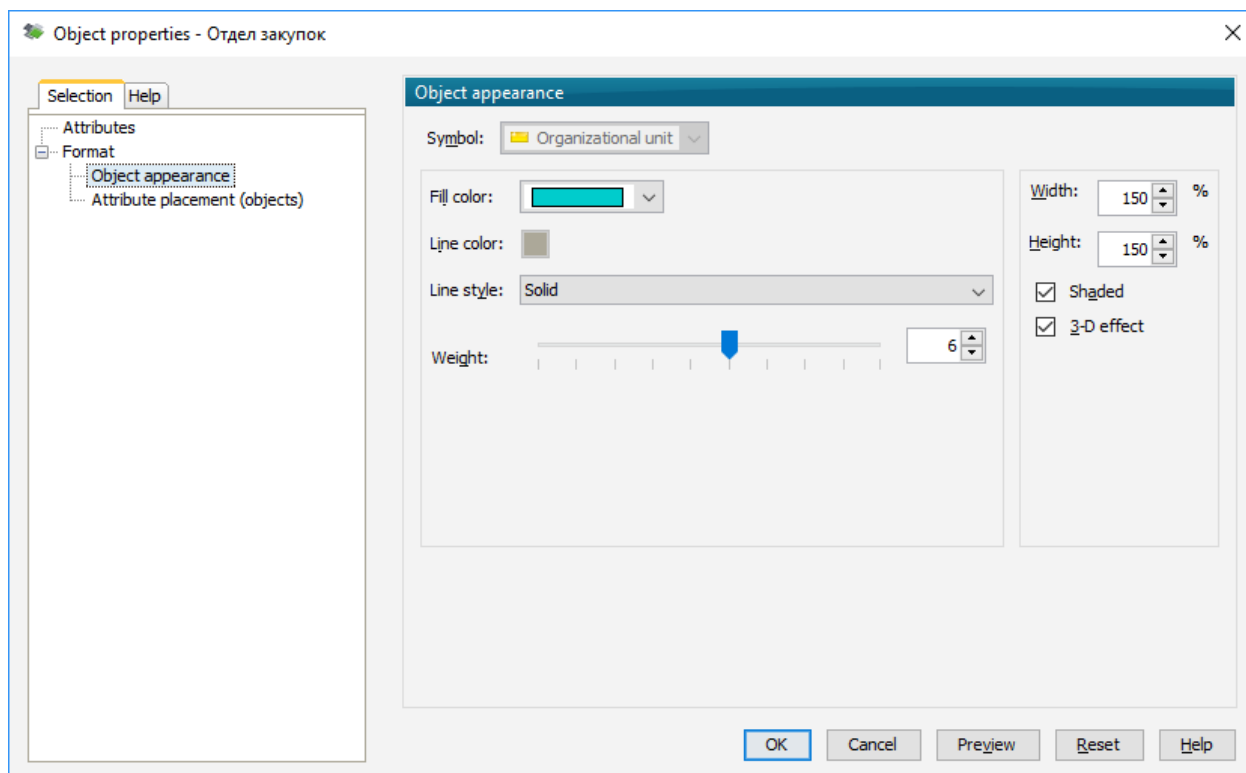


Рисунок 5.6 – Окно диалога Object properties – Отдел закупок

На рисунке 5.7 показана область, в которую непосредственно можно вводить нужный текст не вызывая окна диалога.

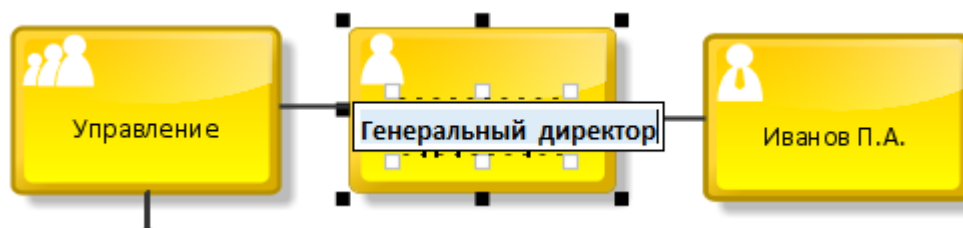


Рисунок 5.7. – Текстовая область, с выделенной надписью «Генеральный директор»

На рисунке 5.8. представлено окно диалога, с помощью которого можно также редактировать поля объекта «Генеральный директор», входящего в организационную схему, изображенную на рисунке 5.4.

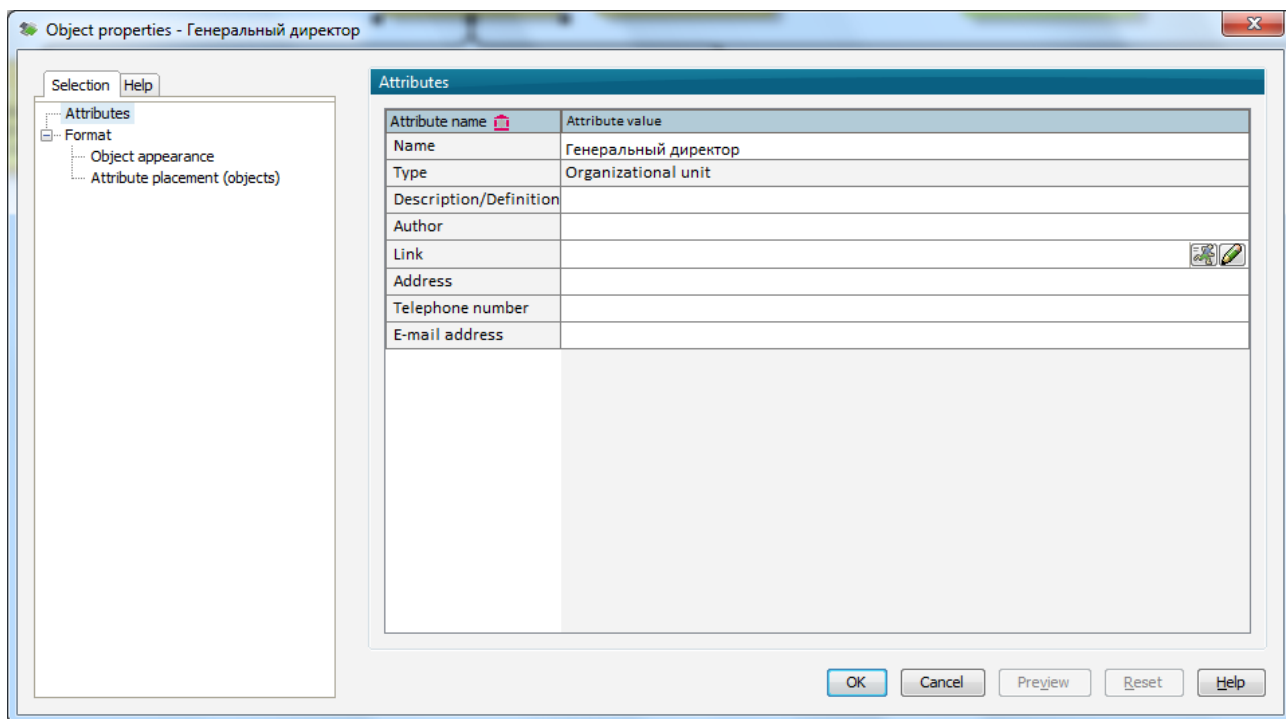


Рисунок 5.8. – Окно объекта – Генеральный директор

Результаты построения организационной модели можно опубликовать в форматах pdf и rtf. Для этого необходимо выбрать на панели вариант формата , в котором необходимо представить документ, например, rtf.

На рисунке 5.9 представлено окно системы компьютерного моделирования бизнес-процессов ARIS Express с выбранным вариантом сохранения документа – pdf, содержащего описание модели и окном диалога, позволяющим сохранить созданный после выбора варианта опубликования документ.

На рисунках 5.10 – 5.13 представлены страницы документа, содержащего описание модели, которая изображена на рисунке 5.5.

На рисунке 5.10 представлена страница документа с описанием модели – содержание документа, на рисунке 5.11 показана вторая страница, на которой приведено графическое представление модели.

На рисунках 5.12 и 5.13 приведены соответственно третья и четвертая страницы этого же документа.

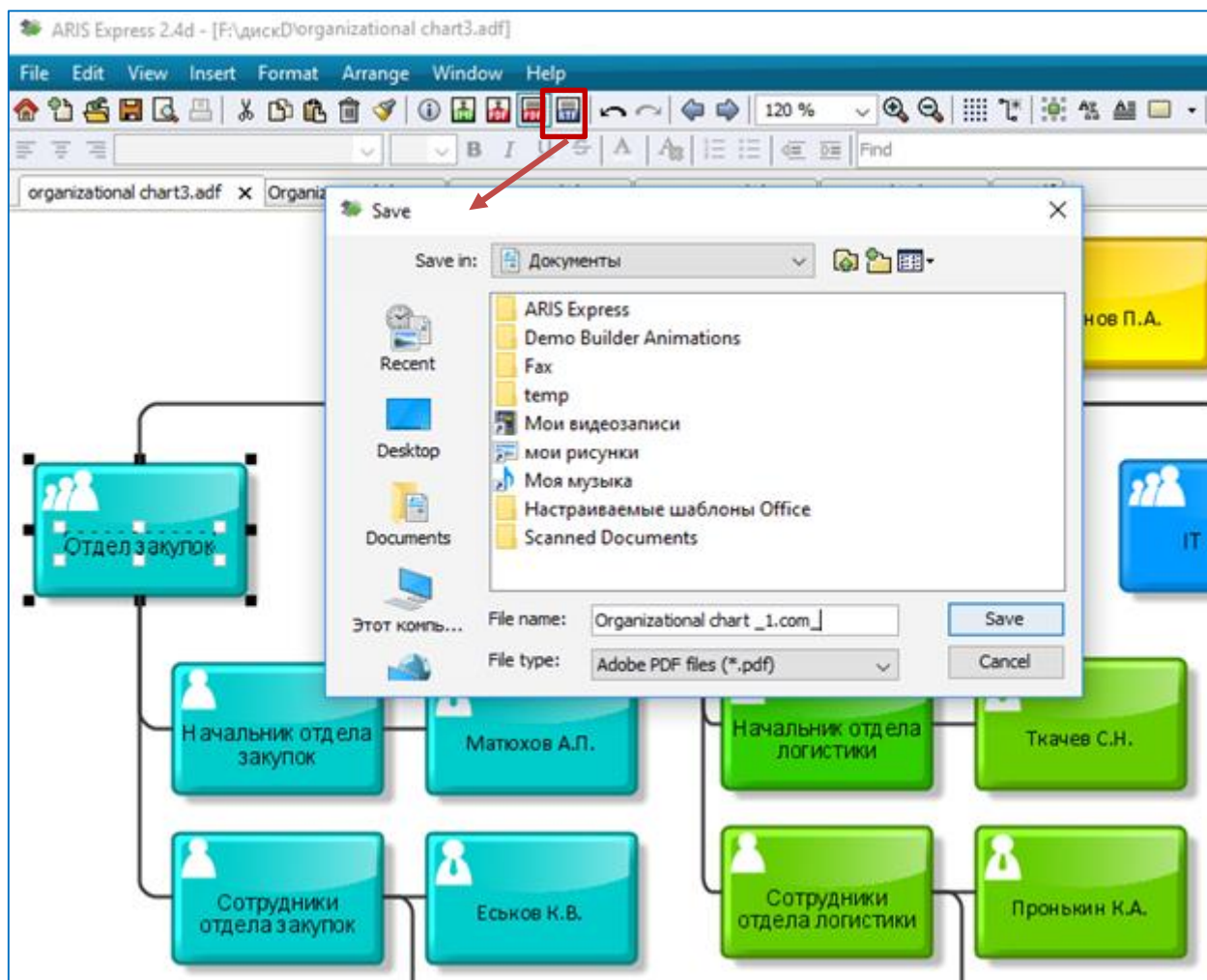


Рисунок 5.9. – Окно системы ARIS Express с выбранным вариантом сохранения документа и окном диалога

Документ, представляющий описание модели организационной структуры, приведенная в главном окне системы ARIS Express на рисунке 5.5 опубликован в формате rtf.

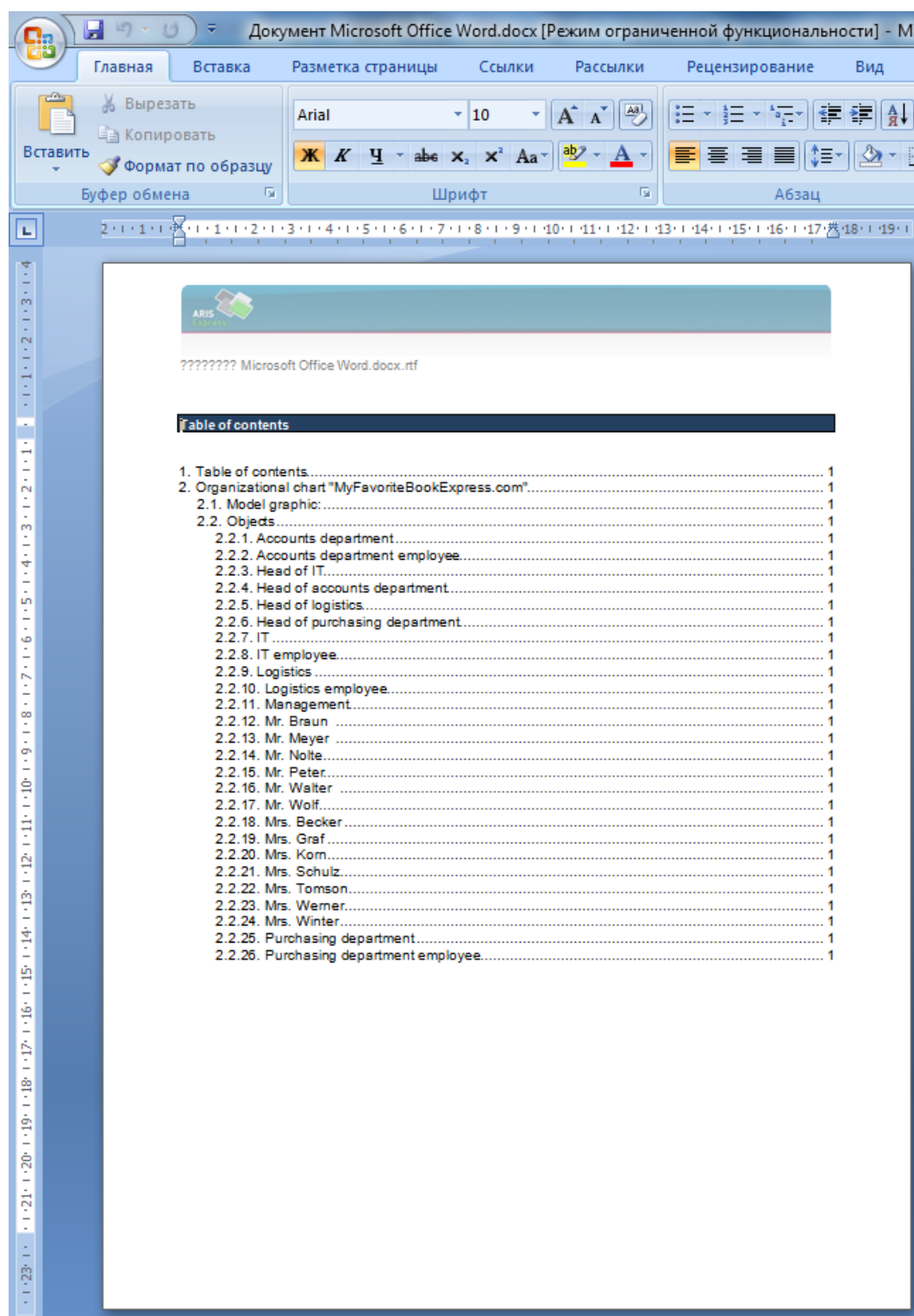


Рисунок 5.10. – Первая страница документа, содержащего описание модели после его опубликования в файл формата rtf

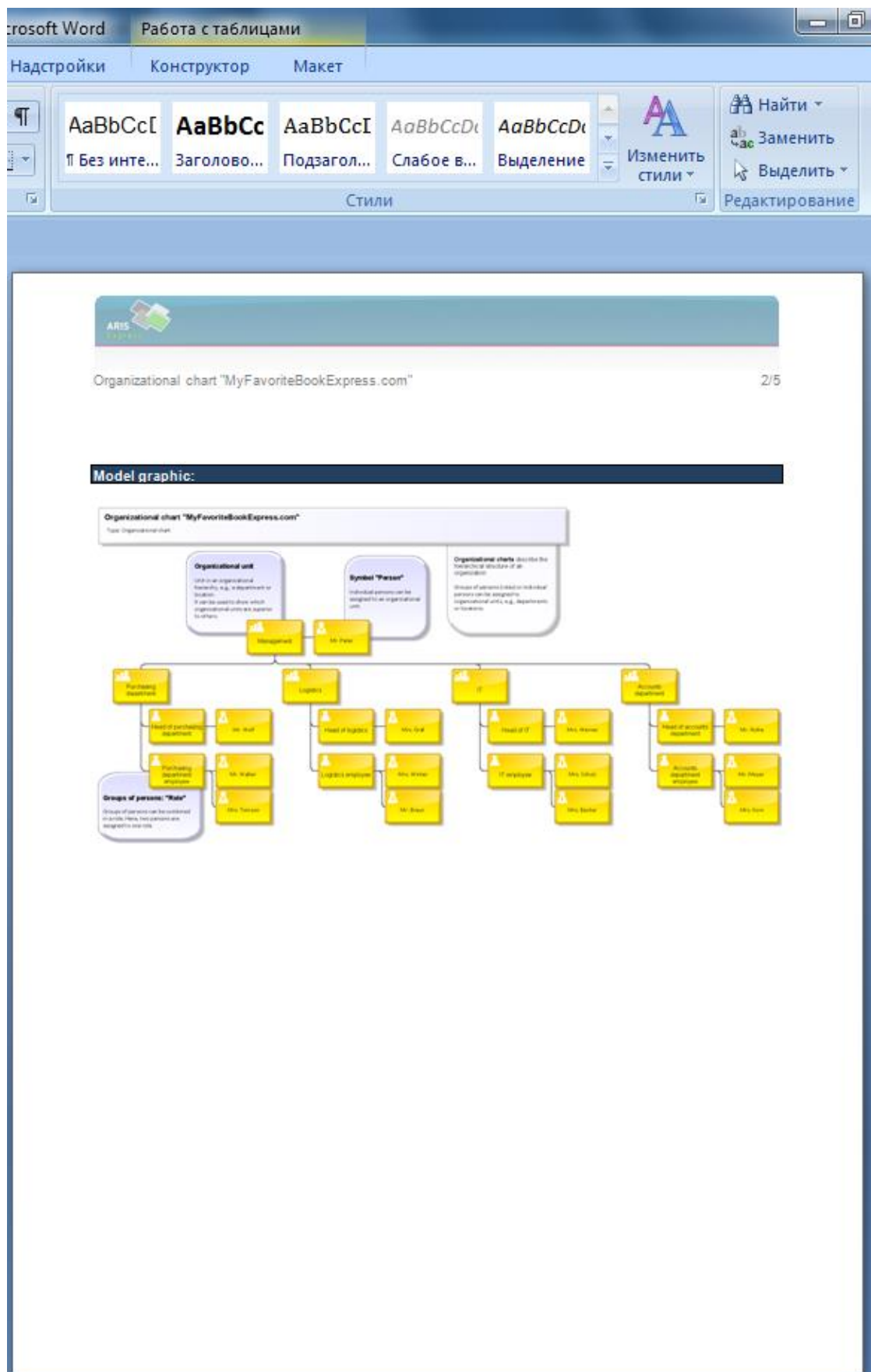


Рисунок 5.11. —Страница документа, содержащего описание модели после его опубликования в файл формата rtf

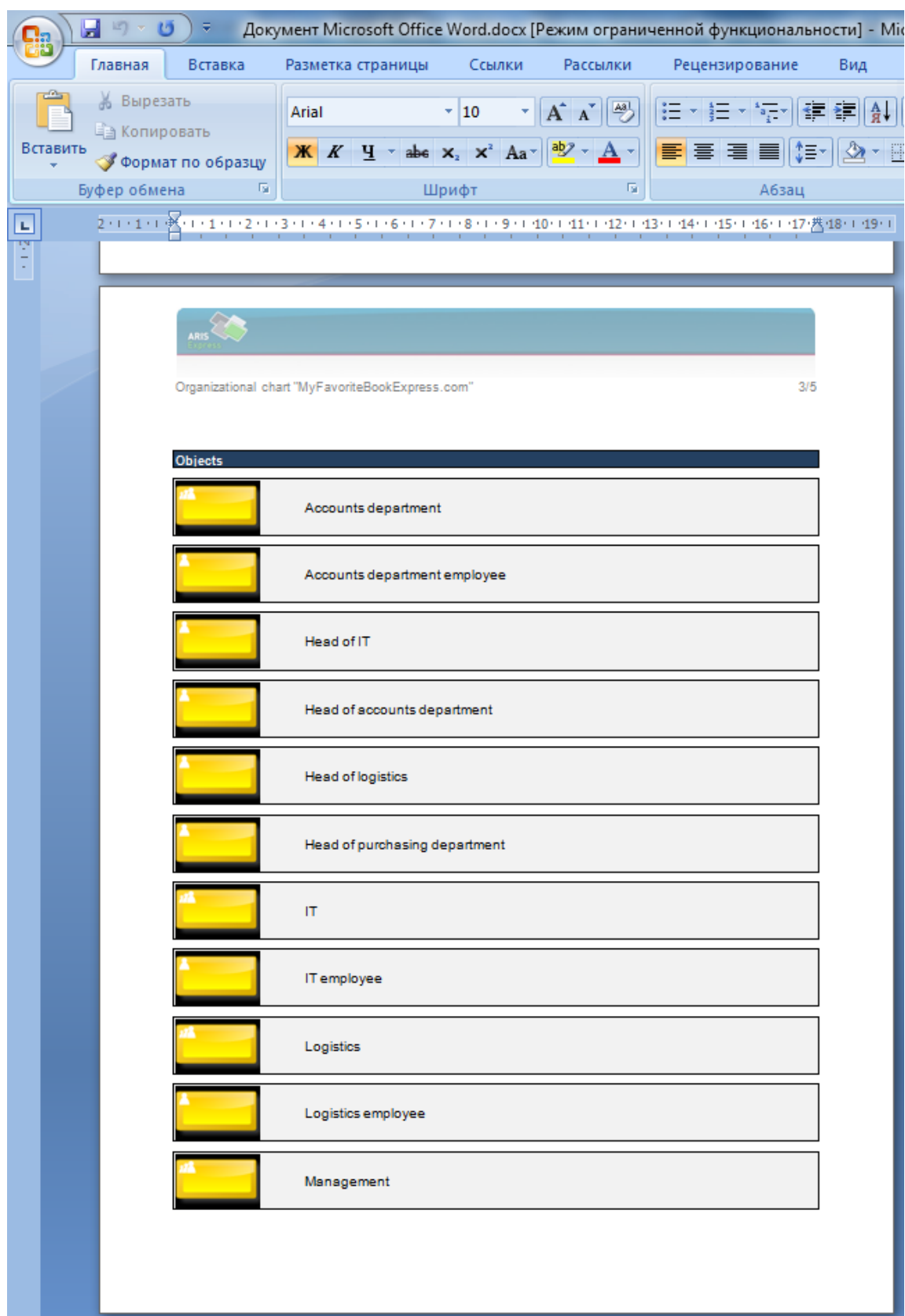


Рисунок 5.12. – Третья страница документа, с указанием объектов организационной диаграммы

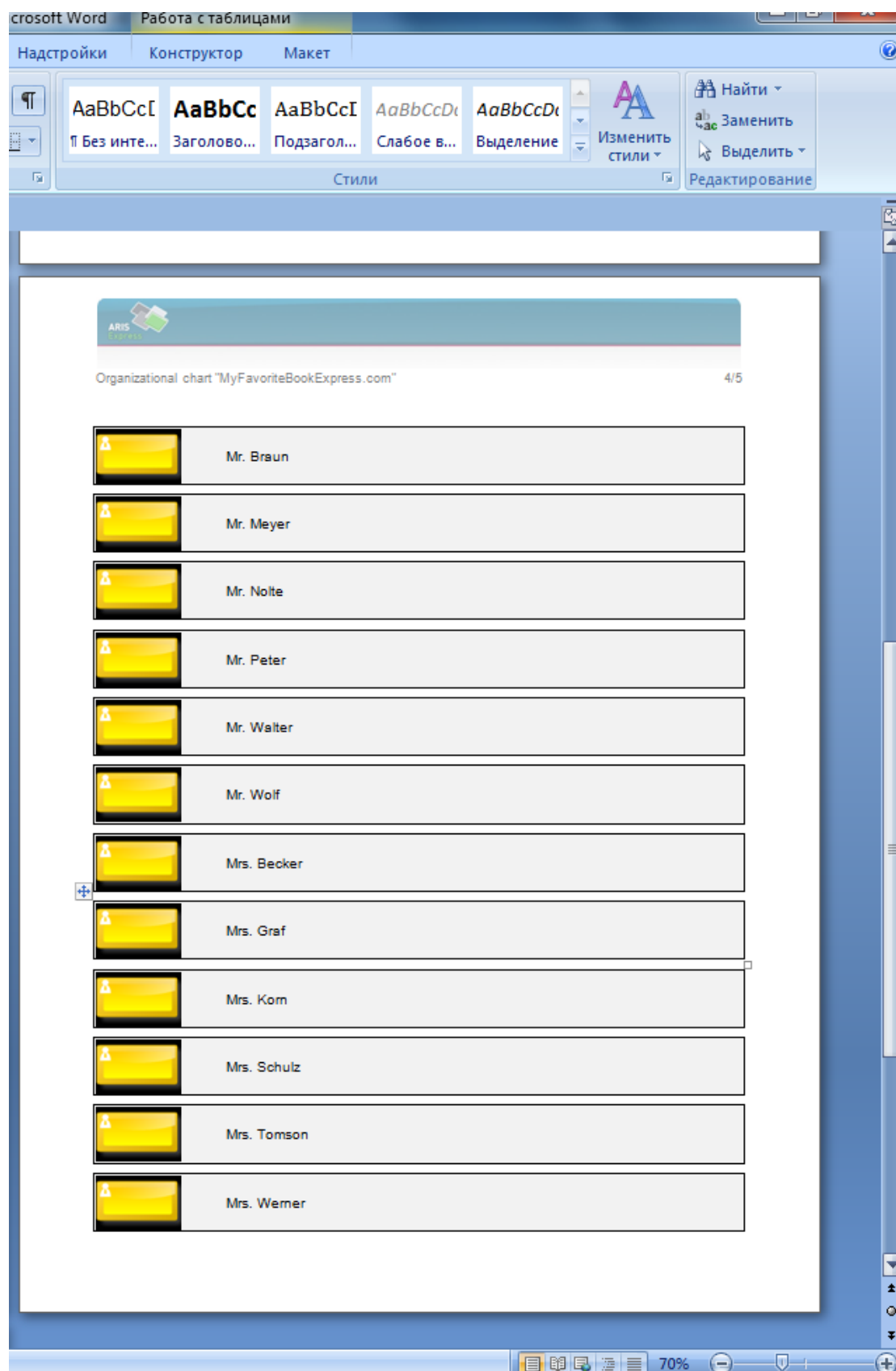


Рисунок 5.13. – Четвертая страница документа, с указанием объектов организационной диаграммы

Пример демоверсии типовой схемы процесса запроса командировки взят из области Recently used model главного окна системы компьютерного моделирования бизнес-процессов ARIS Express.

На рисунке 5.14 показано окно системы с выбранным примером модели, при подведении курсора к которой, она отображается в отдельной области. На то, что модель уже открыта в рабочей области системы указывает значок открытой папки.

На рисунке 5.15 представлена типовая схема процесса запроса командировки. На рисунках 5.16 – 5.18 представлены страницы документа, после его опубликования в формате rtf.

На рисунке 5.16 представлены страницы документа с описанием модели соответственно с содержание документа – первая страница и графическим представлением модели вторая страница.

На рисунках 5.17 – 5.19 приведены страницы с третьей по восьмую соответственно. На этих страницах приводится подробное описание объектов, изображенных на диаграмме модели процесса запроса командировки.

Как видно из представленных рисунков в системе моделирования бизнес-процессов ARIS Express можно не только получать графическое изображение моделируемого бизнес процесса, но и создавать документы с подробным описанием созданной модели, оформленные в соответствии с требованиями, предъявляемыми к такого рода документам.

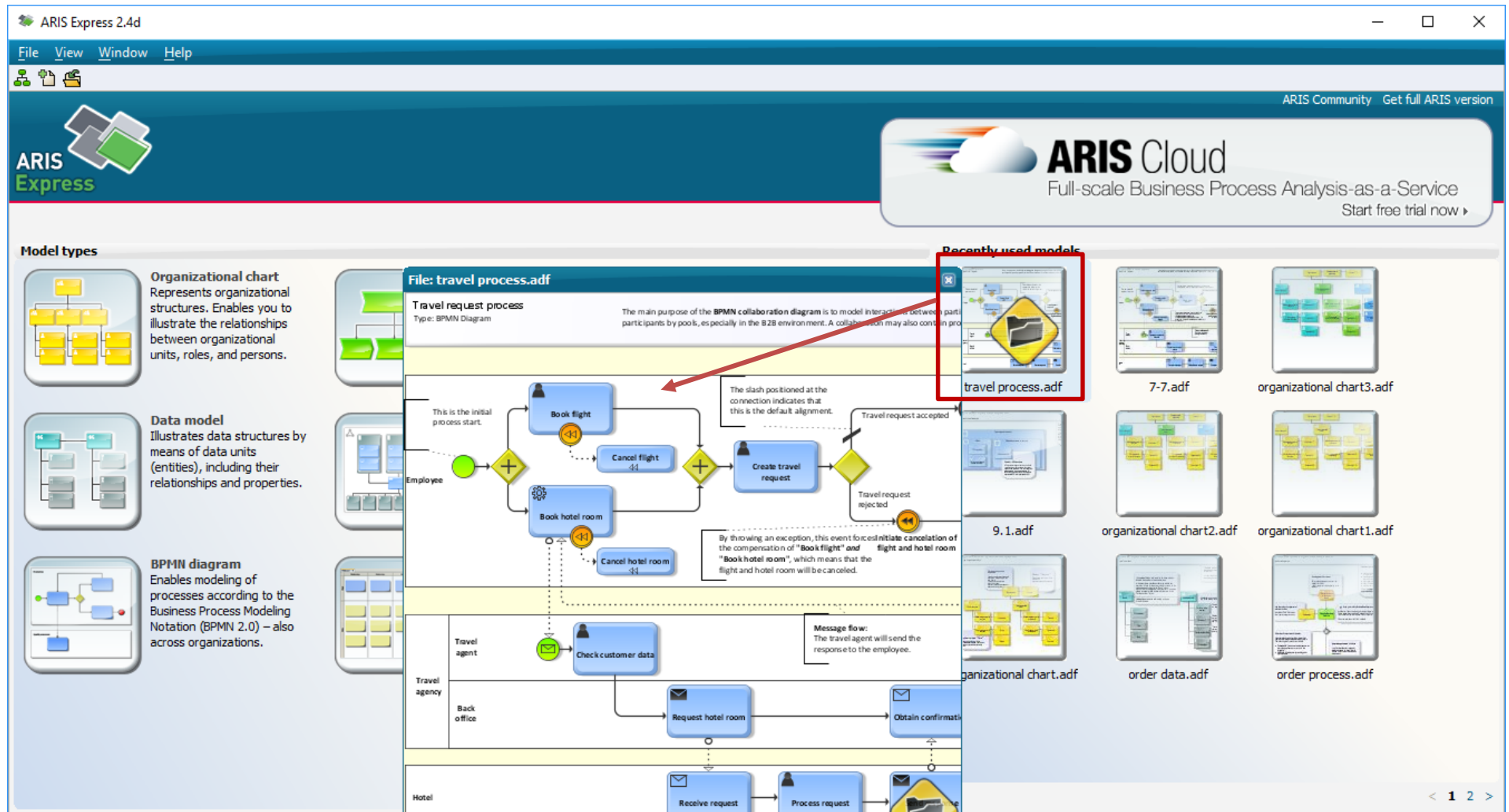


Рисунок 5.14 – Окно системы ARIS Express с выбранным вариантом модели процесса запроса командировки

Travel request process

Type: BPMN Diagram

The main purpose of the **BPMN collaboration diagram** is to model interactions between participants. Interactions are represented by message flows and participants by pools, especially in the B2B environment. A collaboration may also contain processes.

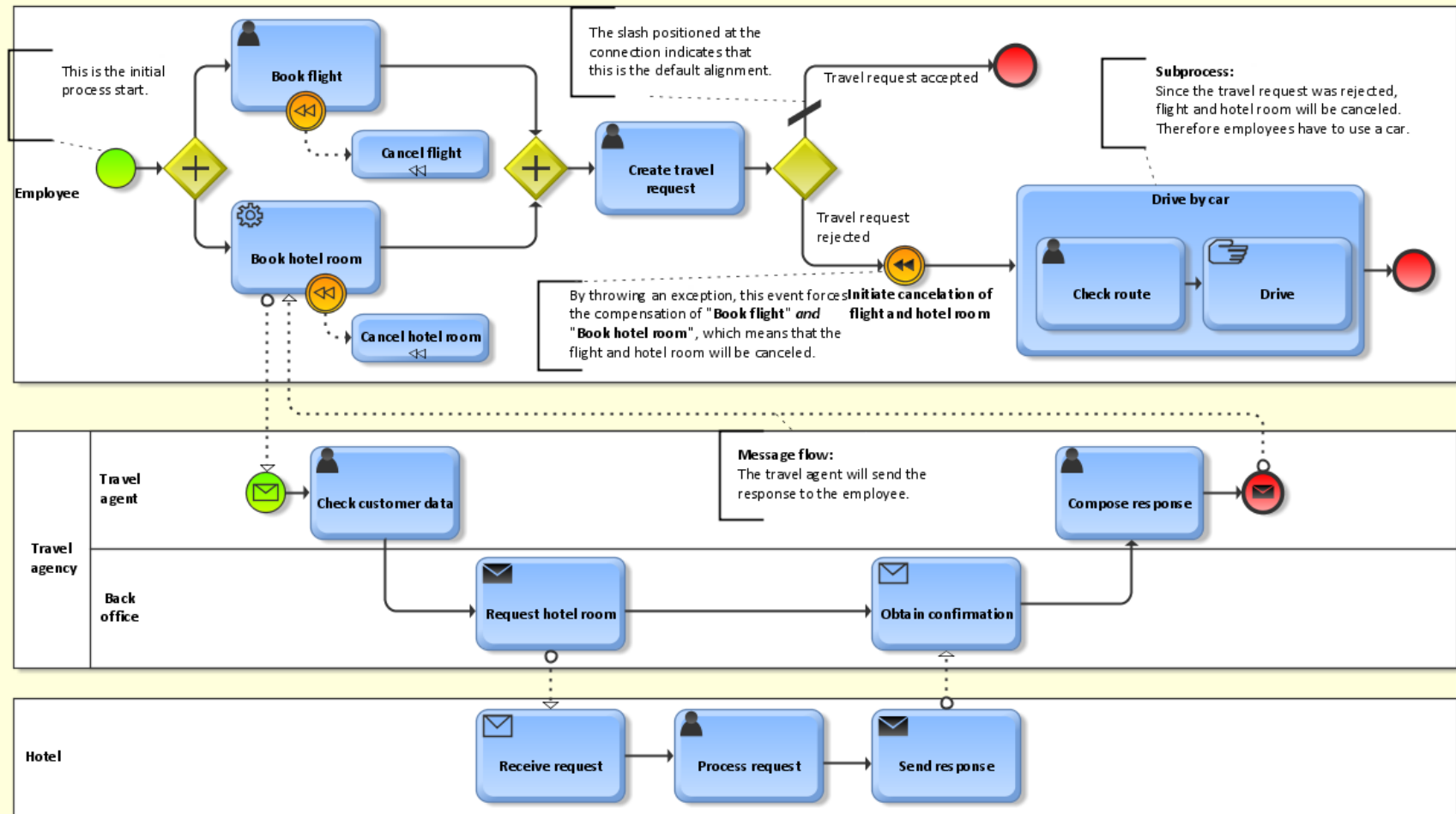


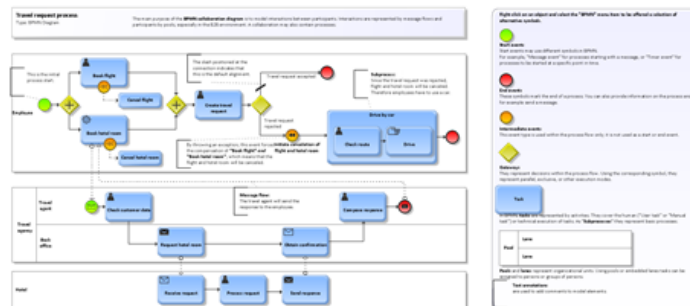
Рисунок 5.15 – Модель процесса запроса командировки

	
Travel request process.rtf	
Table of contents	
1. Table of contents	1
2. Travel request process	1
2.1. Model graphic:	1
2.2. Objects	1
2.2.1. Back office	1
2.2.2. Book flight	1
2.2.3. Book hotel room	1
2.2.4. By throwing an exception, this event forces the compensation of "Book flight" and "Book hotel room", which means that the flight and hotel room will be canceled.	1
2.2.5. Cancel flight	1
2.2.6. Cancel hotel room	1
2.2.7. Check customer data	1
2.2.8. Check route	1
2.2.9. Compose response	1
2.2.10. Create travel request	1
2.2.11. Drive	1
2.2.12. Drive by car	1
2.2.13. Employee	1
2.2.14. End event	1
2.2.15. End event	1
2.2.16. End event	1
2.2.17. Gateway	1
2.2.18. Gateway	1
2.2.19. Gateway	1
2.2.20. Gateway	1
2.2.21. Hotel	1
2.2.22. Initiate cancelation of flight and hotel room	1
2.2.23. Intermediate event	1
2.2.24. Intermediate event	1
2.2.25. Intermediate event	1
2.2.26. Intermediate event	1
2.2.27. Intermediate event	1
2.2.28. Lane	1
2.2.29. Lane	1
2.2.30. Obtain confirmation	1
2.2.31. Pool	1
2.2.32. Process request	1
2.2.33. Receive request	1
2.2.34. Request hotel room	1
2.2.35. Send response	1
2.2.36. Start event	1
2.2.37. Start event	1
2.2.38. Subprocess: Since the travel request was rejected, flight and hotel room will be canceled. Therefore employees have to use a car.	1
2.2.39. Task	1
2.2.40. Text annotations are used to add comments to model elements.	1

	
Travel request process.rtf	
2.2.41. This is the initial process start	1
2.2.42. Travel agency	1
2.2.43. Travel agent	1

Рисунок 5.16 – Первые две страницы документа, содержание его содержание и графическое представление модели процесса запроса командировки соответственно

Model graphic:



Objects

```

sequenceDiagram
    participant BackOffice as Back office
    participant BookFlight as Book flight
    participant BookHotelRoom as Book hotel room
    participant CancelFlight as Cancel flight
    participant CancelHotelRoom as Cancel hotel room
    participant CheckCustomerData as Check customer data
    participant CheckRoute as Check route

    BackOffice->>BookFlight
    activate BookFlight
    BookFlight->>BookHotelRoom
    deactivate BookFlight
    activate BookHotelRoom
    BookHotelRoom->>CancelFlight
    deactivate BookHotelRoom
    activate CancelFlight
    CancelFlight->>CancelHotelRoom
    deactivate CancelFlight
    activate CancelHotelRoom
    CancelHotelRoom->>CheckCustomerData
    deactivate CancelHotelRoom
    activate CheckCustomerData
    CheckCustomerData->>CheckRoute
    deactivate CheckCustomerData
    activate CheckRoute
    deactivate CheckRoute
  
```

The diagram illustrates a process flow with the following elements:

- Back office**: The initial participant in the process.
- Book flight**: A task (User task) that follows the back office.
- Book hotel room**: A task (Service task) that follows the booking of the flight.
- Compensation Event**: An event triggered by an exception, forcing the compensation of "Book flight" and "Book hotel room", meaning the flight and hotel room will be canceled.
- Cancel flight**: A compensation activity (True, Abstract task) that follows the compensation event.
- Cancel hotel room**: A compensation activity (True, Abstract task) that follows the cancellation of the flight.
- Check customer data**: A task (User task) that follows the cancellation of the hotel room.
- Check route**: The final task in the process.

Рисунок 5.17 – Третья и четвертая страницы документа с описанием объектов модели процесса запроса командировки соответственно

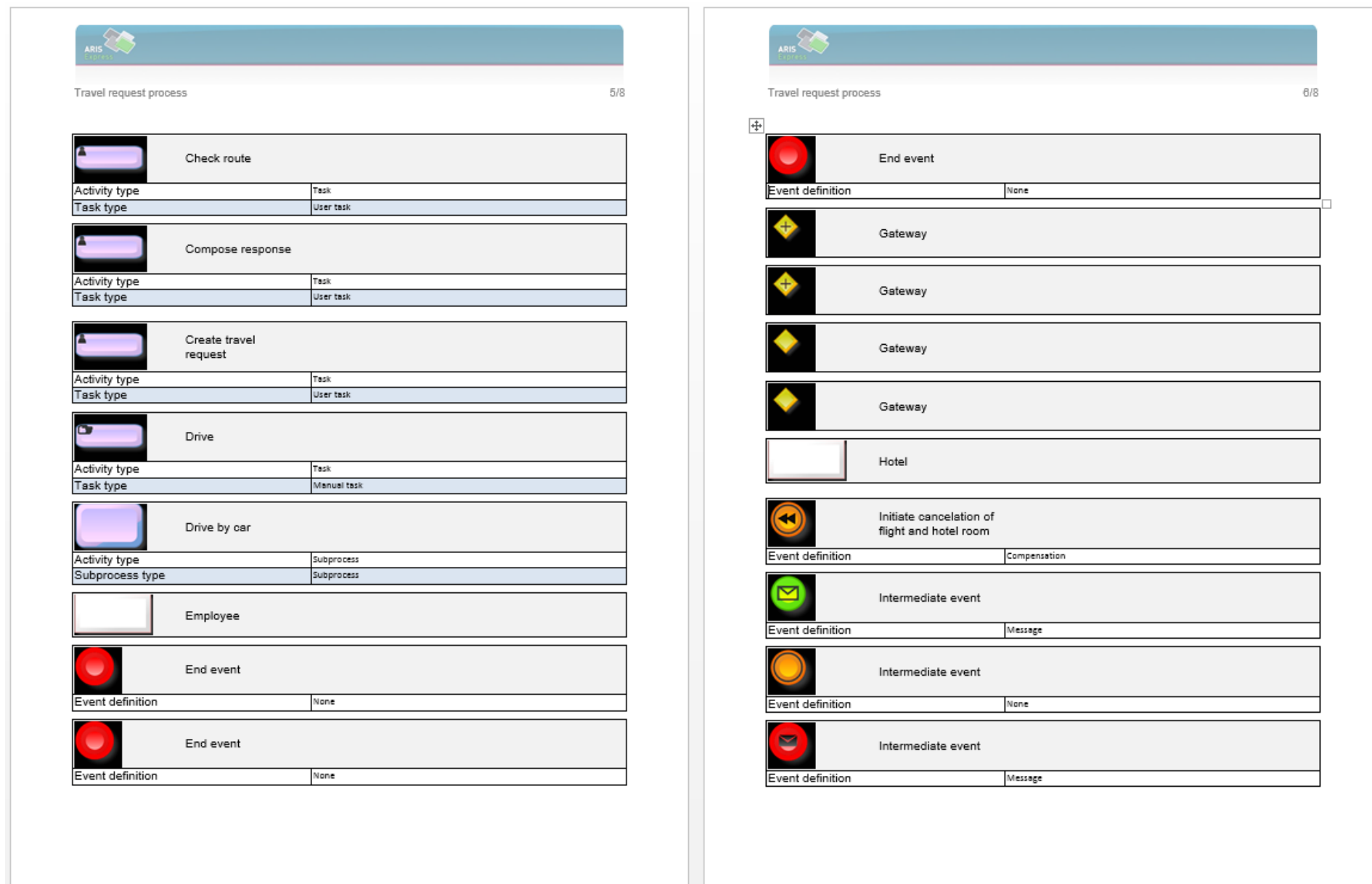


Рисунок 5.18. – Пятая и шестая страницы документа с описанием объектов модели процесса запроса командировки

ARIS Express

Travel request process7/8

	Intermediate event
Event definition	Compensation

	Intermediate event
Event definition	Compensation

	Lane
--	------

	Lane
--	------

	Obtain confirmation
Activity type	Task
Task type	Receive task

	Pool
--	------

	Process request
Activity type	Task
Task type	User task

	Receive request
Activity type	Task
Task type	Receive task

	Request hotel room
Activity type	Task
Task type	Send task

	Send response
Activity type	Task

ARIS Express

Travel request process8/8

	Send response
Task type	Send task

	Start event
Event definition	None

	Start event
Event definition	None

	Subprocess: Since the travel request was rejected, flight and hotel room will be canceled. Therefore employees have to use a car.
--	--

	Task
Activity type	Task
Task type	Abstract task

	Text annotations are used to add comments to model elements.
--	---

	This is the initial process start.
--	------------------------------------

	Travel agency
--	------------------

	Travel agent
--	-----------------

Рисунок 5.19 – Седьмая и восьмая страницы документа с описанием объектов модели процесса запроса командировки

Задание 2. Постройте модель организационной структуры предприятия в соответствии с вариантом.

Таблица 5.1– Список предприятий и организаций в соответствии с номером варианта

№ Варианта	Название предприятия (организации, учреждения)
1.	Ателье
2.	Юридическая фирма
3.	Магазин розничной торговли
4.	Предприятие
5.	Салон красоты
6.	Кредитная организация
7.	Служба технической поддержки
8.	Станция технического обслуживания
9.	Государственное учреждение
10.	Аптека
11.	Школа
12.	Продуктовый магазин
13.	Финансовая компания
14.	Магазин розничной торговли
15.	Склад

Отразите на ней существующие отделы, ключевые должности, фамилии сотрудников и номера кабинетов.

Результаты построения организационной модели опубликуйте в форматах .pdf и rtf.

Содержание отчета

1. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
2. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;
 - файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы

1. Перечислите модули, входящие в ARIS Express.
2. Опишите технологию разработки в системе ARIS Express модели организационной структуры.
3. Как осуществляется процесс опубликования результатов моделирования?
4. Как можно редактировать и форматировать объекты модели?

Список литературы: основная литература – [1]; дополнительная литература – [2 – 7].

Лабораторная работа №6

Построение модели ProductTree в системе Aris Express

Цель: создание моделей дерева продуктов с помощью нотации ARIS Product Tree.

В ходе выполнения лабораторной работы, в рамках формируемых компетенций студент должен:

Знать: понятия модели дерева продуктов, нотации ARIS Product Tree.

Уметь: строить модель дерева продуктов с использованием ARIS Express.

Владеть: технологий построения модели дерева продуктов с использованием в системе ARIS Express.

Теоретическая часть

Чтобы построить традиционную модель анализа необходимо определить требования, предъявляемые к системе, описать стратегию их реализации и написать спецификацию, к разработанным бизнес-процессам.

Использование системы ARIS при проведении реинженеринга бизнес-процессов организации позволяет эффективно осуществить данный процесс, за счет широкого спектра возможностей системы.

В начале проведения обследования организации осуществляется сбор информации об исследуемом объекте, после чего строится модель системы, отражающая процессы, существующие на организации в данный момент, затем производится анализ полученной модели и вырабатываются рекомендации по оптимизации данного процесса. Далее происходит построение бизнес-процесса, с учетом рекомендаций по его оптимизации и описание. Завершающим этапом становится написание спецификации для данного бизнес-процесса.

При помощи системы ARIS существует возможность обеспечить целостность разрабатываемой информационной системы. Для этого используются различные уровни описания. В системе ARIS при построении модели ARIS Product Tree используется трехуровневая модель.

На первом уровне происходит описание требований и построение моделей «как есть».

На втором уровне определяются основные пути реализации требований, сформулированных на первом этапе.

На третьем уровне происходит физическое описание программных и технических средств для реализации сформулированных требований. Во время этого этапа разрабатываются документы, на основании которых происходит разработка программ.

Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системой компьютерного моделирования бизнес-процессов ARIS Express.

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Задания

Выполните предложенные задания, используя систему ARIS Express.

Задание 1. Построить дерево продуктов.

Для построения дерева продуктов необходимо в главном окне системы ARIS Express выбрать тип модели Process landscape (рисунок 6.1). После выбора типа модели Process landscape, открывается окно программы, в котором можно строить модель дерева продуктов.

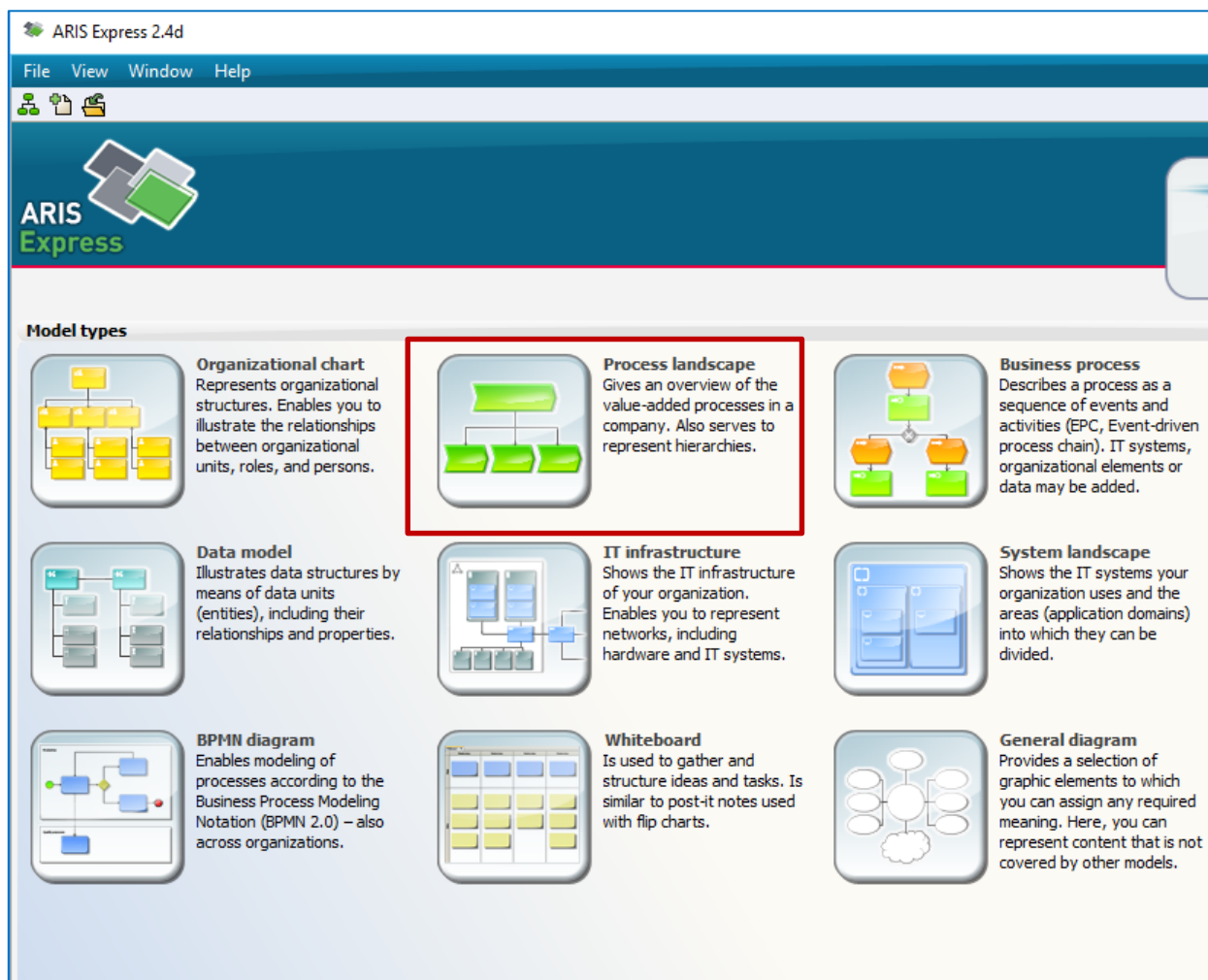


Рисунок 6.1 – Главное окно системы ARIS Express с выделенным типом модели Process landscape

Для построения модели бизнес процесса можно воспользоваться кнопкой (рисунок 6.2) на панели инструментов.

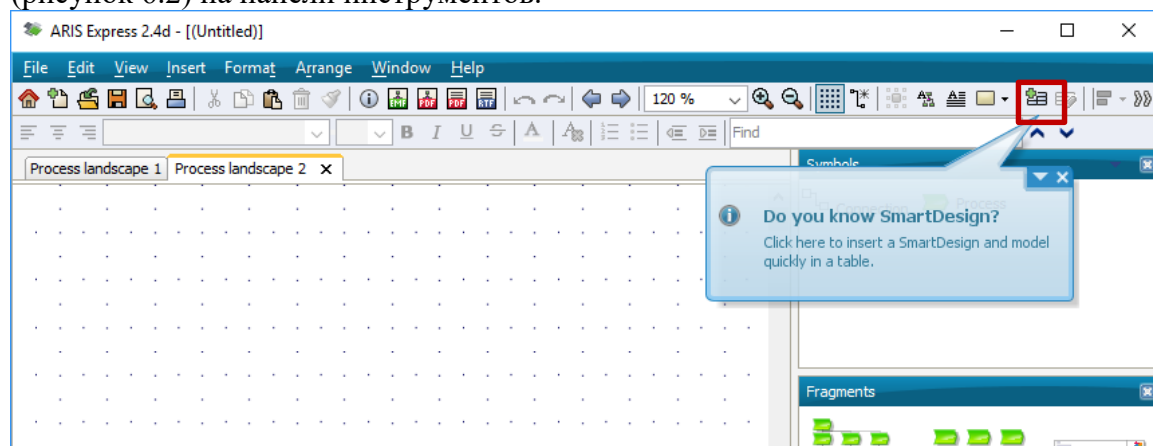


Рисунок 6.2 – Рабочая область окна ARIS Express

После нажатия на эту кнопку в рабочей области окна отображается схема бизнес-процесса и окно диалога (рисунок 6.3).

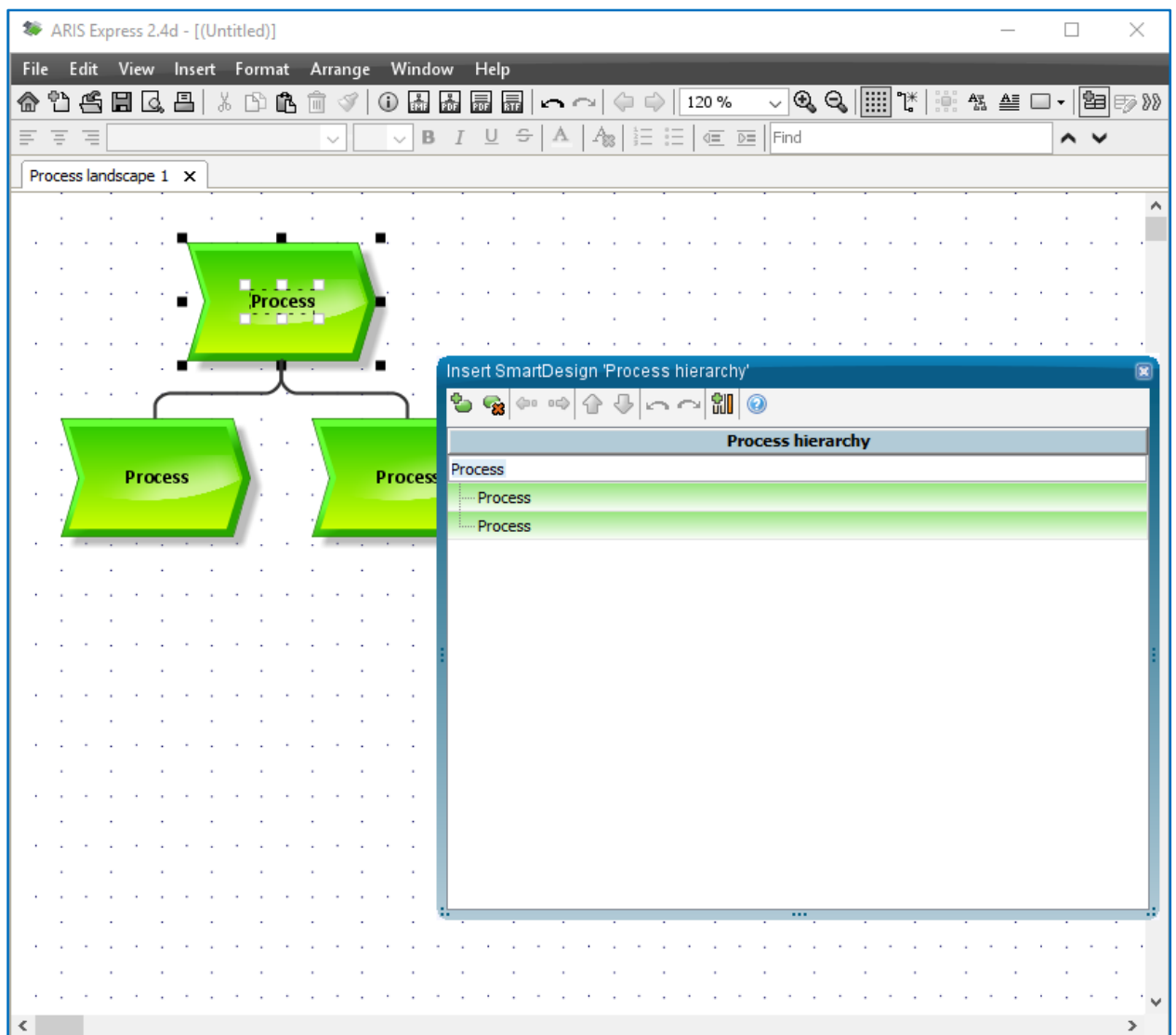


Рисунок 6.3. – Вид рабочего окна с элементами иерархической модели

Строить модель можно и с помощью типовой схемы. На рисунке 6.4 показан выбор типовой схемы, отражающей иерархическую структуру бизнес-процесса (Hierarchy), из области фрагменты и отображение этой схемы в рабочей области окна.

Пример реализации модели дерева продуктов в нотации ARIS Product Tree показан на рисунке 6.5.

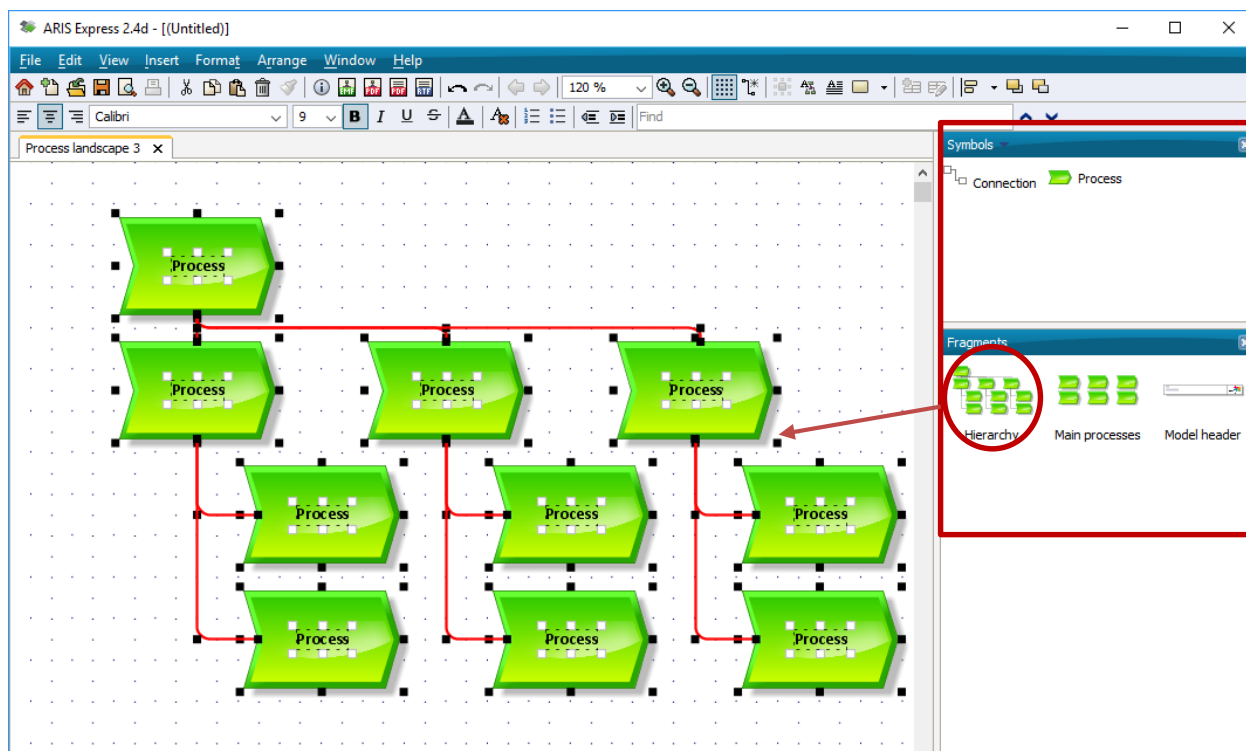


Рисунок 6.4. – Рабочая область окна программы ARIS Express с типовой схемой иерархической структуры бизнес-процесса



Рисунок 6.5 – Модель дерева продуктов в нотации ARIS Product Tree

Задание 2. Построить дерево продуктов.

Выбрать организацию в соответствии с вариантом из таблицы 6.1.

Дерево продуктов должно отражать продукты и услуги компании, в соответствии со стратегическими планами компании и бизнес-процессами поддерживающими их производство.

Таблица 6.1 – Список предприятий и организаций в соответствии с номером варианта

№ Варианта	Название предприятия (организации, учреждения)
1.	Государственное учреждение
2.	Аптека
3.	Школа
4.	Продуктовый магазин
5.	Финансовая компания
6.	Магазин розничной торговли
7.	Склад
8.	Ателье
9.	Юридическая фирма
10.	Магазин розничной торговли
11.	Предприятие
12.	Салон красоты
13.	Кредитная организация
14.	Служба технической поддержки
15.	Станция технического обслуживания

Содержание отчета

1. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
2. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;
 - файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы

1. Как называется нотация программы ARIS для создания моделей дерева продуктов.
2. Дайте понятие модели.

Список литературы: основная литература – [1]; дополнительная литература – [2 – 7].

Лабораторная работа №7

Построение модели Function Tree в системе Aris Express

Цель: построение модели дерева функций на основе нотации ARIS Function Tree.

В ходе выполнения лабораторной работы, в рамках формируемых компетенций студент должен:

Знать: понятия дерева функций, модель дерева функций, нотации ARIS Function Tree.

Уметь: строить модели дерева функций с использованием ARIS Express.

Владеть: технологий построения модели дерева функций с использованием ARIS Express.

Теоретическая часть

При построении моделей ARIS Function Tree необходимо выполнять следующие условия:

- каждая функция инициируется и завершается;
- в каждую функцию должна входить только одна стрелка, которая показывает начало ее выполнения;
- из каждой функции должна выходить только одна стрелка, которая показывает завершение выполнения функции.

При описании функции могут быть использованы разные уровни декомпозиции. Описание более сложных функций осуществляется на верхнем уровне, при этом допускается использование понятия базовая функция.

Базовая функция – это функция, которую уже невозможно разделить на элементарные функции. На рисунке 7.1. представлено дерево функций.

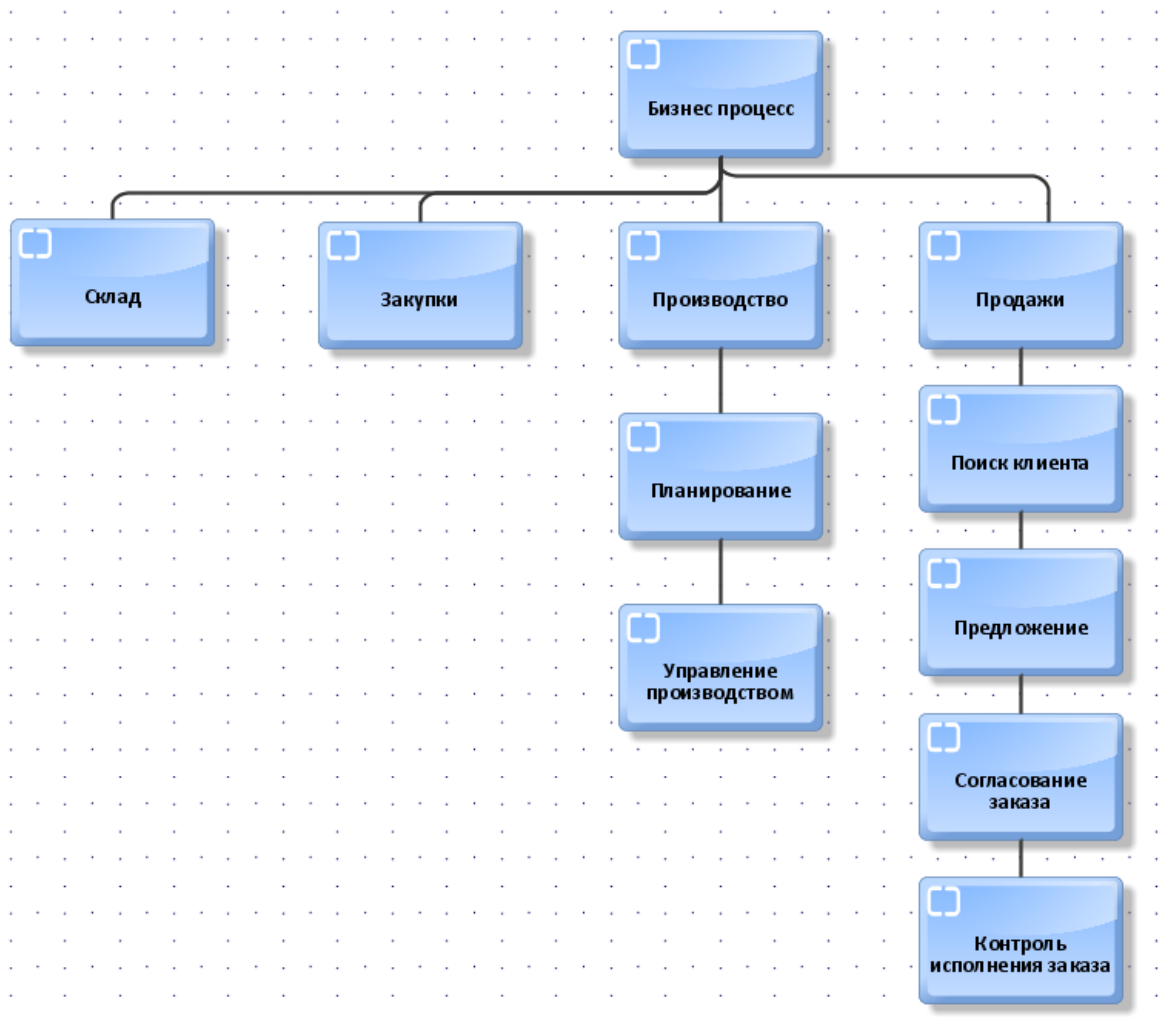


Рисунок 7.1. – Пример дерева функций

Объединение функций в модель может осуществляться по различным критериям, таким как:

- объектно-ориентированный;
- процессо-ориентированный;
- операционно-ориентированный.

На рисунках 7.2 – 7.4 показаны данные функциональные модели.

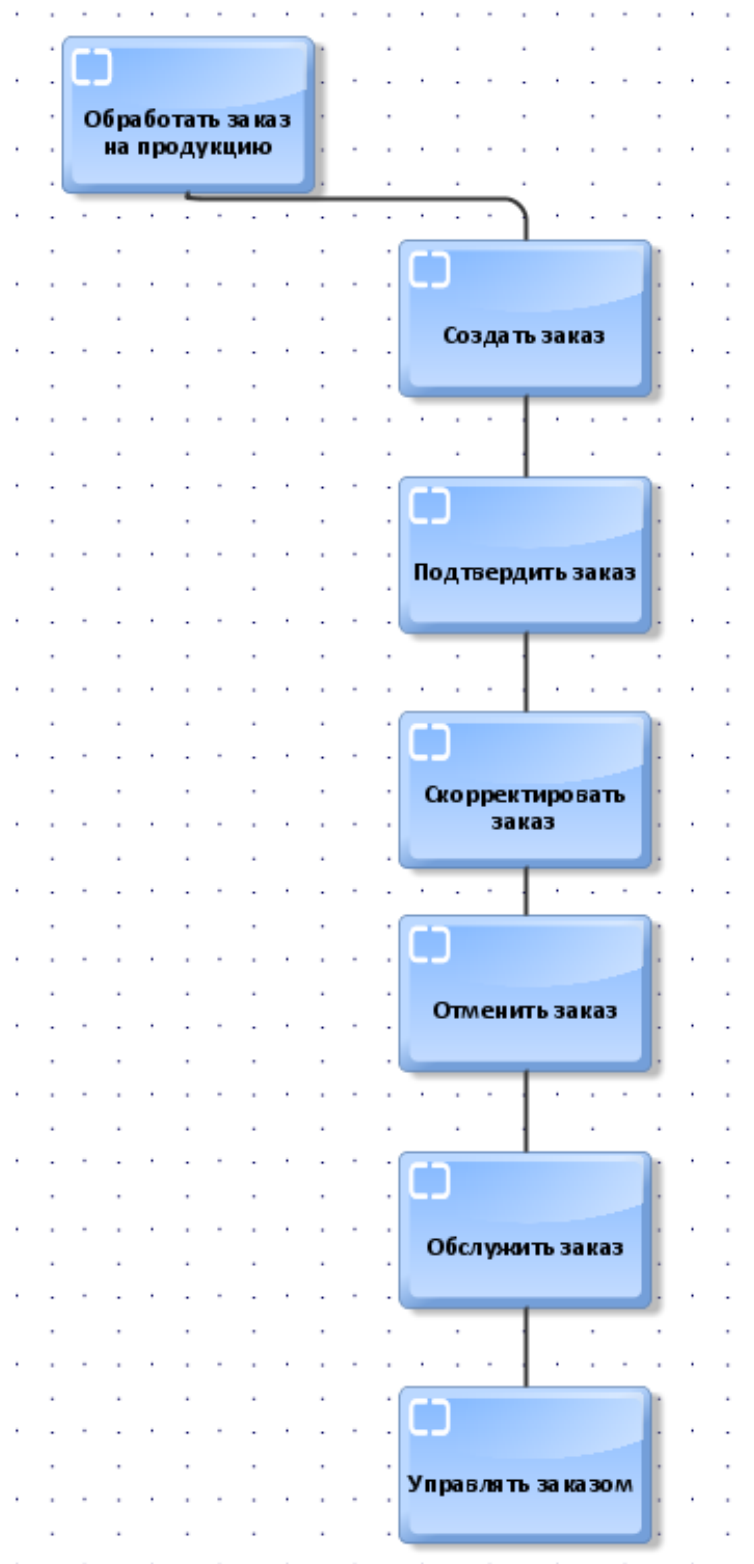


Рисунок 7.2 – Объектно-ориентированное функциональное дерево

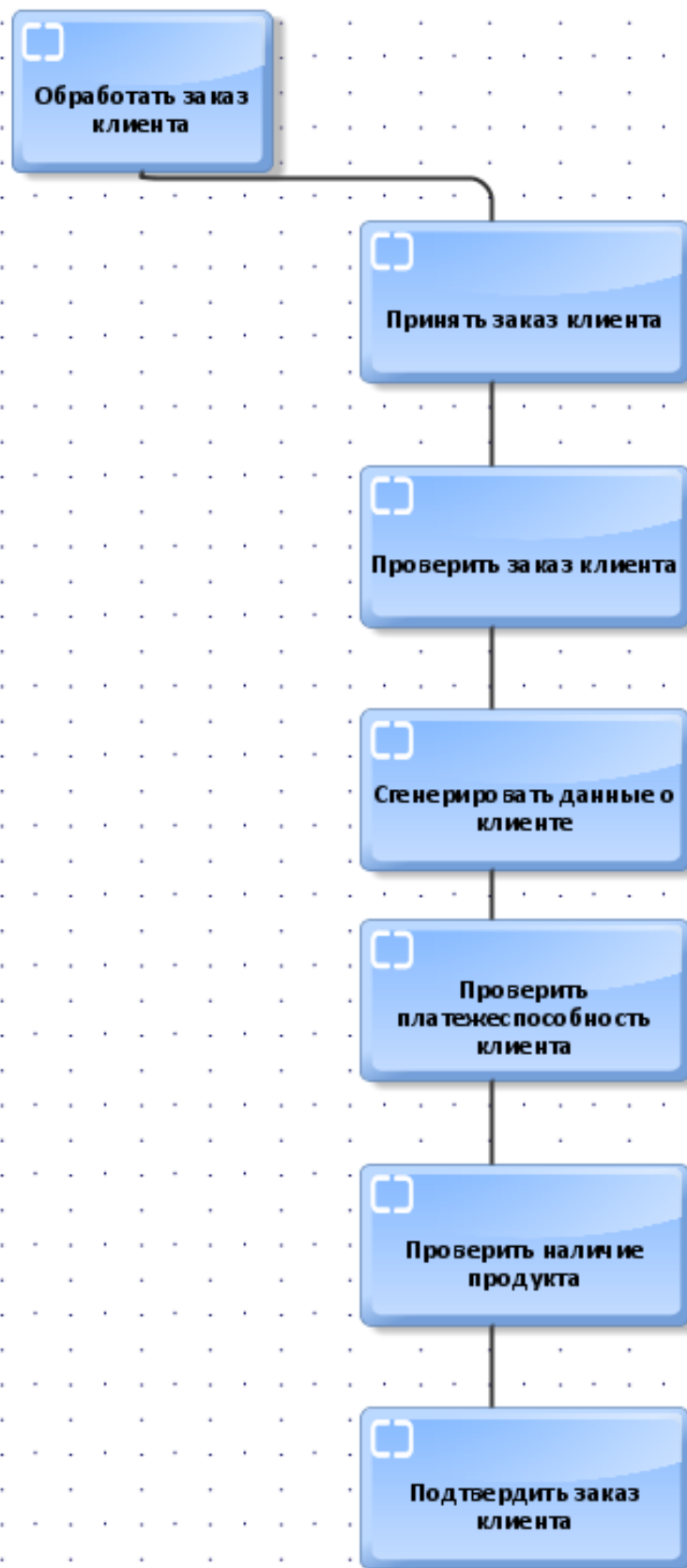


Рисунок 7.3 – Процессо-ориентированное функциональное дерево

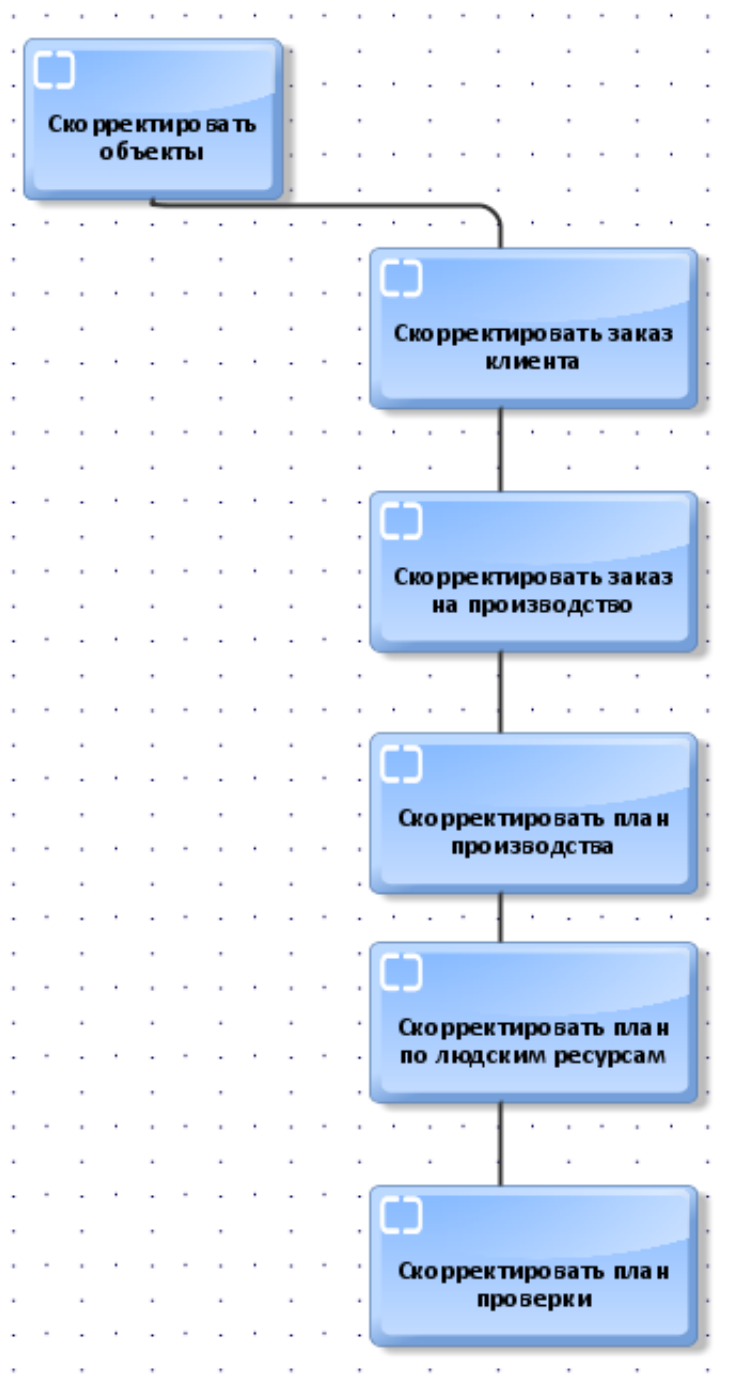


Рисунок 7.4 – Операционно-ориентированное функциональное дерево

Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системой компьютерного моделирования бизнес-процессов ARIS Express.

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Задания

Выполните предложенные задания, используя систему компьютерного моделирования ARIS Express.

Задание 1. Построить: дерево функций; объектно-ориентированное функциональное дерево; процессо-ориентированное функциональное дерево; операционно-ориентированное функциональное дерево. Построить организационную модель организации

Для построения моделей дерева функция необходимо в главном окне системы ARIS Express выбрать тип модели «System landscape» (рисунок 7.5).



Рисунок 7.5. – Главное окно программы ARIS Express с выделенным типом модели Process landscape

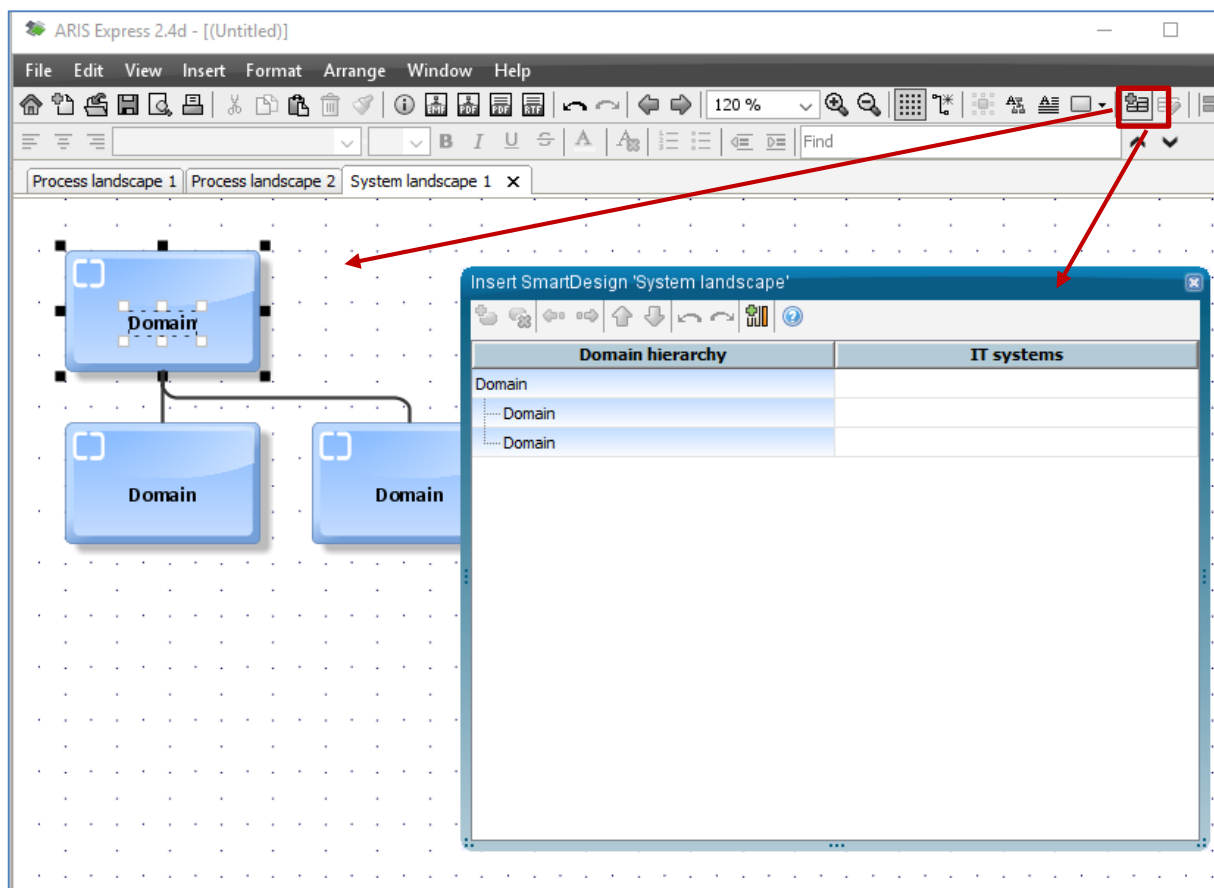


Рисунок 7.6 – Рабочая область окна с моделью типа System landscape

Построение функционального дерева можно выполнять с помощью символов и фрагментов, представленных на рисунке 7.7.

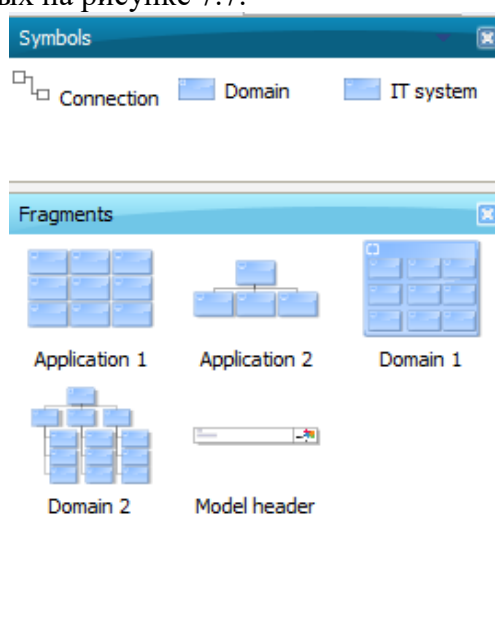


Рисунок 7.7. – Область Symbols и Fragments ARIS Express

Задание 2. Построить дерево функций организации в соответствии с вариантом (таблица 7.1).

Выделить функциональные деревья:

- объектно-ориентированные;
- процессо-ориентированные;

- операционно-ориентированные.

Таблица 7.1 – Список предприятий и организаций в соответствии с номером варианта

№ Варианта	Название предприятия (организации, учреждения)
1.	Продуктовый магазин
2.	Финансовая компания
3.	Магазин розничной торговли
4.	Государственное учреждение
5.	Аптека
6.	Школа
7.	Салон красоты
8.	Кредитная организация
9.	Служба технической поддержки
10.	Станция технического обслуживания
11.	Предприятие
12.	Склад
13.	Ателье
14.	Юридическая фирма
15.	Магазин розничной торговли

Содержание отчета

1. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
2. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;
 - файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение базовой функции.
2. Перечислите критерии объединения функций в дерево функций.
3. Какой тип модели используется для построения дерева функций в ARIS Express.

Список литературы: основная литература – [1]; дополнительная литература – [2 – 7].

Лабораторная работа №8

Построение модели материальных потоков организации в системе Aris Express

Цель: построение модели материальных потоков организации.

В ходе выполнения лабораторной работы, в рамках формируемых компетенций студент должен:

Знать: основы построения модели материальных потоков организации.

Уметь: строить модели материальных потоков организации с использованием ARIS Express.

Владеть: технологией построения модели материальных потоков организации с использованием нотации ARIS.

Теоретическая часть

Разработка модели материальных потоков является важной задачей и призвано установить необходимые связи между различными этапами создания и передвижения материальных ценностей организации для достижения главной цели: своевременной и комплектной поставки продукции.

С помощью модели дерева материальных потоков организации можно произвести их классификацию. На рисунке 8.1 приведена модель дерева материальных потоков. Рассмотрены материальные потоки:

- сырье;
- полуфабрикаты;
- готовая продукция.

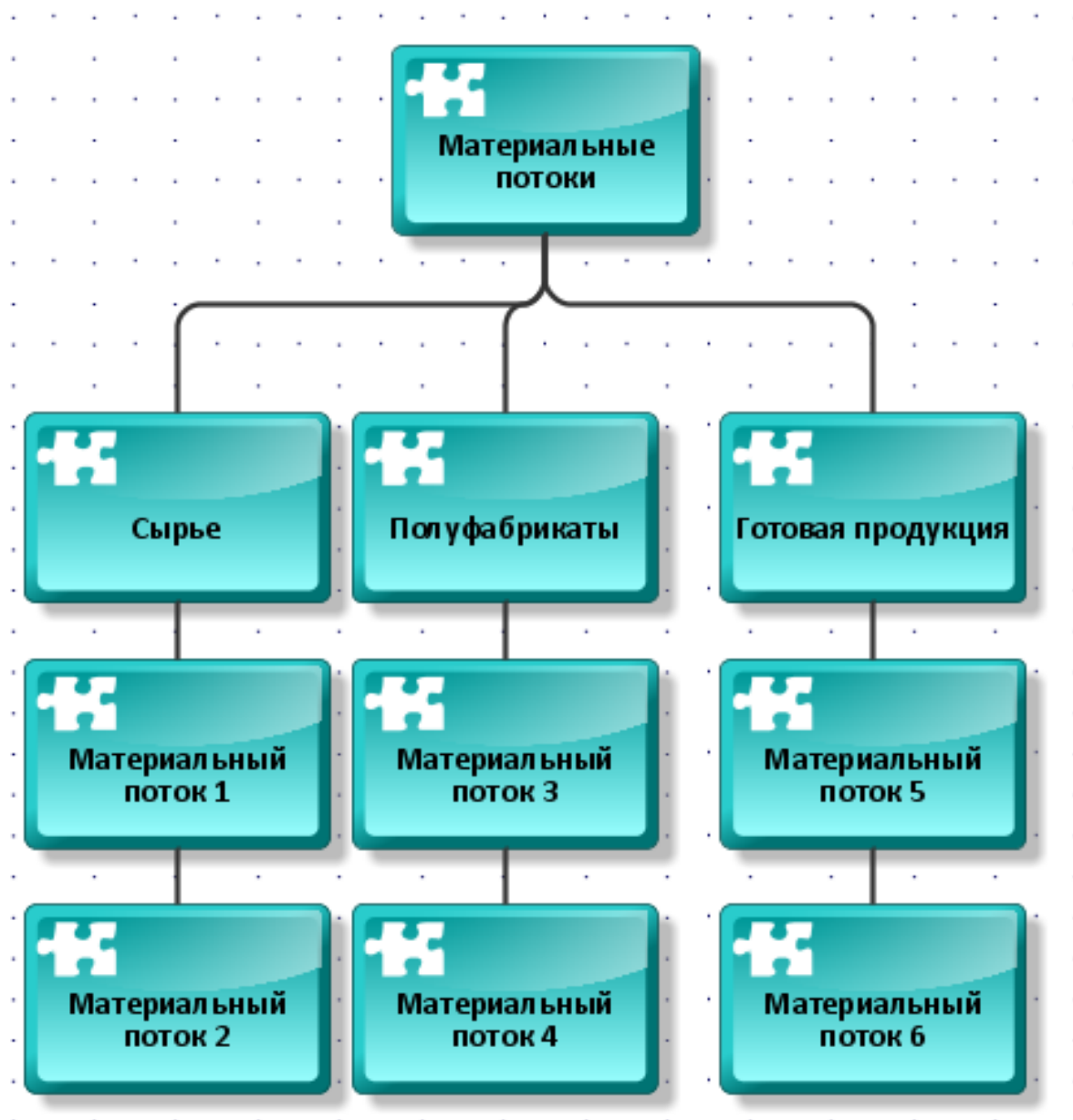


Рисунок 8.1 – Модель дерево материальных потоков

Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системой компьютерного моделирования бизнес-процессов ARIS Express .

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Задания

Выполните предложенные задания, используя систему компьютерного моделирования бизнес-процессов ARIS Express.

Задание 1. Построить модели материальных потоков организации.

Для построения модели материальных потоков организации необходимо запустить программный продукт ARIS Express. В открывшемся окне программы рисунок 8.2 следует построить модель материальных потоков организации, используя панель инструментов.

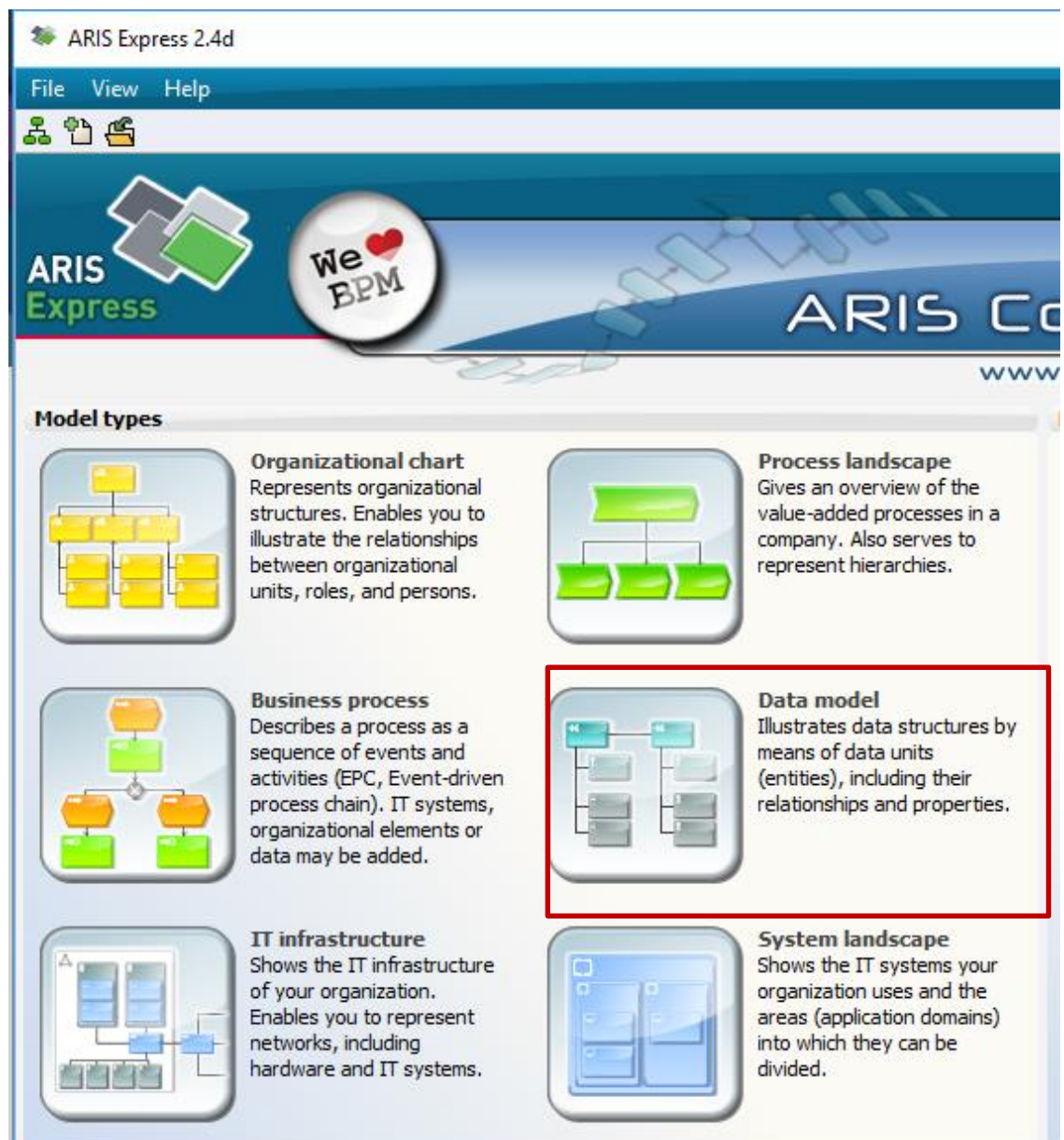


Рисунок 8.2 – Главное окно системы ARIS Express с выделенным типом модели Data model

Упрощенная схема материальных потоков организации приведена на рисунке 8.3.

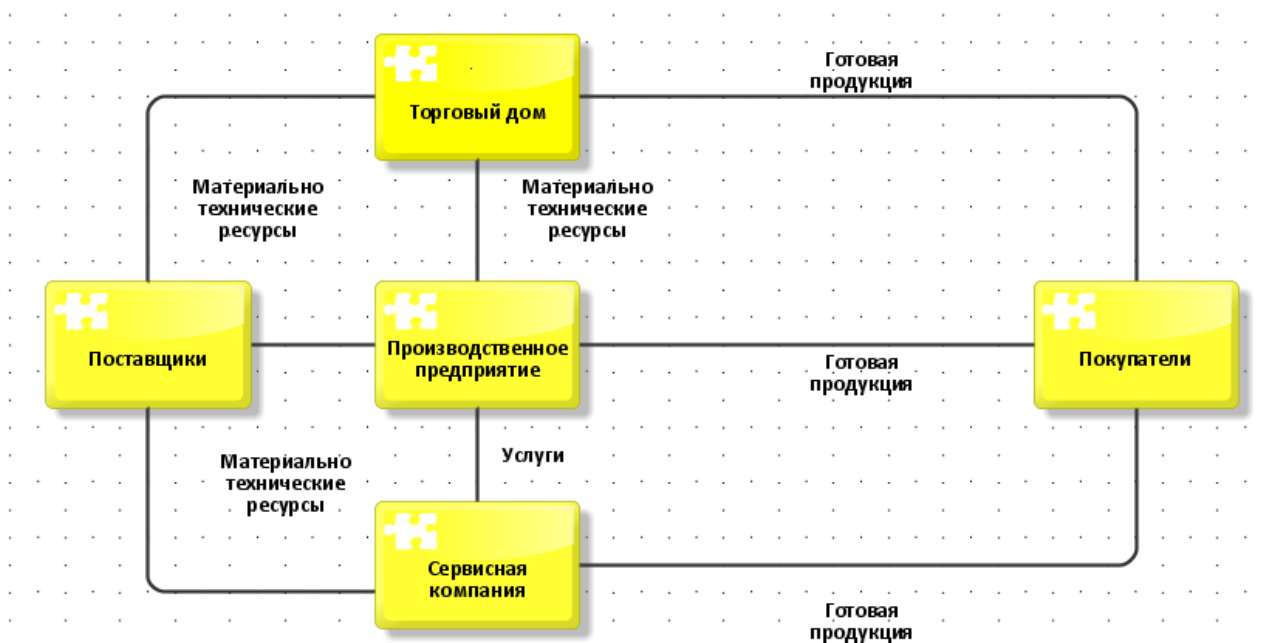


Рисунок 8.3 – Упрощенная схема материальных потоков организации

На рисунке 8.4 представлены основные символы бизнес-процесса.

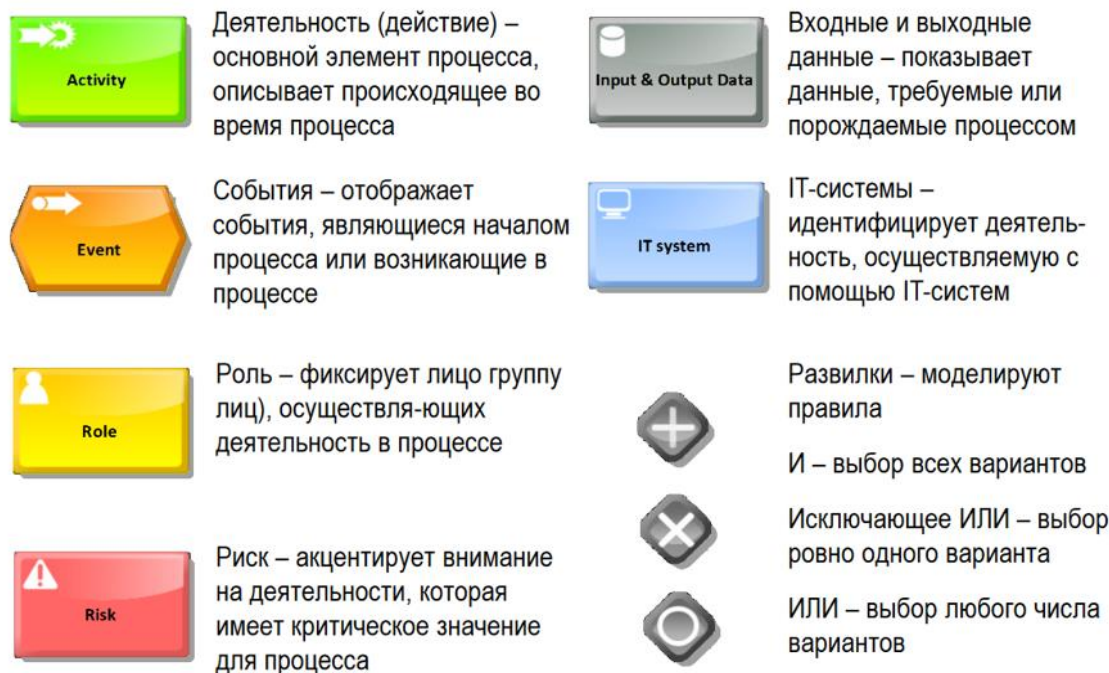


Рисунок 8.4 – Графическое представление основных символов бизнес-процесса
На рисунках 8.5 – 8.8 показан пример построения модели заказа на покупку в среде ARIS.

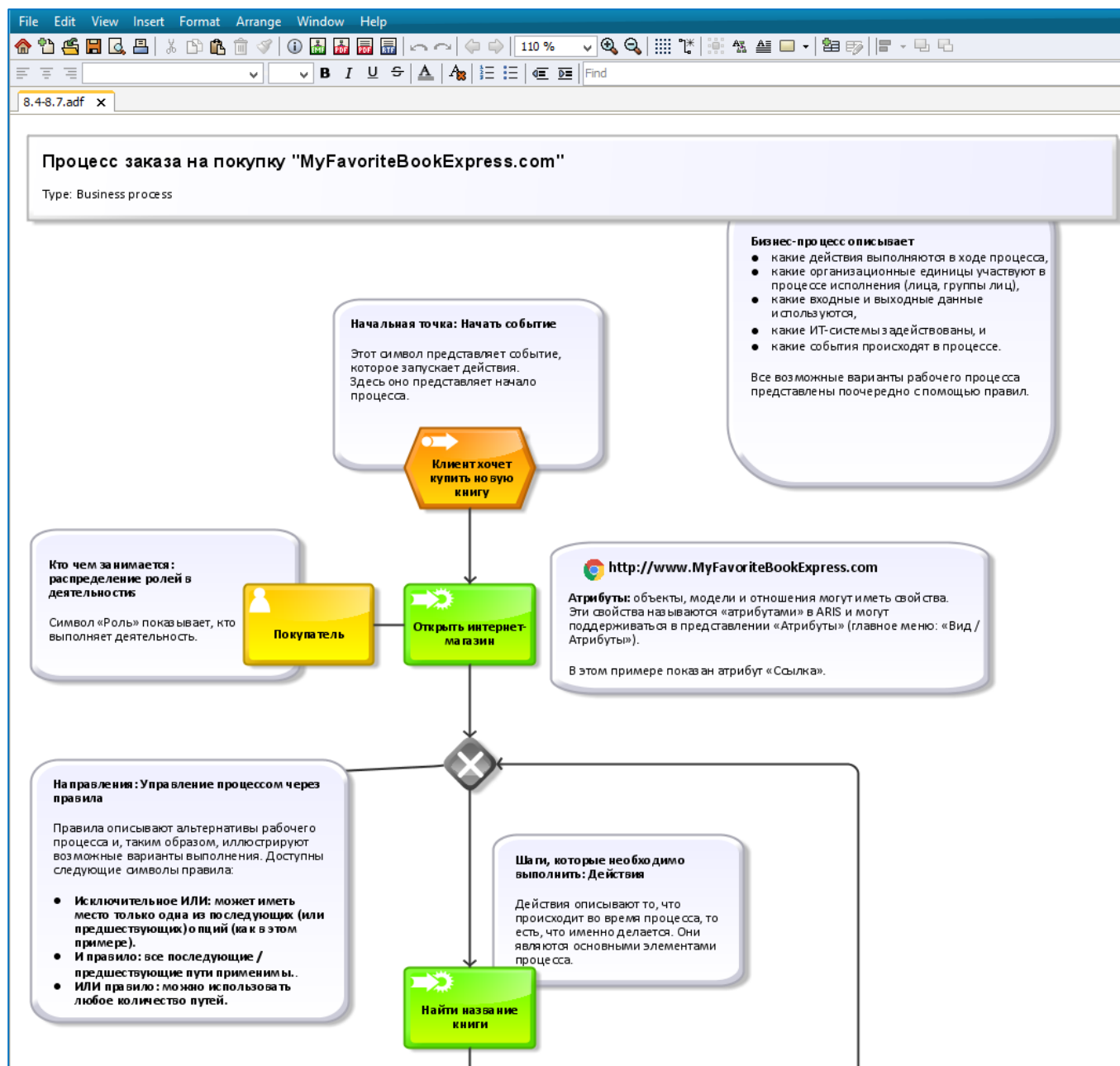


Рисунок 8.5. – Бизнес-процесс материальных потоков организации– первая часть схемы (демонстрационный пример)

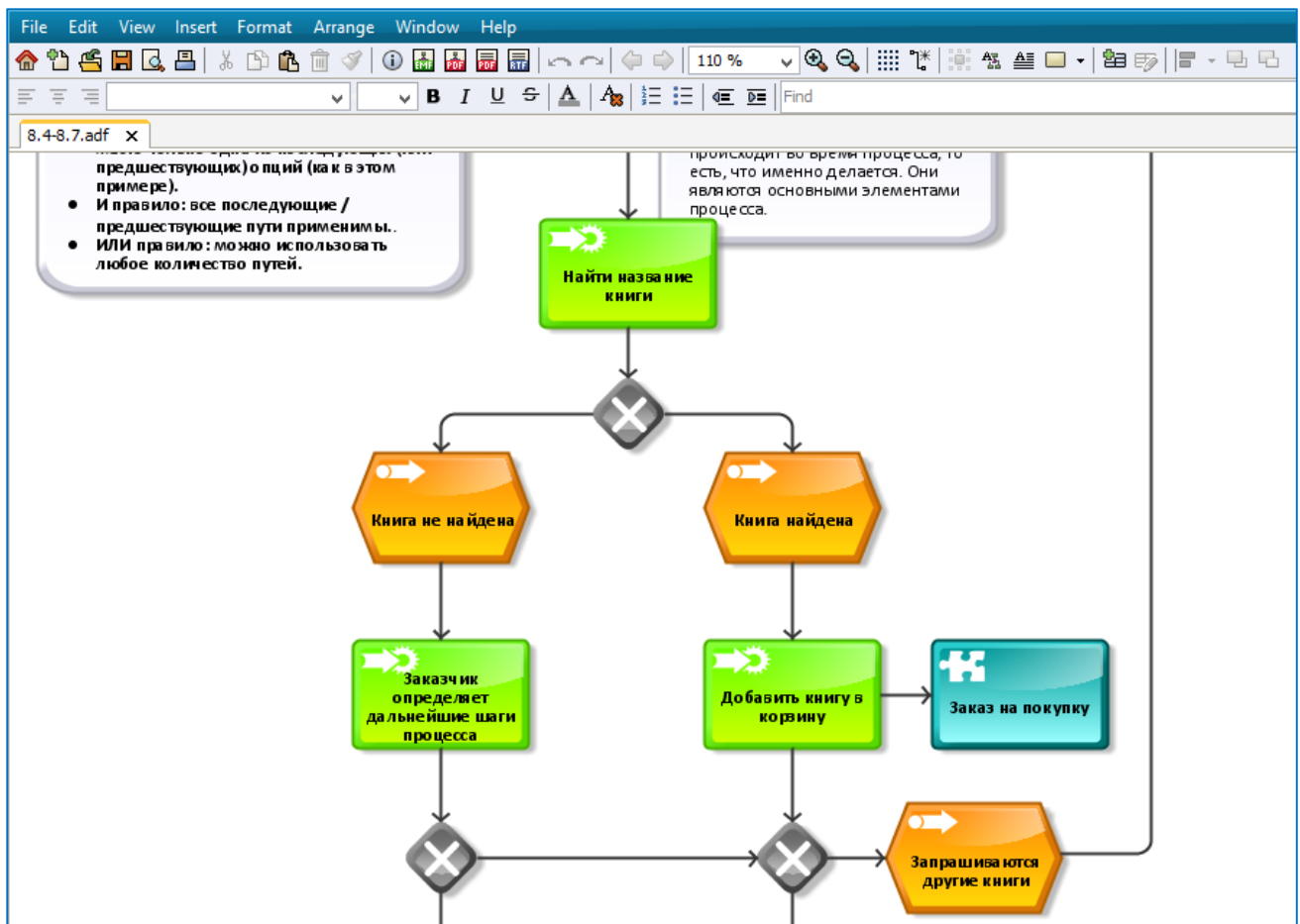


Рисунок 8.6. – Бизнес-процесс материальных потоков организации, продолжение – вторая часть схемы (демонстрационный пример)

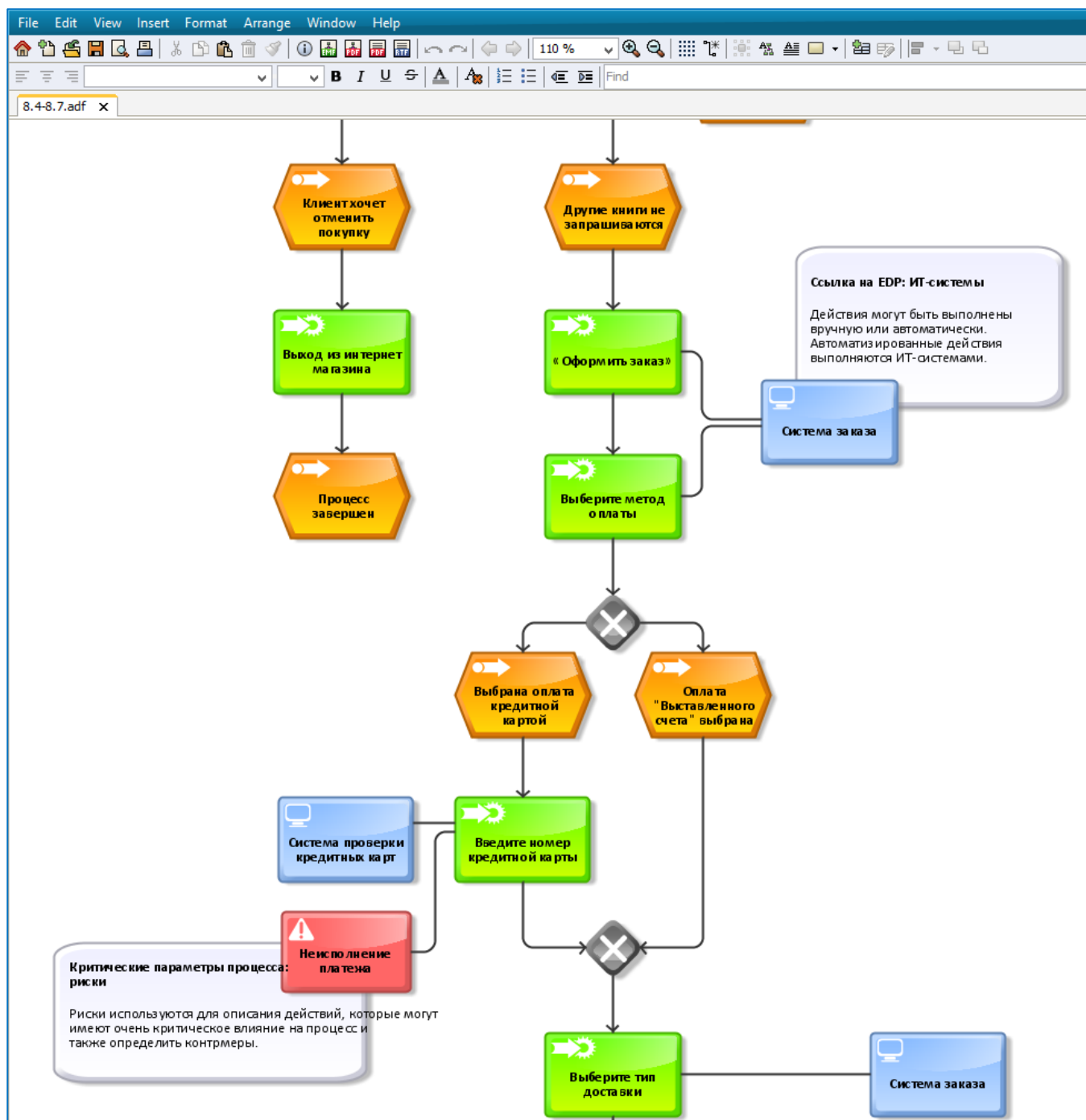


Рисунок 8.7. – Бизнес-процесс материальных потоков организации продолжение – третья часть схемы(демонстрационный пример)

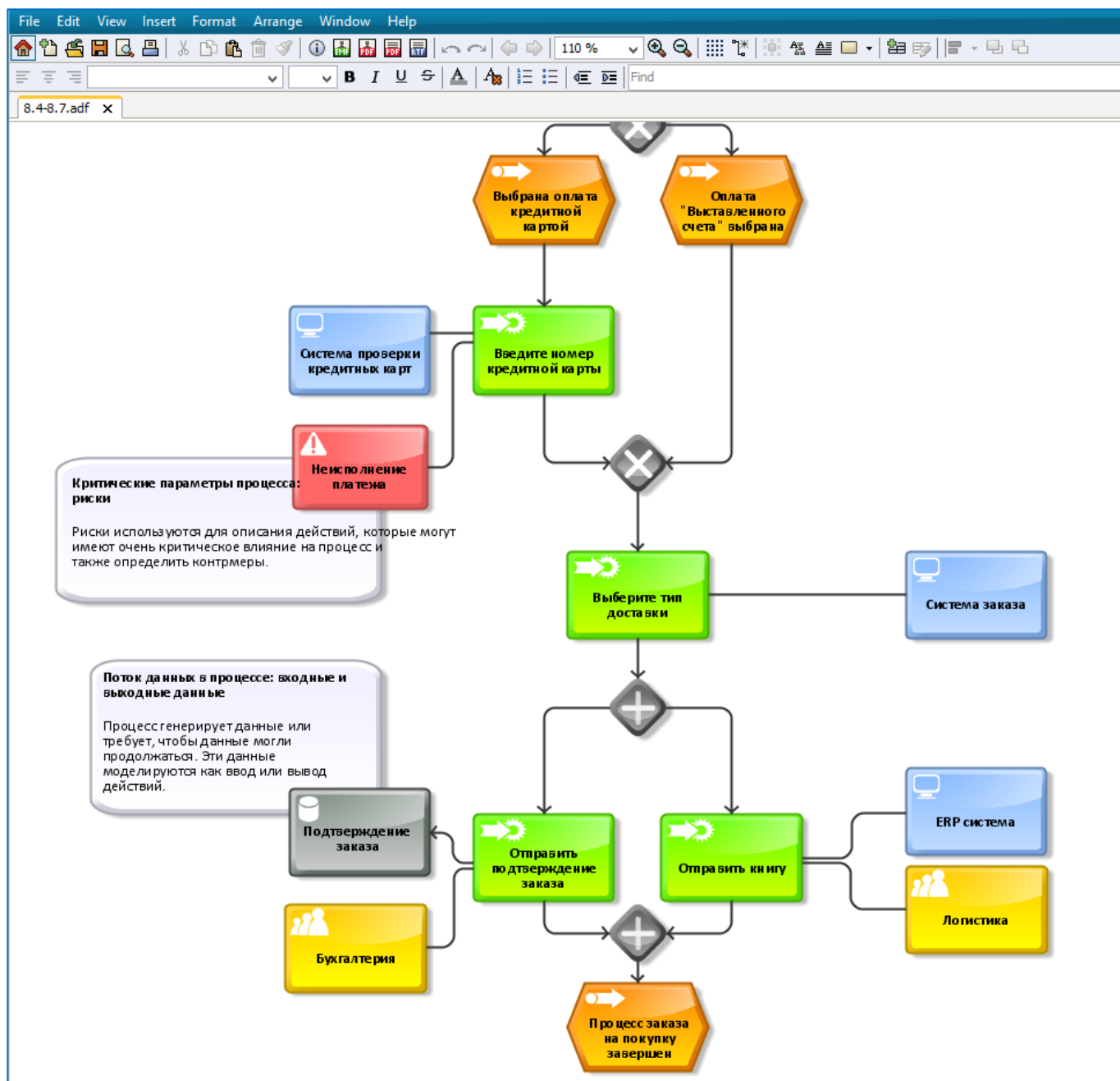


Рисунок 8.8 – Бизнес-процесс материальных потоков организации, продолжение – часть третьей схемы и четвертая часть (демонстрационный пример)

На рисунке 8.9 показана общая схема бизнес-процесса «Оформление заказа на покупку книги».

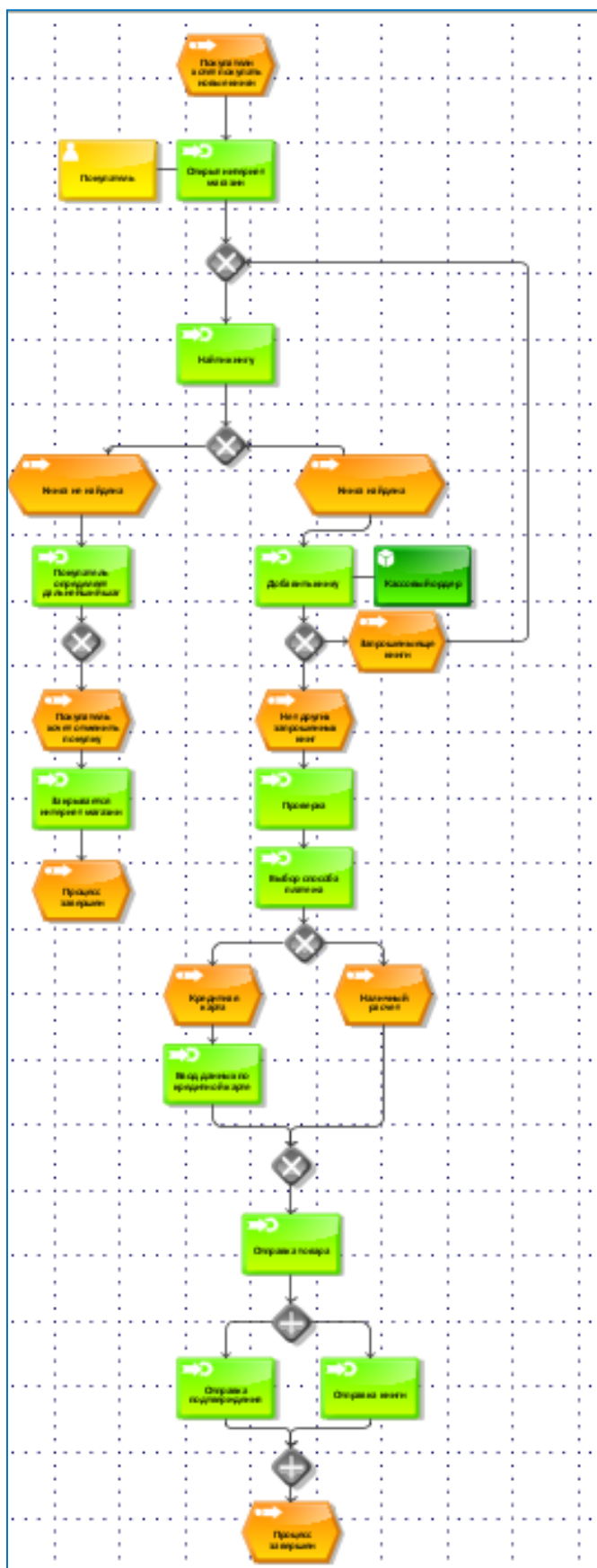


Рисунок 8.9 – Общая схема бизнес-процесса

Задание 2. Построить модель материальных потоков организации согласно варианту (таблица 8.1).

Выделить ключевые направления деятельности организации.

Таблица 8.1 Список организаций в соответствии с номером варианта

№ Варианта	Название предприятия (организации, учреждения)
1.	Государственное учреждение
2.	Аптека
3.	Школа
4.	Продуктовый магазин
5.	Финансовая компания
6.	Магазин розничной торговли
7.	Склад
8.	Ателье
9.	Юридическая фирма
10.	Магазин розничной торговли
11.	Предприятие
12.	Салон красоты
13.	Кредитная организация
14.	Служба технической поддержки
15.	Станция технического обслуживания

Содержание отчета

1. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
2. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;
 - файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы:

1. Опишите технологию построения модели материальных потоков средствами системы компьютерного моделирования бизнес-процессов ARIS Express
2. Перечислите этапы построения и оптимизации деятельности организации в рамках процессорного подхода.
3. Укажите ключевые процессы, выбранные для анализа и моделирования.

Список литературы: основная литература – [1]; дополнительная литература – [2 – 7].

Лабораторная работа №9

Построение модели информационных потоков предприятия

Цель: Научиться строить модели информационных потоков предприятия на основе нотации ARIS.

В ходе выполнения лабораторной работы, в рамках формируемых компетенций студент должен:

Знать: понятия информационный поток, модель потока.

Уметь: строить модели информационных потоков с использованием ARIS Express.

Владеть: технологий построения модели материальных потоков на основе нотации ARIS.

Теоретическая часть

Модель информационных потоков позволяет проанализировать информационные потоки на (организации) и повысить эффективность их использования. Использование System Landscape (карты систем) повысить наглядность диаграммы информационных потоков предприятия (организации).

На рисунке 9.1 представлено описание элементов карты систем. С помощью System Landscape можно показать принадлежность определенных IT-систем конкретному домену.

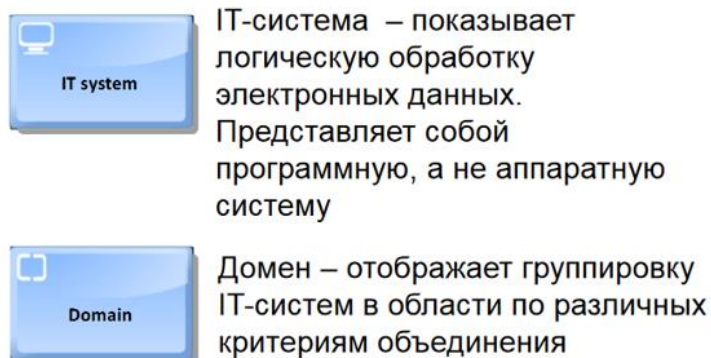


Рисунок 9.1 – Элементов модели типа System Landscape

На рисунке 9.2 представлен типовая схема технических средств организации.

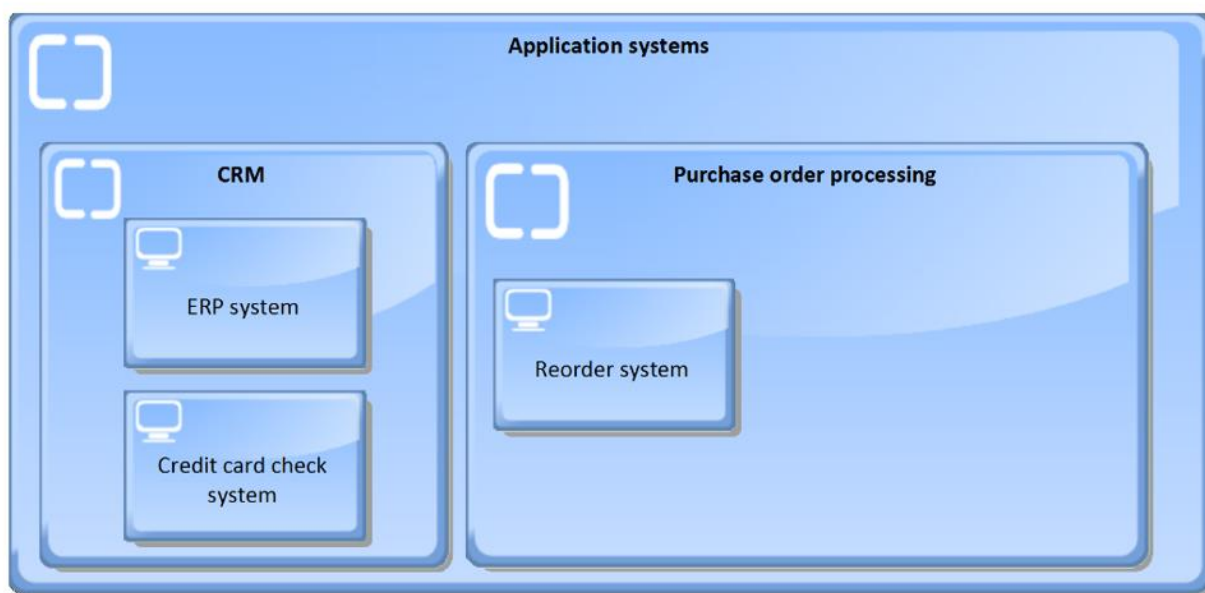


Рисунок 9.2 – Пример типовой схемы модели System Landscape

Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системой компьютерного моделирования бизнес-процессов ARIS Express.

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Задания

Выполните предложенные задания, используя систему компьютерного моделирования бизнес-процессов ARIS Express.

Задание 1. Построить модели информационных потоков организации.

Для построения моделей используйте инструментальное средство System Landscape (рисунок 9.3).



Рисунок 9.3 – Главное окно программы ARIS Express с выделенным типом модели System Landscape

Модель дерева информационных потоков организации показана на рисунке 9.4.



Рисунок 9.4– Модель дерево информационных потоков

Задание 2. Построить модель информационных потоков организации. Варианты и названия предприятий, организаций и учреждений указаны в таблице 9.1.

Таблица 1.1 – Список предприятий и организаций в соответствии с номером варианта

№ Варианта	Название предприятия (организации, учреждения)
1.	Государственное учреждение
2.	Аптека
3.	Школа
4.	Продуктовый магазин
5.	Финансовая компания
6.	Магазин розничной торговли
7.	Склад
8.	Ателье
9.	Юридическая фирма
10.	Магазин розничной торговли
11.	Предприятие
12.	Салон красоты
13.	Кредитная организация
14.	Служба технической поддержки
15.	Станция технического обслуживания

Содержание отчета

1. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
2. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;

– файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы

1. Методика построения информационных моделей.
2. Перечислите этапы построения и оптимизации модели информационных потоков организации.
3. Какие возможности даёт формализация поставленной задачи управления?
4. Выполните анализ проблемной ситуации в исследуемом объекте, выбранном для моделирования.
5. Кто осуществляет процесс переработки информации?
6. Как осуществляется информационное обследование?

Список литературы: основная литература – [1]; дополнительная литература – [2 – 7].

Лабораторная работа №10

Анализ деятельности организации и определение основных бизнес процессов

Цель: проанализировать деятельность предприятия, исследуемого в рамках выполнения выпускной квалификационной работы. Выделить ключевые бизнес-процессы и провести их описание.

В ходе выполнения лабораторной работы, в рамках формируемых компетенций студент должен:

Знать: основы анализа деятельности организации, типы процессов.

Уметь: строить модели бизнес - направлений деятельности организации с использованием ARIS Express.

Владеть: технологией построения бизнес-процессов деятельности организации с использованием нотации ARIS.

Теоретическая часть

Система Express позволяет представлять одну и ту же схему бизнес-процесса, используя различные методологии как для проектирования бизнес-процессов, так и для их всестороннего анализа и оптимизации. Используя методологии, реализованные в инструментальных средствах системы компьютерного моделирования ARIS любое предприятие, организацию или учреждение рассматривается как система и визуально представляется в виде: организационной структуры; данных (поток и структур); функций (деревьев); деловых процессов (контроль и управление).

Таким образом, используя систему компьютерного моделирования бизнес-процессов ARIS Express, можно с помощью оптимально подобранного типа моделей, реализовать конкретные задачи, решение которых является необходимым для данного предприятия, организации или учреждения.

На рисунке 10.1 представлены типы процессов, порядок их выполнения, ожидаемые результаты и объект процесса.

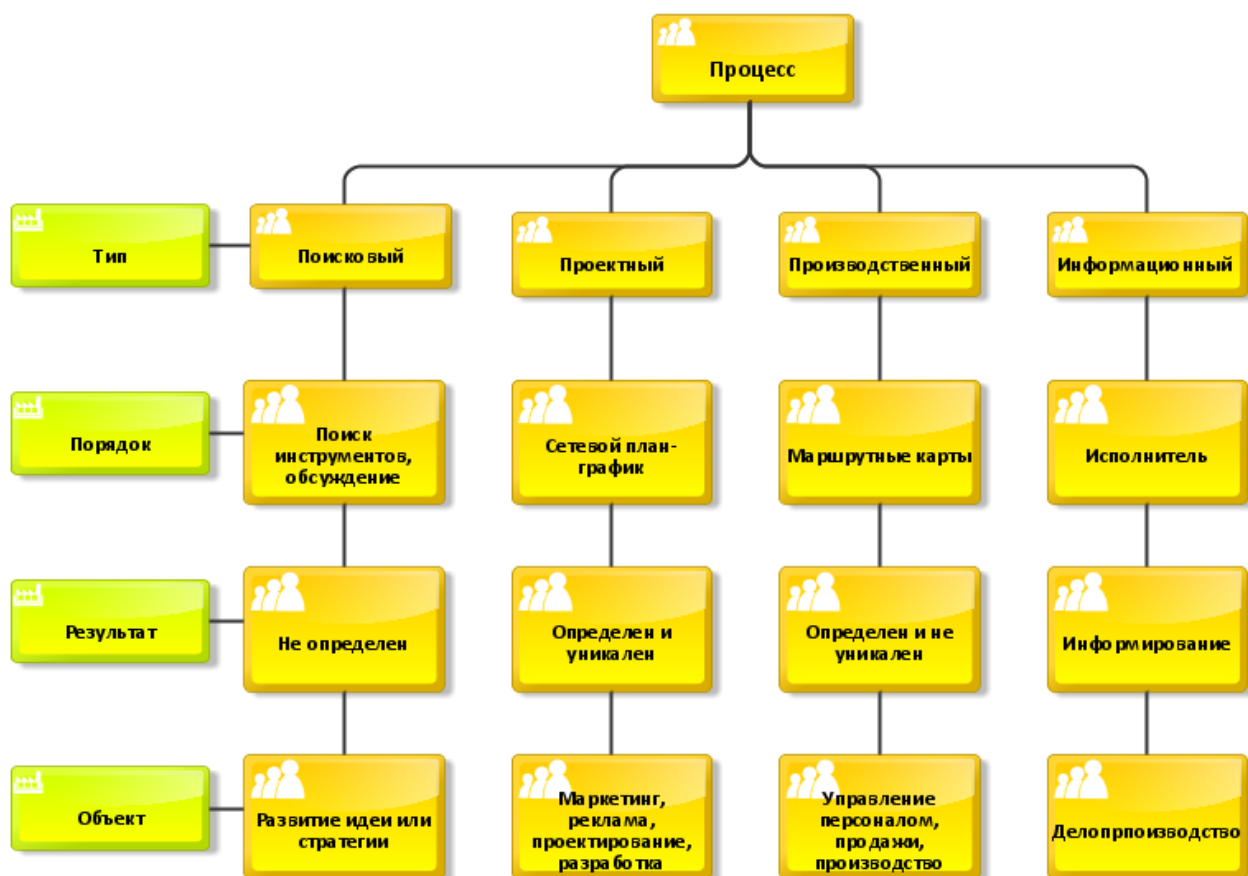


Рисунок 10.1. – Типы процессов, порядок, результат и объект

На рисунке 10.2 показаны взаимные связи моделей деятельности предприятия (организации).



Рисунок 10.2. – Диаграмма моделей деятельности предприятия (организации)

Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системой компьютерного моделирования бизнес-процессов ARIS Express.

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Задания

Задание 1. Обследование организации/предприятия.

Провести обследование структуры организации/предприятия, на основании данных которой выполняется выпускная квалификационная работа. Выявить основные бизнес-процессы, существующие в организации (на предприятии) и лиц, ответственных за их выполнение.

Для того чтобы построить организационную структуру организации/предприятия, необходимо провести его обследование, установив вид собственности организации, количество руководителей, управлений и отделов, а также определив уровни подчиненности, существующие в нем.

На этапе проведения обследования следует выявить основные бизнес-процессы, существующие на предприятии и лиц, ответственных за их выполнение. Это позволит получить общее представление о предприятии и его видах деятельности, что в значительной мере облегчит процесс построения организационной структуры.

Выполнить обследование организации в соответствии с тематикой ВКР.

Задание 2 Построение организационной структуры предприятия /организации

Опишите технологию построения организационной структуры организации, которая является объектом Вашего анализа.

Упрощенная схема диаграммы, характеризующей организационную структуру организации, приведена на рисунке 10.2.

При построении организационной диаграммы организации, следует учитывать уровни подчиненности персонала и зоны ответственности.

При детализации зон ответственности сотрудников, необходимо привести регламенты работ и должностные инструкции.



Рисунок 10.2 – Пример упрощенной организационной структуры организации

Содержание отчета

3. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
4. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;
 - файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы

1. Бизнес-процесс и его виды.
2. Параметры бизнес-процесса.
3. Дерево бизнес-процессов – дайте определение и обоснуйте для чего его целесообразнее использовать?
4. Управление, процесс управления, понятия и классификация.

5. Этапы построения бизнес-процесса.
6. Как осуществляется оптимизация деятельности организации.

Список литературы: основная литература – [1]; дополнительная литература – [2 – 6, 7].

Лабораторная работа №11

Моделирование бизнес-процессов предприятия

Цель: построение моделей бизнес-процессов для предприятия, на оптимизацию информационных процессов и систем которого направлено исследование, выполняемое в рамках выпускной квалификационной работы.

В ходе выполнения лабораторной работы, в рамках формируемых компетенций студент должен:

Знать: основы построения бизнес процессов.

Уметь: строить модели с использованием ARIS Express и Bizagi Process Modeler.

Владеть: технологией построения моделей с использованием нотации ARIS.

Теоретическая часть

Артефакт «группа» позволяет объединить элементы диаграммы в одну область для повышения информативности схемы.

Артефакт «аннотация» позволяет произвести описание блоков диаграммы.

Артефакт «изображение» позволяет разместить рисунки на диаграмме.

Артефакт «заголовок» показывает свойства диаграммы.

Артефакт «форматированный текст» позволяет внести дополнительное описание к блокам диаграммы.

Артефакт «пользовательские артефакты» позволяет создавать и использовать свои собственные артефакты.

Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системами компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler и ARIS Express.

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Задания

Задание 1. Создание бизнес-процессов деятельности организации

Создайте бизнес-процесс для задачи, решаемой в выпускной квалификационной работе.

Задание 2. Построение схемы бизнес-процессов предприятия (организации)

Постройте схемы бизнес-процессов предприятия (организации) с помощью инструментальных средств систем компьютерного моделирования Bizagi Process Modeler и Aris Express

Для этого необходимо:

1. Построить структуру модели «как есть» и выполнить ее анализ
2. Создать структуру модели «как надо» и разработать план, позволяющий перейти из одного состояния в другое желаемое

Содержание отчета

1. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
2. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;
 - файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы

1. Какие инструментальные средства систем компьютерного моделирования бизнес-процессов были использованы для построения моделей?
2. Укажите возможности использования систем компьютерного моделирования для анализа бизнес-процессов.
3. Обоснуйте, в каких случаях целесообразно использовать функциональный подход к управлению предприятием.
4. Обоснуйте, в каких случаях целесообразно использовать процессный подход к управлению предприятием.
5. Сравните достоинства и недостатки каждого из подходов.

Список литературы: основная литература – [1]; дополнительная литература – [2 – 6].

Лабораторная работа №12

Моделирование потоков данных в системе Aris Express

Цель: изучение технологии построения модели потока данных применяемой в выпускной квалификационной работе.

В ходе выполнения лабораторной работы, в рамках формируемых компетенций студент должен:

Знать: основы моделирования потоков данных.

Уметь: строить модели потоков данных с использованием ARIS Express.

Владеть: технологией построения модели потоков данных с использованием нотации ARIS.

Теоретическая часть

Моделирование с помощью диаграмм потоков данных подразумевает построение модели анализируемой информационной системы. Данная модель может быть представлена в виде иерархических диаграмм потоков данных, которые описывают процесс преобразования входящей и исходящей информации системы. Диаграммы потоков данных верхнего уровня определяют основные процессы существующей или проектируемой системы и имеют внешние входы и выходы. Для детального описания процессов происходящих в диаграммах верхнего уровня используются диаграммы потоков данных нижнего уровня. Подобная детализация может продолжаться до тех пор, пока не будет достигнут такой уровень декомпозиции, на котором дальнейшая детализация – невозможна.

Для графического описания диаграмм потоков данных, используются: источники данных; системы/процессы; накопители данных.

Диаграмма потоков данных состоит из источников данных, создающих информационные потоки, передающих данные к процессам, которые преобразуют полученную информацию и передают ее через новые информационные потоки данных к другим процессам или накопителям данных, которые представляют собой потребителей информации.

Для эффективного использования диаграммы потоков данных, для каждого бизнес-процесса, входящего в ее состав должны быть разработаны спецификации, в которых подробно и однозначно будут описаны все этапы поступления, преобразования и дальнейшей передачи информации. Спецификация должна быть составлена таким образом, чтобы разработчик, мог организовать на предприятии данный бизнес-процесс или разработать по нему соответствующее программное решение.

Спецификации бизнес-процессов создаются по окончании процесса моделирования диаграммы потоков данных. При разработке спецификации следует учитывать следующие критерии:

- каждый бизнес-процесс должен быть описан только одной спецификацией;
- должен быть определен способ преобразования входящей информации в исходящую;
- спецификации должна быть написана просто и понятно.

Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системой компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Задания

Задание 1. Построение модели анализируемой системы информационной системы

Постройте модель анализируемой в магистерском исследовании информационной системы.

Задание 2 Документирование бизнес-процессов

Опишите технологию документирования бизнес-процессов в среде Bizagi Process Modeler.

Задание 3 Составление отчетов по бизнес-процессам

Составьте отчеты по бизнес-процессам, которые были построены ранее. Опубликуйте их в word, pdf и web.

Содержание отчета

1. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
2. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;
 - файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные элементы диаграмм потоков данных
2. Понятие потоков данных для чего они используются?
3. Понятие логической модели, применение.
4. Понятие модели окружения, применение.
5. Понятие модель поведения, применение.
6. Типы бизнес-процессов и способы их описания?

Список литературы: основная литература – [1]; дополнительная литература – [1 – 4, 7].

Лабораторная работа № 13

Моделирование потоков работ в системе Aris Express

Цель: использование технологии построения модели потока работ в рамках выполнения выпускной квалификационной работы.

В ходе выполнения лабораторной работы, в рамках формируемых компетенций студент должен:

Знать: методику построения модели потока работ средствами системы ARIS Express.

Уметь: строить модели потока работ с использованием ARIS Express.

Владеть: технологией построения модели потока работ с использованием нотации ARIS.

Теоретическая часть

Модель потока работ представляет собой совокупность задач, входящих в процесс, а также связанные с этим процессом подпроцессы.

В модели потока работ можно отображать исполнителей процессов, показывать информацию, позволяющую детально его описать, а также отображать процесс передачи информации между объектами, которые участвуют в данном процессе, например, в виде документов, которые также должны найти отражение в модели.

Диаграмма потока работ состоит из последовательности выполняемых в ходе процесса операций, логических символов и стрелок.

Work Flow Diagram (WFD), представляют собой процессные схемы, используемые для описания бизнес-процессов нижнего уровня, использование в этих схемах логических операторов, позволяет отобразить процесс принятия решения, в случае, если возможны различные способы, например, согласования документов, в зависимости от их финансовой составляющей.

На рисунке 13.1. представлена схема бизнес-процесса, который включает работы, выполняемые последовательно, друг за другом.

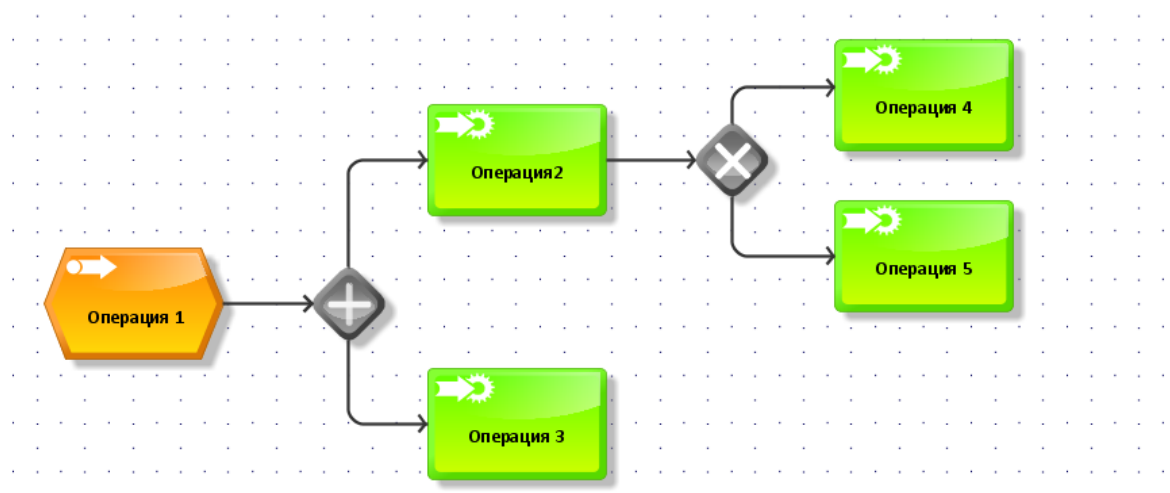


Рисунок 13.1. – Типовая схема модели потока работ

Последовательность выполнения работ в модели потока работ (рисунок 13.1) отображается с помощью стрелок.

Логические символы: «И», «ИЛИ», исключающее «ИЛИ» используются для детального отображения бизнес-процесса. С помощью показывается последовательность.

При построении модели потока работ обязательным является выполнение следующих правил:

- любой бизнес-процесс, входящий в модель имеет ответственного исполнителя;
- модель бизнес-процесса должна быть интуитивно понятна для любого пользователя.

Упрощенный вид диаграммы потоков работ представлен на рисунке 13.2.

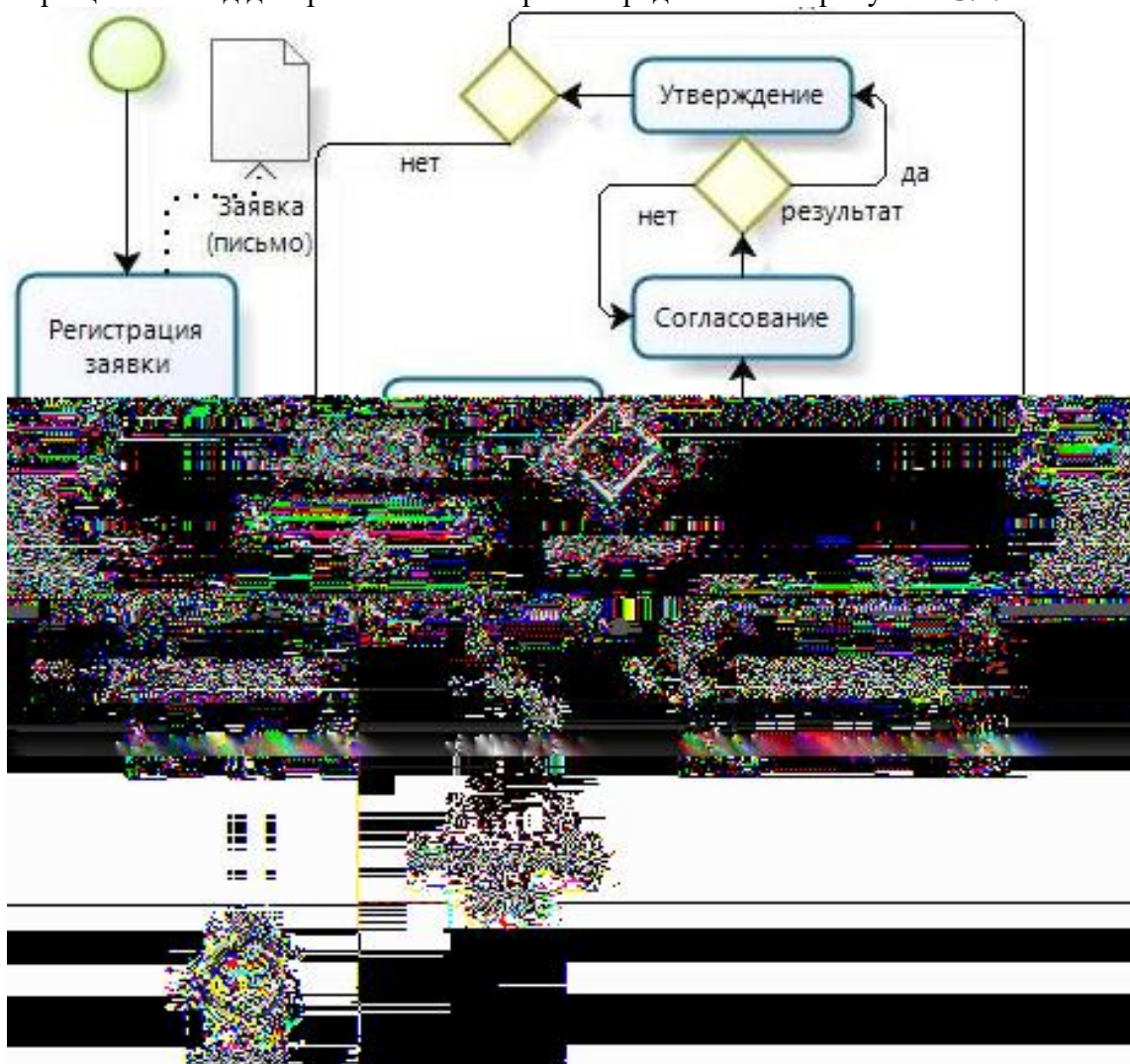


Рисунок 13.2 – Диаграмма потоков работ

Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системой компьютерного моделирования бизнес-процессов ARIS Express.

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Задания

Задание 1. Построение диаграммы потоков работ.

Опишите технологию построения диаграммы потоков работ в рамках выполнения выпускной квалификационной работы.

Задание 2 Добавление переходов между слайдами

Составьте диаграмму потоков работ в рамках выполнения выпускной квалификационной работы

Содержание отчета

1. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
2. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;
 - файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение потока работ.
2. Перечислите требования, которые необходимо учитывать при построении схемы бизнес-процесса потока работ.
3. Дайте определение понятию «Блок принятия решения».
4. Что является отличительной особенностью WFD – диаграммы?

Список литературы: основная литература – [1]; дополнительная литература – [2 – 6, 7].

Лабораторная работа № 14

Моделирование потоков данных и потоков работ в Bizagi Process Modeler

Цель: использование технологии построения моделей потока данных и потоков работ в соответствии с исследованием, проводимым в рамках выполнения выпускной квалификационной работы.

В ходе выполнения лабораторной работы, в рамках формируемых компетенций студент должен:

Знать: основы построения моделей потока работ и потока данных.

Уметь: строить модели потока работ с использованием инструментальных средств и возможностей Bizagi Process Modeler.

Владеть: технологией построения моделей потока работ и потока данных.

Оборудование и материалы – персональный компьютер с установленными: операционной системой Windows 10; пакетом Microsoft Office; системой компьютерного моделирования бизнес-процессов Bizagi Process Modeler.

Указания по технике безопасности – нельзя производить ремонт персонального компьютера и нарушать правила безопасности при работе с электрооборудованием.

Теоретическая часть

Используйте теоретические сведения, приведенные в лабораторных работах №3 и №4.

Задания

Задание 1. Построение модели потоков работ для структурного подразделения предприятия.

Опишите технологию построения диаграммы потоков работ для структурного подразделения предприятия или организации, исследование деятельности, которого проводится в рамках выполнения выпускной квалификационной работы.

Задание 2 Построение модели потоков работ, выполняемых в рамках проведения научных исследований в соответствии с тематикой ВКР.

Составьте диаграмму потоков работ в рамках выполнения выпускной квалификационной работы

Задание 3. Построение модели потоков данных.

Опишите технологию построения модели потоков данных для структурного подразделения предприятия или организации, исследование деятельности, которого проводится в рамках выполнения выпускной квалификационной работы.

Задание 4. Построение модели потоков данных в рамках проведения научных исследований в соответствии с тематикой ВКР.

Составьте диаграмму потоков данных в рамках выполнения выпускной квалификационной работы

Содержание отчета

1. Подготовьте отчет, в котором опишите технологию выполнения заданий.
2. В отчете должны быть представлены:
 - тема лабораторной работы;
 - цель работы;
 - задания с подробной методикой их выполнения, содержащей скриншоты полученных промежуточных результатов и итоговый результат;
 - выводы по результатам выполнения работы;
 - ответы на вопросы;
 - файлы, содержащие выполненные задания и отчет в электронном виде.

Контрольные вопросы

1. Приведите пример построения модели потоков работ и опишите технологию моделирования средствами Bizagi Process Modeler
2. Приведите пример построения модели потоков данных и опишите технологию моделирования средствами Bizagi Process Modeler
3. **Список литературы:** основная литература – [1]; дополнительная литература – [2,3,8–10].

Литература

Основная литература:

1. Бизнес-процессы промышленного предприятия Электронный ресурс : учебное пособие / С.А. Слукина / И.М. Черненко / Ф.В. Вольф / Н.Р. Кельчевская / Г.В. Исмагилова / С.А. Сироткин / И.С. Пелымская ; ред. Н.Р. Кельчевская. - Бизнес-процессы промышленного предприятия, 2022-08-31. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 340 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-7996-1824-7, экземпляров неограниченно.
2. Майкл, Ротер. Учись видеть бизнес-процессы Электронный ресурс : практическое руководство / Шук Джон / Ротер Майкл ; пер. Г. Муравьева. - Учись видеть бизнес-процессы, 2019-06-10. - Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 136 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-9614-5266-2, экземпляров неограниченно.

Дополнительная литература:

1. Анализ и оптимизация бизнес-процессов : лабораторный практикум / сост. М.Г. Романенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 79 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457858> (13.05.2019).
2. Мамонова, В.Г. Моделирование бизнес-процессов: учебное пособие / В.Г. Мамонова, Н.Д. Ганелина, Н.В. Мамонова. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 43 с. - ISBN 978-5-7782-2015-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228975>.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению курсового проекта по дисциплине
СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

Направление подготовки: 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль): Управление данными

Квалификация выпускника – магистр
(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

1. Введение

Методические указания к выполнению курсового проекта составлены в соответствии с программой дисциплины «Системы компьютерного моделирования бизнес-процессов» для студентов направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» и Положением об организации и выполнении курсовых проектов (проектов) в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» и определяют требования к выполнению и защите курсовых проектов (проектов) в ФГАОУ ВПО «СКФУ» (далее Положение).

Положение разработано в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- действующим законодательством Российской Федерации в области образования, нормативными документами Министерства образования и науки РФ: Приказ от 11.07.2002 № 2654; Инструктивное письмо от 28.11.2002 № 14-52-988 ин/13; Письмо от 9.03.2004 № 15-55-357 ин/15; Приказ от 15.02.2005 № 40; Приказ от 29.07.2005 № 215, Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Типовым положением об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 г. № 71;
- образовательным стандартом, устанавливаемым СКФУ;
- Уставом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.04.2012 г. № 355;
- другими нормативными и правовыми актами в области профессионального образования;
- решениями Ученого совета СКФУ.

Требования Положения являются обязательными для всех сотрудников Университета, участвующих в организации выполнения курсовых проектов, и для студентов всех форм обучения.

2. Цель, задачи и реализуемые компетенции

Программой дисциплины «Системы компьютерного моделирования бизнес-процессов» предусмотрено выполнение курсового проекта, который является обязательным видом учебной работы, выполняется студентом в течение семестра.

Курсовой проект – это самостоятельная исследовательская работа студента, она представляет собой логически завершенное и оформленное научное исследование.

Целью выполнения курсового проекта является:

- формирование у студента навыков научно-исследовательской работы;
- повышение уровня его профессиональной (теоретической и практической) подготовки путем углубления и закрепления теоретических знаний, а также практических навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины «Системы компьютерного моделирования бизнес-процессов»;
- развитие интереса и навыков самостоятельной работы с научной и справочной литературой;
- подготовка к самостоятельному решению инженерных задач;
- подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

В процессе выполнения курсового проекта необходимо:

1. Приобрести новые теоретические знания в соответствии с темой проекта и заданием руководителя.

2. Систематизировать, обобщить и логично изложить концепции, альтернативные точки зрения по исследуемой проблеме.

3. Развить учебно-исследовательские и методические навыки, необходимые для системного научного анализа изучаемого объекта, процесса, явления.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов следующих профессиональных компетенций:

- способен применять на практике умения и навыки в организации проектных работ, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)
- способен определять стратегию и осуществлять управление решением профессиональных задач исследовательского и проектного характера (ОПК -8).

В результате освоения дисциплины обучающийся получает знания: стратегии проектирования информационных систем и технологий; методов, средств и технологии проектирования информационных систем; по разработке, реализации и оценки эффективности проекта, контроля соответствия предлагаемых решений требованиям стандартов и нормативной документации; по технико-экономическому обоснованию целесообразности разработки проекта; методов сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; методов подготовки и обучения персонала.

Курсовой проект является составной частью подготовки магистранта и ориентирована на практическое использование знаний и умений по дисциплине с применением вычислительной техники. В зависимости от вида объекта исследований и предмета разработки при выполнении курсового проекта используются методы системного анализа.

В курсовом проекте должны быть отражены следующие аспекты:

- экономические;
- этические;
- социально-политические;
- экологические;
- безопасности труда, а также вопросы устойчивого развития, касающиеся предмета исследования.

3. Тематика курсового проекта. Формулировка задания

Темы курсовых проектов утверждаются на заседании кафедры информационных систем и технологий в течение двух недель после начала семестра. Выписка из протокола заседания кафедры передается в дирекцию института, где формируется распоряжение об утверждении тем курсовых проектов. В течение 10 дней после выхода распоряжения об утверждении тем курсовых проектов названия тем вносятся в автоматизированную базу университета.

Примерный перечень тем курсовых проектов (выдается преподавателем):

1. Анализ и проектирование системы аналитической обработки данных на основе многомерных хранилищ.
2. Анализ и проектирование системы документооборота на госпредприятии.
3. Анализ и проектирование системы аналитической обработки данных для автосалона.
4. Анализ и проектирование системы распознавания слитной речи на основе нейронных сетей.
5. Анализ и проектирование системы формирования скрытых изображений.
6. Анализ и проектирование информационной системы для оптимизации работы диспетчерской службы

7. Анализ и проектирование информационной системы для распознавания естественного языка
8. Анализ и проектирование информационной системы управления рабочими процессами с помощью мобильных приложений
9. Анализ и проектирование информационной системы для детектирования нескольких объектов в изображениях
10. Анализ и проектирование систем распределенного реестра
11. Анализ и проектирование информационной системы для управления веб-ресурсами
12. Анализ и проектирование системы управления движениями антропоморфного робота.
13. Анализ и проектирование нейронной системы распознавания образов робототехнических систем.
14. Анализ и проектирование системы методической поддержки подготовки персонала к обслуживанию высокотехнологичных систем управления.
15. Анализ и проектирование системы документационного обеспечения высокотехнологичных систем управления.

Основные содержательные и процессуальные аспекты, необходимые для выполнения проекта, оформляются в заданиях по курсовому проектированию в соответствии с приложением 1.

В задании курсового проекта формулируется инженерная проблема, требующая решения известным методом или проведения исследования и выбора метода для своего решения в соответствии с Государственным образовательным стандартом и рабочей программой дисциплины. Тематика курсового проекта может охватывать проблемы разработки образовательных ресурсов для различных сфер жизнедеятельности, аппаратные, программно-аппаратные и программные проблемы, связанные с работой или применением ЭВМ в образовательных, организационных и технических системах.

В задании формулируется название темы проекта и требования, определяющие его объем, содержание, а также исходные данные для выполнения количественных расчетов.

4. Содержание и структура курсового проекта

Курсовой проект должен содержать элементы новизны, наряду с фундаментальным аспектом должен быть проведен анализ современного состояния изучаемой проблемы, а также отражены региональные особенности. Задание по курсовому проекту формулируется индивидуально с учетом интересов и способностей студента.

Курсовой проект состоит из введения, теоретической части, практической части, заключения, списка литературы и приложения.

Титульный лист оформляется в соответствии с приложением 2.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы исследования, отражаются объект, предмет, задачи, цели, методы, новизна, теоретическая и практическая значимость исследования.

Теоретическая часть должна содержать анализ состояния изучаемой проблемы на основе обзора научной, научно-информационной, учебно-методической, справочной литературы. Представленный материал должен быть логически связан с целью исследования. В параграфах теоретической части необходимо отражать отдельные компоненты проблемы и завершать их выводами.

Практическая часть включает обоснование методов системного анализа информационных систем в соответствии с темой курсового проекта, обоснование выбора инструментальных средств разработки, проектирование и разработку приложения, анализ результатов экспериментального исследования, схемы, графические и математические способы интерпретации полученных данных, выводы.

Заключение содержит выводы, подтверждающие или опровергающие

первоначальные предположения (гипотезы), перспективы дальнейшего изучения проблемы, связь с практикой, анализ реализации целей и задач исследования.

Список литературы должен быть составлен в соответствии с требованиями ГОСТ к оформлению библиографии.

Приложение содержит весь фактический материал практической части исследований (схемы, чертежи, расчетные материалы, рисунки и т.д.).

5. Общие требования к написанию курсового проекта

Курсовой проект должна оформляться в соответствии с требованиями государственных стандартов по инженерным специальностям и направлениям подготовки:

- ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам, ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы;

- ГОСТ 2.104-68. Основные надписи; Единая система конструкторской документации; Единая система технологической документации; Единая система программной документации;

- ГОСТ 7.32-2001. Отчет по научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

- ГОСТ Р 7.0.11–2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

Содержание курсового проекта рекомендуется представлять в объеме 1-2 печатных листа. Текст пояснительной записки должен быть напечатан через 1,5 интервала на одной стороне стандартного листа белой бумаги (А-4). Текст и другие отпечатанные элементы должны быть черными, контуры букв и знаков – четкими, без ореола и затенения. Шрифт TimesNewRoman, кегель 14. Курсив и подчеркивание в проекте не допускаются. Названия глав и параграфов выделяются полужирным шрифтом. Лист с текстом должен иметь поля:

- слева – 30 мм;
- справа – 10 мм;
- сверху – 20 мм;
- снизу – 20 мм.

Нумерация страниц текста делается в правом нижнем углу листа. Проставлять номер страницы необходимо со страницы, где печатается «Введение», на которой ставится цифра «3». После этого нумеруются все страницы, включая приложения.

Список литературы должен быть составлен в соответствии с требованиями ГОСТа к оформлению библиографии:

- ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание;
- ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов;

- ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления;

- ГОСТ 7.80-2000. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления.

Между названием главы и названием параграфа этой главы ставится пробел равный двум интервалам, а название параграфа не должно отделяться от текста этого параграфа пробелом. Названия параграфов отделяются от текста предыдущего параграфа пробелом, равным двум интервалам. Каждая глава, а также введение, выводы, предложения и список использованной литературы начинаются с новой страницы. Слово «Глава» не пишется. Главы имеют порядковые номера в пределах всей работы, обозначаемые арабскими

цифрами (например: 1,2,3), после которых ставится точка. Слово «параграф» или значок параграфа в названии не ставятся. Параграфы имеют порядковые номера в пределах глав, обозначаемые арабскими цифрами (например: 1.1. и 1.2.). Заголовки глав и параграфов в тексте работы должны располагаться по центру, точку в конце названия главы и параграфа не ставят. Не допускается переносить часть слова в заголовке.

Нумерация таблиц и рисунков может быть сквозной или соотноситься с номером главы и параграфа. Например, если таблица или рисунок включены в текст первого параграфа второй главы, нумерация следующая: Таблица 2.1.1., рис. 2.1.1. Последняя цифра означает порядковый номер таблицы (или рисунка) в данном параграфе. Таблица помещается в качестве следующей страницы после первого упоминания о ней в тексте.

Листы отчета по курсовом проекте должны быть пронумерованы и скреплены.

6. Рекомендации по организации выполнения курсового проекта, примерный календарный план его выполнения

Примерный календарный план выполнения курсового проекта представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Календарный план

Наименование этапа проекта	Срок выполнения
Выдача задания	2 неделя семестра
Выполнение курсового проекта: – подбор информации по теоретической части; – оформление теоретической части проекта; – выполнение практической части; – оформление отчета по курсовому проекту.	3 – 12 недели семестра
Сдача проекта на проверку: 1. Теоретической части; 2. Практической части.	6 неделя семестра 9 неделя семестра
Проверка курсового проекта	7, 10 недели семестра
Доработка (исправление) проекта	8, 11 недели семестра
Проверка курсового проекта после доработки	12 неделя семестра
Рецензирование проекта	13 неделя семестра
Защита курсового проекта	14 неделя семестра

Выполнение курсового проекта рекомендуется выполнять в соответствии с предложенным календарным планом.

7. Критерии оценивания проекта

При оценке уровня выполнения курсового проекта, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности контролируются умения, навыки и компетенции, перечисленные в п. 2 «Цель, задачи и реализуемые компетенции».

В ходе защиты проводится широкое обсуждение проекта, позволяющее оценить качество компетенций, сформированных у студента.

Критерии целостной оценки содержания проекта представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Критерии оценки содержания проекта

№ п/п	Описание	Оценка
1.	Четкое, полное понимание исследуемой проблемы.	5

	Задание выполнено в полном объеме. Программный продукт позволяет решать все поставленные задачи в полном объеме.	
2.	Значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. Программный продукт позволяет решать поставленные задачи.	4
3.	Частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнено. Программный продукт не позволяет решать все поставленные задачи.	3
4.	Непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Программный продукт не позволяет решать поставленные задачи.	2

В таблице 7.2 представлены критерии оценки качества презентации, программного продукта и защиты проекта.

Таблица 7.2 – Критерии оценки презентации, программного продукта и защиты проекта

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый, примерный; достойный подражания ответ 5
Оформление	Презентация оформлена без учета требований к представлению информации. Нет иллюстративного материала поясняющего представляемый материал.	Презентация оформлена без учета требований к представлению информации. Иллюстративного материала не достаточно.	Презентация оформлена с учетом требований к представлению информации. Иллюстративного материала не достаточно.	Использованы для представления информации мультимедиа средства. Материал оформлен с учетом требований и достаточным количеством иллюстративного материала
Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый, примерный; достойный подражания ответ 5
Формулировка проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана, не систематизирована	Представляемая информация не систематизирована или не	Представляемая информация систематизирована и	Представляемая информация систематизирована, последовательна

	на и/или не последовательна	последователь на	последовательна .	и логически связана.
Демонстрация программног о продукта	Работа программы не продемонстриро вана	Ошибки в работе программы	Работа программы продемонстриро вана не в полном объеме	Работа программы продемонстриро вана в полном объеме
Ответы на дополнитель ные вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Отзыв на курсовой проект	Отзыв отрицательный	Отзыв положительны й с существенным и замечаниями	Отзыв положительный с не существенными замечаниями	Отзыв положительный

В соответствии с критериями, представленными в таблицах 7.1 и 7.2 , комиссия оценивает результат выполнения проекта, степень сформированности компетенций и выставляет итоговую оценку курсового проекта.

8. Организация и руководство курсовыми проектами

Руководство курсовыми проектами поручается квалифицированным преподавателям кафедры, обладающим научно-методическим опытом.

Руководитель магистерской программы на специально организованном кафедрой занятии разъясняет значение выполнения проекта для дисциплины, требования, предъявляемые к проекту, предлагает выбрать тему в соответствии темой выпускной квалификационной работы и с предлагаемым примерным перечнем. Окончательно тема формулируется руководителем курсового проекта в соответствии с темой магистерской диссертацией и целями и задачами дисциплины.

Руководство курсовыми проектами начинается с выдачи задания студентам после индивидуальной беседы руководителя со студентом по заданию. В ходе беседы выясняется степень подготовленности студента к выполнению данного задания, рекомендуется необходимая литература и сообщается порядок выполнения задания. В результате индивидуальной беседы может быть уточнена или выбрана студентом другая тема проекта.

Задание выдается за подписью руководителя проекта, датируется днем выдачи, утверждается заведующим кафедрой и регистрируется в кафедральном журнале.

В рамках отведенного для руководства курсовыми проектами времени регулярно проводятся индивидуальные консультации, раз в две недели по установленному графику и контролируются этапы выполнения проекта. Руководитель, прежде всего, проводит экспертизу практической части, а затем указывает все ошибки, неточности по проекту в целом. После проверки руководителем выполнения одного этапа проекта студенту (в случае положительного заключения) разрешается перейти к следующему этапу.

Заведующий кафедрой периодически проверяет состояние проекта, контролирует направленность и методику деятельности отдельных руководителей, давая на заседаниях кафедры соответствующие методические указания.

Проект перед сдачей руководителю подписывается студентом. Если проект удовлетворяет требованиям, предъявляемым к курсовым проектам, он допускается к

защите, о чем руководитель делает надпись на титульном листе.

9. Порядок защиты проекта

Защита курсового проекта является обязательной формой проверки ее выполнения. Защита производится на заседании научной проблемной группы специальной комиссией, утверждаемой директором института, состоящей обычно из 3 преподавателей кафедры, при непосредственном участии руководителя, в присутствии студентов. Результаты наиболее интересных курсовых проектов рекомендуются к докладу на научных конференциях. Публичная защита направлена на стимулирование научного интереса, творчества, ответственности студентов.

Защита состоит в коротком докладе студента по выполненной работе, в представлении разработки и в ответах на вопросы присутствующих на защите. Научный руководитель зачитывает отзыв на курсовой проект студента, оформленный в соответствии с приложением 3.

Результаты защиты курсового проекта, согласно действующему Положению о текущем контроле и промежуточной аттестации в СКФУ, оцениваются дифференцированной отметкой по пятибалльной системе. Оценка курсового проекта заносится в зачетную книжку студента и зачетно-экзаменационную ведомость, составляемую в 2-х экземплярах, один из которых хранится на кафедре в течение всего срока обучения студента, другой представляется в дирекцию института информационных систем и телекоммуникаций.

Защита курсовых проектов, предусмотренных учебным планом, проводится не позднее, чем за две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии.

Студент, не представивший в установленный срок курсовой проект или не защитивший его по неуважительной причине, считается имеющим академическую задолженность.

Курсовые проекты, представляющие теоретический и практический интерес, представляются на конкурс в студенческие научные общества, конференции, отмечаются приказом по университету.

Выполненные проекты после их защиты должны храниться на кафедре в течение 2 лет, не считая года написания; затем проекты, не представляющие для кафедры интереса, уничтожаются по акту.

Итоги выполнения курсовых проектов ежегодно обсуждаются на кафедре информационных систем и технологий.

10.Список рекомендуемой литературы

10.1 Основная литература

1. Бизнес-процессы промышленного предприятия Электронный ресурс : учебное пособие / С.А. Слукина / И.М. Черненко / Ф.В. Вольф / Н.Р. Кельчевская / Г.В. Исмагилова / С.А. Сироткин / И.С. Пелымская ; ред. Н.Р. Кельчевская. - Бизнес-процессы промышленного предприятия, 2022-08-31. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 340 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-7996-1824-7, экземпляров неограниченно.

2. Майкл, Ротер. Учись видеть бизнес-процессы Электронный ресурс : практическое руководство / Шук Джон / Ротер Майкл ; пер. Г. Муравьева. - Учись видеть бизнес-процессы, 2019-06-10. - Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 136 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-9614-5266-2, экземпляров неограниченно.

10.2 Дополнительная литература

1. Морозова В.И., Врублевский К.Э. Моделирование бизнес-процессов с использованием методологии ARIS: учебно-методическое пособие – М.: РУТ (МИИТ), 2017. – 47 с.

2. Анализ и оптимизация бизнес-процессов : лабораторный практикум / сост. М.Г. Романенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 79 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457858>

3. Мамонова, В.Г. Моделирование бизнес-процессов: учебное пособие / В.Г. Мамонова, Н.Д. Ганелина, Н.В. Мамонова. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 43 с. - ISBN 978-5-7782-2015-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228975>

Интернет-ресурсы

1. Bizagi [Электронный ресурс]. URL:<http://www.bizagi.com>
2. Bizagi user guides – BPM. help portal //bizagi [Электронный ресурс]. URL:<http://www.bizagi.com/en/resources/help>
3. Русский перевод нотации BPMN //ELMA Система управления эффективностью [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elma-bpm.ru/bpmn2/>.