

О.В. Пешкова

**МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ:  
МЕТОДОЛОГИЯ И ИНСТРУМЕНТАРИЙ**

Учебное пособие

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Байкальский государственный университет

О.В. Пешкова

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ:  
МЕТОДОЛОГИЯ И ИНСТРУМЕНТАРИЙ

Учебное пособие

*Текстовое электронное издание*

Иркутск  
Издательский дом БГУ  
2021

© ФГБОУ ВО «БГУ», 2021

УДК 65.01.123(075.8)  
ББК 65.291.216я7

Издается по решению редакционно-издательского совета  
Байкальского государственного университета

Рецензенты канд. экон. наук, доц. Т.И. Хитрова (БГУ)  
канд. техн. наук, доц. А.В. Родионов (ИГУ)

**Пешкова, О.В.** Моделирование бизнес-процессов: методология и инструментарий : учеб. пособие / О.В. Пешкова. — Иркутск : Изд. дом БГУ, 2021. — [100 с.]. — URL: <http://lib-catalog.bgu.ru>. – Текст: электрон.

Посвящено рассмотрению базовых теоретических положений, связанных с моделированием бизнес-процессов, а также концептуальных основ и инструментов создания бизнес-модели предприятия. Приводится детальное описание наиболее распространенных в российской и мировой практике методологий и нотаций моделирования бизнес-процессов. Дается обзор систем бизнес-моделирования, представленных на российском рынке.

Для студентов бакалавриата направления подготовки «Бизнес-информатика». Также может быть полезно обучающимся по программам «Прикладная информатика», «Менеджмент», магистрантам, аспирантам и другим специалистам, занимающимся вопросами бизнес-моделирования.

---

*Учебное электронное издание*

Минимальные системные требования:  
веб-браузер Internet Explorer версии 6.0 и более поздние, Opera версии 7.0  
и более поздние, Google Chrome 3.0 и более поздние.

Компьютер с доступом к сети Интернет.

Минимальные требования к конфигурации и операционной системе компьютера определяются требованиями перечисленных выше программных продуктов.

Издается в авторской редакции

Подписано к использованию 25.10.2021.  
Объем 2,7 Мб.

Байкальский государственный университет.  
664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11.  
<http://bgu.ru>.

© ФГБОУ ВО «БГУ», 2021

© Пешкова О.В., 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
Введение.....	6
1. Бизнес-процессы и задачи их моделирования.....	8
1.1. Бизнес-процессы и бизнес-моделирование.....	8
1.2. Классификация, выделение и регламентация бизнес-процессов.....	11
1.3. Организация проекта по моделированию бизнес-процессов.....	13
2. Методология структурного анализа и моделирования.....	18
2.1. Структура SADT-методологии.....	18
2.2. Нотация IDEF0.....	20
2.3. Инструменты моделирования в нотации IDEF0.....	28
3. Методология ARIS.....	35
3.1. Общие сведения о бизнес-моделировании средствами ARIS.....	35
3.2. Виды диаграмм ARIS.....	37
3.3. Нотация EPC.....	41
4. Методология событийно-функционального моделирования.....	51
4.1. Нотация BPMN.....	51
4.2. Инструменты моделирования в нотациях BPMN и EPC.....	69
5. Программные системы бизнес-моделирования.....	78
5.1. Программный продукт Fox manager.....	79
5.2. Инструмент управления бизнес-процессами ELMA BPM.....	80
5.3. Комплекс программных продуктов ОРГ-МАСТЕР ПРО.....	82
5.4. Многофункциональный программный продукт Бизнес-инженер.....	87
5.5. Среда моделирования Business Studio.....	95
Список использованной и рекомендуемой литературы.....	99

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Быстрое изменение внешней и внутренней среды функционирования организационно-экономических систем и необходимость их анализа с целью улучшения деятельности, совершенствования системы управления и повышения эффективности обуславливают необходимость применения новых технологий менеджмента, к которым относится BPM-подход. BPM (business process management, управление бизнес-процессами) — концепция процессного управления организацией, рассматривающая бизнес-процессы как особые ресурсы предприятия, которыми нужно управлять, непрерывно совершенствовать и адаптировать к постоянным изменениям. Основные принципы BPM-подхода к управлению — понятность и прозрачность бизнес-процессов. Достигается это за счет их моделирования с использованием специальных средств описания и анализа.

Менеджеры, бизнес-аналитики и ИТ-специалисты в современных организациях должны владеть знаниями в области процессного подхода к управлению и навыками моделирования бизнес-процессов. Целью изучения курса «Моделирование бизнес-процессов» является формирование знаний и умений, связанных с основами процессного управления организацией, и необходимых для разработки проектов совершенствования бизнес-процессов предприятия. В результате освоения дисциплины будущий специалист должен овладеть компетенцией, установленной ФГОС ВО — бакалавриат по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика от 29.07.2020 г., ОПК1: способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария.

- знать:
  - теорию процессного управления и реинжиниринга бизнес-процессов компании;
  - методы моделирования и анализа бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры;
  - современные средства описания и регламентации бизнес-процессов;
- уметь:
  - моделировать, анализировать и совершенствовать бизнес-процессы и ИТ-инфраструктуру;
  - формулировать требования бизнеса и цели внедрения автоматизированной информационной системы;
  - формировать систему показателей оценки бизнес-процессов компании и ее ИТ-инфраструктуры;
- владеть:
  - методологиями моделирования бизнес-процессов;
  - приемами использования информационных технологий для моделирования бизнес-процессов;
  - приемами процессного управления компанией;
  - средствами и методами оценки эффективности бизнес-процессов компании.

Предлагаемое учебное пособие разработано в соответствии с программой дисциплины «Моделирование бизнес-процессов», изучаемой студентами бакалавриата направления подготовки «Бизнес-информатика», и состоит из пяти глав.

В первой главе даются теоретические основы, связанные с понятиями «бизнес-моделирование» и «бизнес-процессы» и необходимые для организации проекта по моделированию бизнес-процессов.

Вторая глава посвящена описанию традиционной методологии структурного анализа и моделирования и разработанной в рамках этой методологии нотации IDEF0. Особое внимание уделено терминологии и правилам моделирования в соответствии с IDEF0. При написании этой главы использовались материалы, изданные Госстандартом России, в частности Руководящий документ «Методология функционального моделирования IDEF0».

В третьей главе приводятся общие сведения о методологии ARIS, в рамках которой впервые были разработаны концептуальные основы и инструментарий моделирования архитектуры предприятия, а также нотация функционально-событийного моделирования бизнес-процессов.

В четвертой главе дается подробное описание наиболее популярной в настоящее время нотации BPMN. Вторая и четвертая главы содержат также описание программных средств графического представления бизнес-процессов с помощью рассматриваемых нотаций.

Пятая глава посвящена обзору программных систем бизнес-моделирования. При написании этой главы использованы материалы с интернет-порталов фирм — разработчиков и интеграторов программного обеспечения: ГК «Фокс Менеджер» (<https://fox-manager.com>), компания БИТЕК (<http://www.betec.ru/i>), ГК «Современные технологии управления» (<https://www.businessstudio.ru>), компания «Бизнес Инжиниринг Групп» (<http://bigc.ru>), компания ELMA (<https://www.elma-bpm.ru>).

## ВВЕДЕНИЕ

Современные подходы к управлению демонстрируют тенденцию, в которой приоритеты управления смещаются от «менеджмента ресурсов» к «менеджменту организации». Организация — это сложная система. Для того чтобы увидеть организацию целиком, необходим ее «чертеж», так же как, например, архитектору необходим чертеж здания. Создание такого «чертежа» называется бизнес-моделированием, а сам «чертеж» — бизнес-моделью. Моделирование позволяет не только наглядно представить, какая, где и как выполнятся работа, но и осуществить анализ бизнес-процессов, выявить источники проблем на предприятии, провести имитационный эксперимент для исследования поведения процессов в различных внешних и внутренних условиях с анализом их динамических характеристик и потребления ресурсов.

Разработку бизнес-моделей следует проводить в соответствии с общими принципами, методами и правилами, описанными в соответствующей целям моделирования методологии. Под методологией моделирования бизнес-процессов понимается совокупность принципов и методов построения бизнес-процессов. Методология моделирования — это учение о структуре, логической организации и методиках в области структурного анализа. С помощью комплексности нотаций (графических элементов) и правил их использования осуществляется моделирование. В настоящее время наибольшую признательность получили такие методологии моделирования, как методология SADT (Structured Analysis & Design Technique — метод структурного анализа и проектирования), разработанная в 60–70-е гг. Дугласом Россом и американской компанией SofTech, и методология ARIS (Architecture of Integrated Information Systems), разработанная Августом-Вильгельмом Шеером и немецкой компанией Software AG. На основе SADT разработана, в частности, известная методология IDEF0 (Icam DEFinition) с одноименной нотацией функционального моделирования бизнес-процессов. Методология ARIS поддерживает разные нотации моделирования, но ее основой является нотация EPC (event-driven process chain). Еще одной популярной нотацией стала нотация BPMn (Business Process Model notation), разработанная компанией Business Process Management Initiative[en] (BPMI.org) и поддерживаемая Object Management Group. Обзору названных методологий и нотаций посвящено данное учебное пособие.

Нотация — это визуальный язык моделирования, состоящий из набора графических элементов и правил их использования при описании модели. Графические модели применяются, чтобы фиксировать бизнес-процессы, анализировать их и оптимизировать. По сравнению с текстовыми описаниями графические модели занимают меньше места, помогают увидеть алгоритм наглядно, представить, как он проходит от начала до конца. Однако, в отличие от текстового описания, графическая модель хуже передает детали. Нотации моделирования бизнес-процессов применяются и для того, чтобы сотрудники могли понять и запомнить схему, по которой они должны, к примеру, обрабатывать заявку на поставку партии товара. Руководителю схема будет полезна, чтобы он мог найти проблемные или избыточные элементы (этапы, сотрудников), внести нужные корректировки.

Когда речь заходит об описании бизнес-процессов, возникают вопросы: какой язык моделирования и какие инструменты лучше использовать? Хорошие и правильно выбранные инструменты — залог того, что модель бизнес-процессов будет отвечать целям ее создания, адекватно отображать условия и элементы функционирования организации. При отсутствии таких инструментов моделирование бизнес-процессов становится непростой задачей.

Для моделирования бизнес-процессов существуют разные классы программных продуктов — от простых графических редакторов до многофункциональных систем бизнес-моделирования, позволяющих осуществлять их поддержку, проводить анализ и реинжиниринг бизнес-процессов. Отличительными чертами таких продуктов являются: количество нотаций для графического описания бизнес-процессов и наличие дополнительного функционала для создания полной бизнес-модели предприятия, для анализа бизнес-процессов и управления ими. Применение современных методологий и инструментов моделирования бизнес-процессов позволит создавать такие бизнес-модели, которые обеспечат предприятиям повышение качества функционирования предприятия, быструю реакцию на изменения, сделают «прозрачным» бизнес как для руководителей, так и для рядовых сотрудников организации.



# 1. БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ И ЗАДАЧИ ИХ МОДЕЛИРОВАНИЯ

## 1.1. Бизнес-процессы и бизнес-моделирование

Понятие бизнес-процессов возникло в связи с переходом от функционального к процессно-ориентированному управлению организацией. В рамках функционального подхода в компании есть набор подразделений, каждое из которых выполняет определенную функцию: закупки, производство, продажи, маркетинг, бухгалтерский учет. Специалисты сгруппированы в отделы по единству функции. Управление осуществляется по вертикальному принципу: низшие подразделения подчиняются высшим. Процессное управление — это управление потоками работ (процессами), которые составляют деятельность предприятия. Специалисты из различных функциональных областей сгруппированы в команды по принципу единства не своей функции, а результата бизнес-процесса.

Существуют разные определения понятия «бизнес-процесс», но все они обозначают, что бизнес-процесс — это совокупность работ, направленных на получение результата (продукта, услуги, информации), получаемого путем преобразования ресурсов. В табл. 1 приведены примеры и особенности определений бизнес-процесса. Эти особенности не противоречат другим определениям, но акцентируют внимание на элементы бизнес-процесса, которые необходимо учитывать при их моделировании.

Таблица 1

Определения бизнес-процесса

Автор	Текст определения	Особенности
ISO 9001:2008	Совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности (работ), преобразующих входы в выходы	Все работы взаимосвязаны между собой
М. Хаммер, Дж. Чампи	Совокупность различных видов деятельности, в рамках которой «на входе» используется один или более видов ресурсов, и в результате этой деятельности на «выходе» создается продукт, представляющий ценность для потребителя	Для выполнения работ имеются различные ресурсы, выход бизнес-процесса имеет определенную ценность для потребителя
Репин, Елиферов	Устойчивая целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы в выходы, представляющие ценность для потребителя	Наличие цели и технологии выполнения работ
Костров, Александров	Последовательность действий по преобразованию информации и принятию решений	В отличие от производственного процесса включает в себя не только движение материальных потоков, но и движение информации

Общее для всех определений: бизнес-процесс преобразует входы (преобразуемые ресурсы) в выходы (результат) посредством определенных видов деятельности. Следует отметить, что бизнес-процесс характеризуется не только входами, выходами и видами деятельности, но и потребленными ресурсами (предметы труда и средства труда), управляющим воздействием (регламентами), участниками (те, кто выполняет бизнес-процесс), владельцем (те, кто отвечает за результаты процесса и выделяет ресурсы для его выполнения), поставщиками (кто предоставляет входные ресурсы), клиентами (кто потребляет результаты процесса).

Предприятие — это сложная бизнес-система, для эффективного управления которой необходимо иметь наглядное представление ее структуры, взаимодействия элементов и процессов, протекающих в организации. Для получения такого наглядного представления прибегают к моделированию организации. Моделирование — основной инструмент анализа и проектирования сложных систем, в том числе и бизнес-систем. Модель есть отображение (представление) реального объекта или явления в некоторой форме, отличной от формы его реального существования. Существует большое количество различного рода моделей, и классифицировать их можно по разным признакам. В данном учебном пособии речь пойдет о бизнес-моделировании.

Под бизнес-моделью будем понимать структурированное графическое описание сети процессов и операций, связанных с данными, документами, организационными единицами и прочими объектами, отражающими существующую (модель as-is) или предполагаемую (модель to-be) деятельность предприятия. Бизнес-модель, как и любая модель, является некоторым упрощенным представлением реального объекта (бизнес-системы), т.е. отражает некоторые аспекты знаний о бизнесе и имеет свойство давать правильные ответы на вопросы, признанные существенными для управления.

Цели бизнес-моделирования могут быть разными, основные задачи, которые при этом решаются, следующие:

- формирование общей для всех менеджеров терминологии в области управления бизнес-процессами;
- формализация знаний о бизнес-системе на унифицированном языке бизнес-моделирования. Эти знания должны быть явными и передаваемыми сотрудникам для обучения и совершенствования деятельности:
  - новым руководителям для быстрого ознакомления с организацией;
  - действующим руководителям для точного понимания ситуации;
  - партнерам и коллегам для обеспечения командного взаимодействия;
  - сотрудникам для обучения должностным обязанностям;
- использование знаний для внедрения процесса постоянного совершенствования деятельности, а также для лучшего понимания сути и деталей функционирования каждой организационной единицы;
- облегчение и ускорение передачи информации как по горизонтальным, так и по вертикальным каналам коммуникации;

- придание организации «прозрачности»: фиксация зон ответственности, задач подразделений и сотрудников, потоков информации, документов, ресурсов;
- создание и легкое изменение необходимых регламентов, инструкций, описание деятельности, планов;
- уточнение мысленной картины предприятия, превращение этой картины в многомерную, максимально полную и реалистичную;
- выделение главных и второстепенных бизнес-процессов и их взаимосвязей;
- соотнесение задач и ресурсов, исполнителей и процессов, показателей результатов и стратегии для увеличения эффективности их взаимодействия;
- формулирование требований к информационной системе.

Основу бизнес-модели составляет модель бизнес-процессов организации. Моделирование бизнес-процессов может иметь различную направленность. Это зависит от того, какие проблемы предполагается решить с его помощью. Например, практически не один проект по внедрению автоматизированной информационной системы (АИС) не обходится без создания модели бизнес-процессов, обнаружения слабых мест, оптимизации бизнес-процессов. Попытки автоматизировать бизнес-процессы «как есть» приводят к неудачам и низкой эффективности проекта автоматизации. В этом случае цели моделирования бизнес-процессов следующие:

- совершенствование бизнес-процессов с учетом возможности их автоматизации;
- формулировка целей проекта по внедрению АИС;
- разработка функциональных требований к программному продукту;
- разработка требований к хранилищам данных и формам интерфейса;
- создание рабочих инструкций для пользователей.

Учет абсолютно всех воздействий на процесс может значительно усложнить модель и привести к избыточности описания процесса. Чтобы этого избежать, моделирование бизнес-процессов разделяют по видам. Вид моделирования выбирается в зависимости от исследуемых характеристик процесса.

Для целей совершенствования процесса применяют следующие виды моделирования:

1. *Функциональное моделирование*. Этот вид моделирования подразумевает описание процессов в виде взаимосвязанных, четко структурированных функций, т.е. главный элемент — это функция (деятельность, действие, операция), а бизнес-процесс представляется в виде последовательности функций, преобразующих входы процесса в выходы с использованием определенных ресурсов.

2. *Объектное моделирование* — подразумевает описание процессов как набора взаимодействующих объектов. Объектами являются как производственные единицы, так и какие-либо предметы, преобразуемые в ходе выполнения процесса. При этом статическую структуру модели описывают объекты, а поведение модели — сообщения, которыми эти объекты обмениваются.

3. *Имитационное моделирование* — при таком виде моделирования бизнес-процессов подразумевается моделирование поведения процессов в различных внешних и внутренних условиях с анализом динамических характеристик процессов и с анализом распределения ресурсов.

Для одного и того же процесса могут быть применены различные виды моделирования, что позволяет работать с одним видом моделей независимо от других. В зависимости от видов и целей моделирования могут быть использованы разные нотации и инструментальные средства (программные продукты) моделирования.

Моделирование бизнес-процессов основывается на ряде принципов, которые дают возможность создать адекватные модели процессов. Их соблюдение позволяет описать множество параметров состояния процессов таким образом, чтобы внутри одной модели компоненты были тесно взаимосвязаны, в то время как отдельные модели оставались в достаточной степени независимыми друг от друга.

При моделировании бизнес-процессов необходимо придерживаться следующих принципов:

- *принцип декомпозиции* — каждый процесс может быть представлен набором иерархически выстроенных элементов. Это означает, что на верхнем уровне описываются укрупненные процессы, далее процесс разбивается на более мелкие части, называемые подпроцессами, которые, в свою очередь, могут быть детализированы в виде набора составляющих его элементов и т.д. Количество уровней декомпозиции определяется целями моделирования;

- *принцип сфокусированности* — для разработки модели необходимо абстрагироваться от множества параметров процесса и сфокусироваться на ключевых аспектах. Для каждой модели эти аспекты могут быть свои;

- *принцип документирования* — элементы, входящие в процесс, должны быть формализованы и зафиксированы в модели. Для различных элементов процесса необходимо использовать различающиеся обозначения. Фиксация элементов в модели зависит от вида моделирования и выбранных методов;

- *принцип непротиворечивости* — все элементы, входящие в модель процесса, должны иметь однозначное толкование и не противоречить друг другу;

- *принцип полноты и достаточности* — прежде чем включать в модель тот или иной элемент, необходимо оценить его влияние на процесс. Если элемент несущественен для выполнения процесса, то его включение в модель нецелесообразно, так как он может только усложнить модель бизнес-процесса.

## **1.2. Классификация, выделение и регламентация бизнес-процессов**

Моделирование бизнес-процессов начинается с выделения и классификации процессов, соответствующих видам деятельности организации: стратегическое управление, управление персоналом, маркетинг, закупки, производство, продажи, ремонт и модернизация оборудования, административно-хозяйственное обеспечение и т.д. В результате этого этапа формируется процессно-организационная модель, или сеть процессов верхнего уровня.

Классифицируются бизнес-процессы по следующим группам: основные и вспомогательные, внешние и внутренние. Существуют также понятия «главный бизнес-процесс», «подпроцесс» (это связано с иерархией выделения бизнес-процессов), «сквозной процесс». Под *сквозным процессом* понимается такой процесс, который охватывает несколько подразделений организации.

*Внешним* называется процесс, имеющий вход и/или выход вне фирмы. *Внутренним* называется процесс, находящийся целиком в рамках одной организации. *Основной бизнес-процесс* непосредственно относится к производству продукции. *Вспомогательный бизнес-процесс* обслуживает основной бизнес-процесс или снижает затраты ресурсов для его исполнения.

Результатом основного процесса являются продукты (услуги), представляющие ценность для конечного потребителя. Основные процессы располагаются по цепочке создания основного продукта внешнего клиента. Пример: производство, продажи, транспортировка, послепродажный сервис.

Вспомогательные процессы предназначены для обеспечения деятельности основных процессов, могут иметь потребителей только внутри организации (подготовка кадров, ИТ-ресурсы, бухгалтерия) или работать на всю организацию в целом (PR-деятельность, экология), характеризуются большим количеством взаимодействий с основными процессами. К вспомогательным бизнес-процессам относятся:

- бизнес-процессы управления — процессы, прямой целью которых является повышение эффективности деятельности организации, они обеспечивают выживание и развитие организации, регулируют ее текущую деятельность;
- обеспечивающие бизнес-процессы — процессы, клиентами которых являются основные бизнес-процессы и которые создают инфраструктуру организации;
- бизнес-процессы развития — процессы, прямая цель которых заключается в получении прибыли в долгосрочной перспективе, к ним относятся процессы совершенствования и развития деятельности организации.

Классификация бизнес-процессов позволяет выстроить все многообразие процессов в удобную схему, сформулировать цели бизнес-процесса, расставить приоритеты в управлении бизнес-процессами.

При создании модели бизнес-процессов приходится решать задачу выделения отдельных бизнес-процессов, при этом можно использовать несколько подходов:

- *функциональный подход* (наиболее распространенный) предполагает выделение бизнес-процессов в соответствии с видами деятельности, выполняемых подразделениями и функциональными обязанностями сотрудников;
- *продуктовый подход* позволяет выделить бизнес-процессы на основе продуктовой модели предприятия (товаров и услуг, которые производит организация), ограничение использования этого подхода — можно выделить только основные бизнес-процессы;

- более научным является *подход, основанный на анализе цепочки создания ценности* который позволяет в ходе анализа выделять основные и вспомогательные бизнес-процессы, определять границы процесса.

Границы бизнес-процесса определяют то, где заканчивается один процесс и начинается другой. Здесь используется один из двух подходов. В одном из них в качестве границ процесса рассматриваются *события*, инициирующие и завершающие процесс. Это означает, что должны быть определено при наступлении какого события процесс начинает выполняться (начальное событие) и какое событие наступает после завершения процесса (конечное событие). В цепочке бизнес-процессов, как правило, конечное событие одного процесса является начальным событием следующего процесса. В другом подходе границы бизнес-процесса определяются его входами – выходами. Поясним это на примере. Пусть ресурс *A* является результатом преобразования в некотором Процессе1. С точки зрения данного процесса ресурс *A* — это **выход** Процесса1. Далее ресурс *A* подвергается дальнейшему преобразованию в Процессе2, т.е. поступает на **вход** Процесса2. В этом случае ресурс *A* определяет правую границу Процесса1 и левую границу Процесса2.

После выделения и классификации бизнес-процессов приступают к их графическому описанию и параллельно с этим — к их регламентации. Под регламентацией подразумевают не только разработку регламентов (правил) выполнения бизнес-процесса, но и его полное описание, включающее:

- назначение и цели процесса;
- границы и роли;
- клиентов и выходы бизнес-процесса;
- поставщиков и входы бизнес-процесса;
- ресурсы с помощью которых выполняется процесс;
- технологии выполнения бизнес-процесса;
- показатели (бизнес-процесса, результатов бизнес-процесса);
- работы владельца бизнес-процесса по анализу и улучшению процесса, отчетности перед вышестоящим руководителем.

### **1.3. Организация проекта по моделированию бизнес-процессов**

Для получения результатов, соответствующих целям моделирования бизнес-процессов, в установленные сроки и в соответствии с выделенным бюджетом деятельность по созданию модели должна быть организована в виде проекта. Модель бизнес-процессов — результат скоординированной коллективной работы, при которой авторы создают первоначальные диаграммы, основанные на собранной информации об объекте моделирования, и передают их другим участникам проекта для рассмотрения и формулирования замечаний. Порядок, изложенный ниже, требует, чтобы каждый эксперт, у которого есть замечания к модели или ее части, сделал их и передал автору. Этот цикл продолжается до тех пор, пока отдельные диаграммы, а затем и вся модель не будут приняты всеми участниками проекта.

В проектную бригаду, занимающуюся моделированием бизнес-процессов, должны входить следующие участники:

- руководитель проекта;
- авторы (разработчики) модели;
- технический совет;
- эксперты в предметной области;
- библиотекарь.

*Руководитель проекта* — лицо, осуществляющее административное управление проектом и выполняющее следующие основные функции:

- выбор участников проекта — авторов и экспертов, формирование технического совета;
- координация деятельности всех участников проекта;
- определение обязательных источников информации, на которые разработчик модели будет опираться при построении модели;
- выполнение роль председателя технического совета;
- присвоение статуса рассматриваемой советом части модели, утверждение готовых моделей.

Важным моментом является достижение руководителем проекта, разработчиком модели и членами технического совета согласия относительно основополагающих правил, в соответствии с которыми выполняется моделирование. Сюда входят использование методологии, степень контроля за разработчиком модели со стороны руководителя проекта, область действия и ориентация разрабатываемой модели.

Источниками информации для обследования деятельности организации могут быть либо люди, осведомленные о различных аспектах рассматриваемой сферы деятельности, либо документы, освещающие предметную область моделирования. Эти источники определяются на начальной стадии моделирования, но список их в процессе моделирования должен пересматриваться и уточняться, поскольку по мере построения модели потребности в информации меняются.

Руководитель проекта периодически собирает технический совет для обсуждения существенных вопросов, рецензирования и определения статуса модели и ее частей. В качестве руководителя проекта обычно выступает один из представителей то-менеджмента компании, обладающий компетенциями в области бизнес-моделирования.

*Разработчики* (авторы) модели — лица, создающие модели бизнес-процессов. На роль разработчиков назначаются специалисты — бизнес-аналитики, способные проводить анализ предметной области, корректно описывать деятельность предприятия и представлять ее в виде графических и матричных моделей. Разработчик создает модель на основе материала, собранного из источников информации. Разработчик должен:

- собирать исходные данные от обязательных источников информации, определенных руководителем проекта; при недостаточности собранных сведений автор вправе использовать любые другие источники информации с обязательным указанием ссылок на них;

- консультировать (при необходимости) руководителя проекта, экспертов (рецензентов и читателей) и других членов технического совета по вопросам выбранной нотации моделирования для обеспечения правильного понимания ими моделей, создаваемых авторами;

- оформлять модель в графическом виде и матричном представлении.

В период подготовки проекта разработчик вместе с руководителем проекта изучает и устанавливает область действия модели, намечает состав и последовательность работ, которые необходимо выполнить для достижения целей проекта. Руководитель проекта обеспечивает разработчика списком источников информации и списком экспертов, к которым разработчик может обратиться. Разработчик должен удостовериться, что со всеми участниками проекта установлен необходимый контакт.

Исходную информацию разработчик собирает из источников, установленных руководителем проекта. Состав этой информации во многом зависит от стадии разработки модели. Источниками информации могут служить люди и документы. Разработчик должен понимать, что каждый эксперт — источник информации смотрит на описываемую ситуацию со своей точки зрения, в связи с этим должен стараться увидеть глазами источника информации ее смысл и структуру. Синтезируя точки зрения разных источников, в процессе сравнения и противопоставления разработчик создает образ изучаемого объекта моделирования.

Второй функцией разработчика является помощь в технике моделирования всем, кому она может понадобиться. Эта помощь заключается в общем ориентировании членов технического совета, источников информации и экспертов, ознакомлении их с навыками чтения модели, а также с навыками моделирования.

Третья функция — оформление модели в виде выбранной нотации моделирования. Для рецензирования он оформляет папки с диаграммами для передачи их в библиотеку проекта.

Разработчик организует построение модели. Для поддержки принятых разработчиком решений и регистрации вклада каждого участника записи исходной информации, собранной в процессе моделирования, сохраняются в течение определенного времени после завершения проекта. Это позволяет разработчику следить за тем, чтобы исследуемая область была охвачена со всех сторон. Зная, кто и в каких областях поставлял информацию, и как это происходило, разработчик может оценить степень соответствия стадии моделирования исходным целям.

*Технический совет* проводит политику проекта посредством рекомендаций и замечаний авторам, подготавливает предложения по установлению статуса руководителю проекта, подготавливает компромиссные решения для разрешения конфликтов, которые могут возникнуть в процессе проекта.

В техническом совете должно быть несколько специалистов с высоким уровнем компетентности, способных отстаивать свои решения перед высшим руководством объекта моделирования. Также в него включаются эксперты и профессионалы, знакомые с предметной областью моделирования. Поскольку основной причиной, побуждающей создавать модель, является необходимость повышения эффективности объекта моделирования, важно, чтобы в совете были представлены все службы, имеющие отношение к рассматриваемой в проекте



предметной области. Полезно включать в совет экспертов из смежных областей объекта моделирования, не входящих в исследуемую область, но связанных с ней. Эти эксперты помогают адекватно оценить влияние окружающей среды на объект моделирования.

*Эксперт* — выбираемое руководителем проекта лицо, обладающее специальными знаниями некоторых аспектов моделируемой области, эти знания используются разработчиком для получения оценки (одобрения) диаграмм и частей модели. Опыт эксперта в конкретной предметной области, к которой относится моделируемый объект, позволяет делать полезные критические замечания в процессе создания модели. Это осуществляется в ходе нескольких циклов изучения с использованием читательских папок (цикл автор/читатель). Папки обеспечивают эксперта набором информации, предназначенным для описания законченного фрагмента моделируемого объекта. С помощью папок эксперту предоставляется информация в наглядном виде. В процессе рецензирования ему может понадобиться заполнить пробелы или даже завершить изложение материала, представленного в папке. Хотя папка во многом основывается на интерпретации разработчиком ранее полученной информации, комментарии экспертов служат ценным материалом для уточнения модели. В информационных папках перед экспертом должны ставиться конкретные, четко сформулированные вопросы, связанные с моделированием.

Главной задачей эксперта является оценка соответствия модели предметной области. Экспертная оценка является основным средством в достижении консенсуса среди изучающих модель экспертов. Одобренная модель — это модель, согласованная с экспертами. Если эксперты согласны с тем, что модель или ее часть адекватно представляет рассматриваемый объект, то модель считается одобренной. Если есть не согласившиеся с этим, то их мнение должно обязательно фиксироваться, и модель считается неправильной, пока не доказано обратное. Для достижения консенсуса авторы учитывают комментарии и замечания экспертов при пересмотре той части модели, к которой эти замечания относятся. Эксперты подразделяются на две группы: эксперты-рецензенты и эксперты-читатели.

Эксперт-рецензент, член коллектива разработчиков, знающий предметную область моделирования, специализирующийся на некоторой конкретной функции предприятия и ответственный за обеспечение критических комментариев относительно разрабатываемой модели. Эксперт-рецензент должен знать основы выбранной методологии моделирования и уметь делать письменные структурированные замечания в рассылаемых папках. Он является постоянным и активным участником цикла автор/читатель.

Эксперт-читатель, член коллектива разработчиков, профессионально знающий предметную область моделирования, понимающий методологию моделирования и умеющий читать диаграммы процессов. Эксперт читатель знакомится с документацией по моделируемому процессу, не делая письменных комментариев. От экспертов-читателей авторы получают замечания с помощью опроса.

Список экспертов составляется на начальной стадии проекта и уточняется по мере необходимости.

*Библиотекарь* — лицо, ответственное за хранение документации, изготовление копий, координацию обмена письменной и/или электронной информацией (рассылка папок, получение рецензий, регистрация и публикация диаграмм и модели).

Также выделяется дополнительный специфический участник проекта — источники информации. При проведении работ с привлечением сторонних организаций может создаваться координационный совет, обеспечивающий взаимодействие всех участников проекта, работающих как в составе проектирующей организации, так и вне ее.

Выполняемая функция («роль», которую выполняет участник проекта) не зависит от должности. Один и тот же человек может выполнять несколько функций. Однако «роль» каждого участника проекта индивидуальна и должна быть определена в зависимости от рассматриваемой части проекта.

## 2. МЕТОДОЛОГИЯ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ

### 2.1. Структура SADT-методологии

Методология анализа и проектирования систем SADT (Structured Analysis & Design Technique) — структурированный анализ и проектирование охватывает широкую область инструментариев для моделирования систем в том числе и бизнес-систем в виде моделей бизнес-процессов. В 1969 г. американский исследователь Д.Т. Дуглас поставил себе задачу разработать методологию и язык описания систем и к 1975 г. появилась концепция графического описания систем. SADT начала успешно использоваться в военных, промышленных и коммерческих организациях для решения широкого круга задач:

- встроенное ПО для оборонных систем;
- автоматизированное производство и проектирование;
- системная поддержка и диагностика;
- программное обеспечение телефонных систем;
- конфигурация компьютерных систем;
- среднесрочное и стратегическое планирование;
- обучение персонала;
- управление финансами и материально-техническим снабжением.

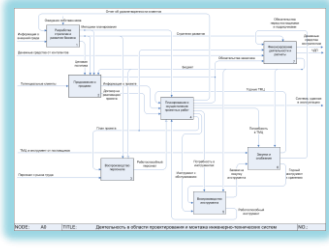

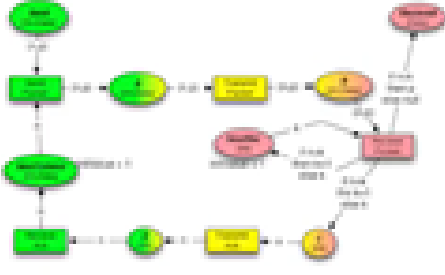
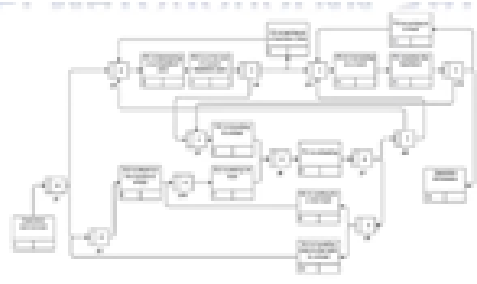
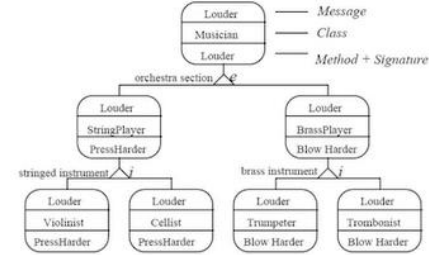
Ядром методологии SADT является концепция системного моделирования. В качестве элементов системы можно описывать либо функции, либо объекты. В том и другом случае существуют «узловые точки», которые нужно смоделировать с целью анализа всей системы. Такая необходимость возникает, когда организация ставит перед собой конкретные цели и задачи. Для того чтобы понять, как организация будет решать поставленные задачи и достигать цели, необходимо провести анализ деятельности предприятия. Тогда ответственное лицо — руководитель или аналитик — прибегает к описанию функций или объектов в их взаимосвязи для того, чтобы в конечном итоге получить ответы на вопросы, как, с помощью каких ресурсов, резервов, организационных мероприятий достичь поставленных целей, например увеличить объем продаж за определенный срок или сократить издержки.

Методологии SADT включает два вида моделей: функциональные модели (например, модели бизнес-процессов, Workflow-модели) и «объектные модели» — модели данных, ориентированные на объекты описываемой системы (модели базы данных).

Функциональные модели организации представляют собой описание функций и их взаимосвязей. Связями между функциями являются объекты — материальные или информационные потоки. Например, две функции «Закупка товара» и «Продажа товара», объекты, которые их связывают, — товары, а также сопроводительная документация. Таким образом, если мы выделили функции и указали объекты, которые связывают эти функции, то можно говорить, что построена функциональная модель.

В табл. 2 приведено описание нотаций, составляющих методологию SADT, всего их 15, но нотации IDF6–IDF14 не получили широкого распространения, поэтому их описание не приводится.

Состав нотаций методологии SADT

Наименование нотации	Описание	Графическое представление
IDEF0	Нотация функционального моделирования, наиболее всего соответствующая определению бизнес-процесса в соответствии со стандартом ISO 9001:2008	
IDEF1X	Анализ и изучение взаимосвязей между информационными потоками в рамках коммерческой деятельности предприятия	
IDEF2	Simulation Model Design — методология динамического моделирования развития систем. Серьезные сложности анализа таких систем. Отказ от стандарта. На замену пришли «раскрашенные сети Петри» (CPN — Colored Petri Nets)	
IDEF 3	Методология документирования процессов, протекающих в системе, которая используется, например, при исследовании технологических процессов на предприятии. Диаграмма содержит пронумерованные «единицы работы», логические соединения (И, ИЛИ, исключаяющее ИЛИ). Действия (единицы работы) идут последовательно по времени	
IDEF 4	Методология построения объектно-ориентированных систем. Наглядно отображает структуру объектов и заложенные принципы их взаимодействия, тем самым позволяя анализировать и оптимизировать сложные объектно-ориентированные системы	

Наименование нотации	Описание	Графическое представление
IDEF 5	Методология онтологического исследования сложных систем	

## 2.2. Нотация IDEF0

Существует определенная терминология, с которой должен быть знаком каждый участник проекта по моделированию бизнес-процессов. В данном параграфе приведем термины и определения нотации IDEF0 в соответствии с Руководящим документом «Методология функционального моделирования IDEF0, принятым Госстандартом России в 2000 г.

**Модель IDEF0** — графическое описание системы, разработанное с определенной целью и с выбранной точки зрения. Комплект одной или более диаграмм IDEF0, которые изображают функции системы с помощью графики, текста и глоссария.

**Диаграмма** — часть модели, описывающая набор функций.

**Контекстная диаграмма** — диаграмма верхнего уровня с номером A0, состоящая из одного блока, описывающего функцию верхнего уровня, ее входы, выходы, управления, и механизмы, вместе с формулировками цели модели и точки зрения, с которой строится модель.

**Цель** — краткая формулировка причины создания модели.

**Точка зрения** — указание на должностное лицо или подразделение организации, с позиции которого разрабатывается модель.

**Функция** — деятельность, процесс или преобразование (моделируемые блоком IDEF0), идентифицируемое глаголом, глагольной формой или отглагольным существительным, которая описывает, что должно быть выполнено.

**Декомпозиция** — разделение моделируемой функции на функции-компоненты.

**Родительская диаграмма** — диаграмма, которая содержит родительский блок, т.е. блок, который подвержен декомпозиции и подробно описывается дочерней диаграммой.

**Дочерняя диаграмма** — диаграмма, детализирующая родительский (порождающий) блок.

**Блок** — прямоугольник, содержащий имя и номер, используемые для описания функции.

**Имя блока** — глагол, глагольный оборот или отглагольное существительное, помещенные внутри блока и описывающие моделируемую функцию.

**Стрелка** — направленная линия, состоящая из одного или нескольких сегментов, которая моделирует открытый канал или канал, передающий данные или материальные объекты от источника к потребителю. Имеется четыре класса стрелок: входная стрелка, выходная стрелка, управляющая стрелка, стрелка механизма (включает стрелку вызова). Различают граничную стрелку, внутреннюю стрелку, туннельную стрелку.

**Граничная стрелка** — стрелка, один из концов которой связан с источником или потребителем, а другой не присоединен ни к какому блоку на диаграмме. Отображает связь текущей диаграммы с другими диаграммами.

**Внутренняя стрелка** — входная, управляющая или выходная стрелка, концы которой связывают источник и потребителя, являющиеся блоками одной диаграммы.

**Туннельная стрелка** — стрелка, помещенная в туннель: стрелка (со специальной нотацией), не удовлетворяющая обычному требованию, согласно которому каждая стрелка на дочерней диаграмме должна соответствовать стрелкам на родительской диаграмме.

**Стрелка механизма** — класс стрелок, которые отображают механизмы, то есть средства, используемые для выполнения функции. Стрелки механизмов связываются с нижней стороной блока IDEF0.

**Управляющая стрелка** — класс стрелок, которые в IDEF0 отображают управления, т.е. правила и ограничения, регламентирующие выполнение функции и определяющие условия, при выполнении которых выход блока будет соответствовать требованиям. Управляющие стрелки связываются с верхней стороной блока IDEF0.

**Входная стрелка** — класс стрелок, которые отображают вход IDEF0-блока, то есть данные или материальные объекты, которые преобразуются функцией в выход. Входные стрелки связываются с левой стороной блока IDEF0.

**Выходная стрелка** — класс стрелок, которые отображают выход IDEF0-блока, то есть данные или материальные объекты, произведенные функцией. Выходные стрелки связываются с правой стороной блока IDEF0.

**Метка стрелки** — существительное или оборот существительного, связанные со стрелкой и определяющие ее значение, служит для описания материальных или информационных потоков.

Если описывать всю деятельность предприятия в нотации IDEF0, то контекстная диаграмма будет выглядеть, как показано на рис. 1, а ее декомпозиция — как на рис. 2.

Поскольку IDEF0 есть методология функционального моделирования, то основным компонентом модели является функция, описываемая функциональным блоком. Единообразное представление явлений и событий реального мира, происходящих в моделируемых системах, в виде функциональных блоков является одним из преимуществ графического языка IDEF0. Вместе с тем практика построения моделей требует введения классификации явлений и событий с целью облегчения построения и интерпретации (понимания) функциональных мо-

делей. Такая классификация облегчает выбор глубины декомпозиции моделируемых систем и способствует выработке единообразных подходов и приемов моделирования в конкретных предметных областях.

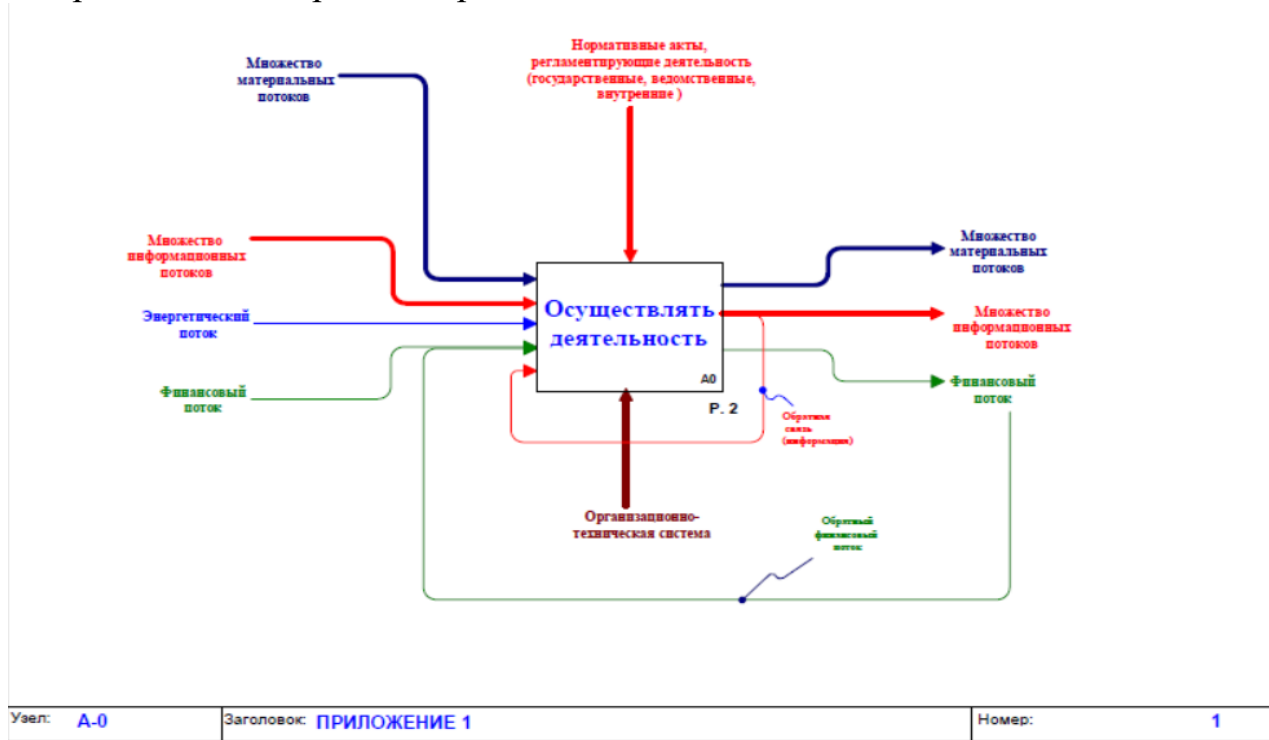


Рис. 1. Контекстная диаграмма деятельности предприятия

Источник: Методология функционального моделирования IDF0: Руководящий документ. М.: Изд-во стандартов, 2000. 75 с.

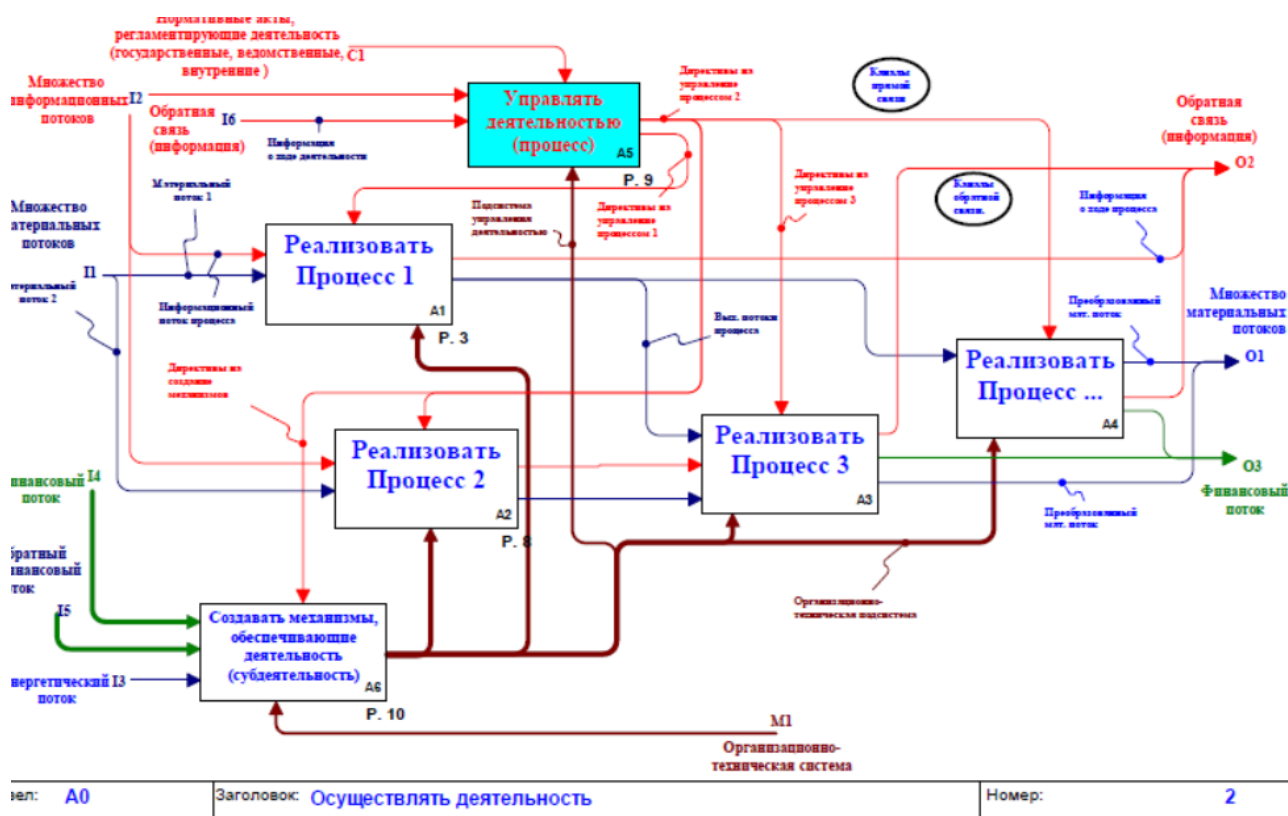


Рис. 2. Декомпозиция контекстной диаграммы деятельности предприятия

### *Классификация функций*

Выделяют следующие пять видов функций.

1. *Деятельность* — совокупность процессов, выполняемых (протекающих) последовательно или/и параллельно, преобразующих множество материальных или/и информационных потоков во множество материальных или/и информационных потоков с другими свойствами. Деятельность осуществляется в соответствии с заранее определенной и постоянно корректируемой целью, с потреблением финансовых, энергетических, трудовых, материальных и информационных ресурсов, при выполнении ограничений со стороны внешней среды. В модели IDEF0 деятельность описывается блоком A0 на основной контекстной диаграмме A-0.

2. *Процесс* — совокупность последовательно или/и параллельно выполняемых операций, преобразующая материальный или/и информационный потоки в соответствующие потоки с другими свойствами. Процесс протекает в соответствии с управляющими директивами, вырабатываемыми на основе целей деятельности. В ходе процесса потребляются финансовые, энергетические, трудовые, материальные и информационные ресурсы и выполняются ограничения со стороны других процессов и внешней среды.

3. *Подпроцесс* — группа операций в составе процесса, объединенная технологически или организационно.

4. *Операция* — совокупность последовательно или/и параллельно выполняемых действий, преобразующих объекты, входящие в состав материального или/и информационного потока, в соответствующие объекты с другими свойствами. Операция выполняется:

- в соответствии с директивами, вырабатываемыми на основе директив, определяющих протекание процесса, в состав которого входит операция;
- с потреблением всех видов потребных ресурсов;
- с соблюдением ограничений со стороны других операций и внешней среды.

5. *Действие* — преобразование какого-либо свойства материального или информационного объекта в другое свойство. Действие выполняется в соответствии с командой, являющейся частью директивы на выполнение операции, с потреблением необходимых ресурсов и с соблюдением ограничений, налагаемых на осуществление операции.

Представленные виды функций образуют естественную иерархию блоков на IDEF0-диаграммах при декомпозиции, предусматривая пять уровней последней. Однако при анализе сложных видов деятельности могут потребоваться промежуточные уровни декомпозиции.

### *Базовые элементы*

Диаграмма IDEF0 состоит из пяти видов элементов: функциональный блок, стрелка-вход, стрелка-управление, стрелка-выход, стрелка-механизм (рис. 3). Блок описывает функцию (деятельность). Стрелки представляют данные или материальные объекты, связанные с функциями).



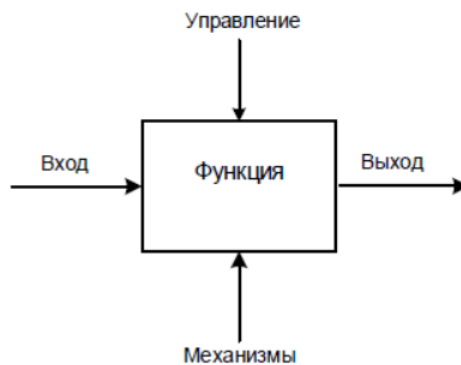


Рис. 3. Элементы диаграммы IDEF0

Функциональный блок изображается в виде прямоугольника и в соответствии с приведенной выше типизацией функций обозначает деятельность, процесс, подпроцесс, операцию или действие. Внутри блока записывается его название (имя блока) и его уникальный номер. Назначение функционального блока в модели — отразить некое действие.

Имя блока, описывающее функцию, должно быть глаголом, глагольным оборотом или отглагольным существительным; эти имена сохраняются при декомпозиции. Например, имя блока «Выполнить проверку» означает, что блок с таким именем превращает непроверенные детали в проверенные.

Примеры заполнения функционального блока: «Проводить продукцию / Производство продукции», «Организовать праздник / Организация праздника», «Продавать товары / Продажа товаров», «Деятельность бухгалтерии / Бухгалтерский учет». Неверное заполнение: «Продукция», «Документы», «Заказ». Ошибкой будет являться и запись в функциональном блоке названия отдела, подразумевая, что деятельность отдела заложена внутри этого блока. Для отражения управленческих процессов следует конкретизировать объект, на который направлено управление: «Управление персоналом», «Управление производством», «Управление ресурсами», «Управление закупками», «Управление закупками производственных фондов», «Управление закупками сырья и материалов».

Итак, процесс или функция – это всегда действие или набор действий. Если это набор действий, то это минимум подпроцесс, если это действие, которое ни на что не делится, то это операция. Функция может в себе содержать другие функции. Иерархия функций выглядит следующим образом: Процесс – подпроцесс – операции. Наименование функции (блока) имеет определяющую роль для понимания того, что будет дальше на последующих уровнях описания модели.

После присваивания блоку имени к соответствующим его сторонам присоединяются входные, выходные и управляющие стрелки, а также стрелки механизма, что и определяет наглядность и выразительность изображения блока IDEF0. Стрелки идентифицируют данные или материальные объекты, необходимые для выполнения функции или производимые ею. Помечаются существи-

тельными или оборотами существительного. Метки стрелок позволяют конкретизировать данные или материальные объекты, передаваемые этими стрелками, с соблюдением синтаксиса ветвлений и слияний.

Каждая сторона функционального блока имеет стандартное значение с точки зрения связи блок/стрелка. В свою очередь, сторона блока, к которой присоединена стрелка, однозначно определяет ее роль.

Стрелки, входящие в левую сторону блока — входы. Входы преобразуются или расходуются функцией, чтобы создать то, что появится на ее выходе.

Стрелки, покидающие блок справа — выходы, т.е. данные или материальные объекты, произведенные функцией.

Стрелки, входящие в блок сверху — управления. Управления определяют условия, необходимые функции, чтобы произвести правильный выход.

Стрелки, подключенные к нижней стороне блока, представляют механизмы.

### *Параллельные процессы, слияние и разветвление стрелок*

Различные функции в модели могут быть выполнены параллельно, если удовлетворяются необходимые ограничения (условия). Как показано на рис. 4, один блок может создать данные или материальные объекты, необходимые для параллельной работы нескольких блоков. *Ветвление и слияние стрелок* призвано уменьшить загроможденность диаграмм графическими элементами (линиями). При ветвлении стрелок выходы одного блока могут полностью передаваться нескольким блокам либо разделяться на несколько частей. Чтобы стрелки правильно описывали связи между блоками-источниками и блоками-получателями, их делят на сегменты с помощью меток. Если блоки-получатели используют все объекты, соответствующие стрелке, то метка ставится до точки ветвления, в противном случае метки ставятся после точки ветвления. В случае слияния стрелок (рис. 5) метки ставятся до точки ветвления.

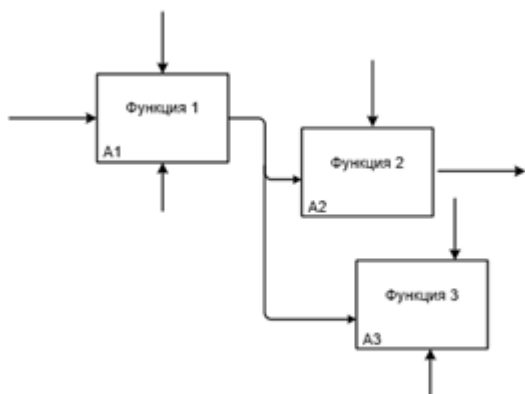


Рис. 4. Ветвление стрелок

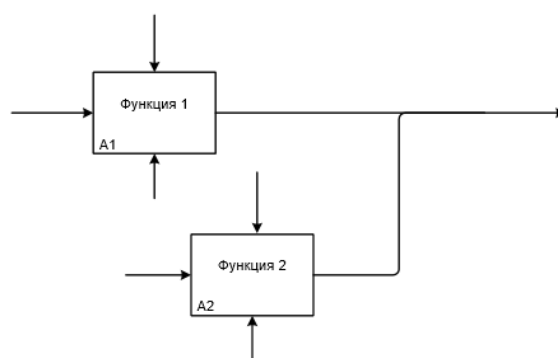


Рис. 5. Слияние стрелок

## Типы связей

В нотации IDEF0 существуют шесть типов отношений между блоками в пределах одной диаграммы. Первый тип отношений определяется взаимным расположением блоков на диаграмме и называется отношением доминирования. Считается, что блок, расположенный на диаграмме выше и левее, доминирует над блоками, расположенными ниже и правее. Остальные пять отношений отражают связи между блоками и изображаются соответствующими стрелками. Три из них являются простейшими, поскольку отражают прямые взаимодействия. Связь «выход-вход» (рис. 6), наиболее распространенный тип отношений, возникает, когда результат выполнения некоторой функции используется в качестве входа для другой функции. Связь «выход-управление» (рис. 7) возникает, когда выход некоторого блока создает управляющее воздействие для блока с меньшим доминированием. Связь «выход-механизм» (рис. 8) отражает ситуацию, когда выход одной функции является средством выполнения другой.

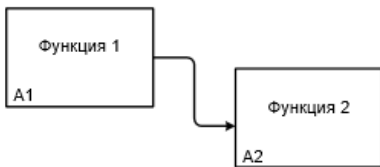


Рис. 6. Связь «выход-вход»



Рис. 7. Связь «выход-управление»

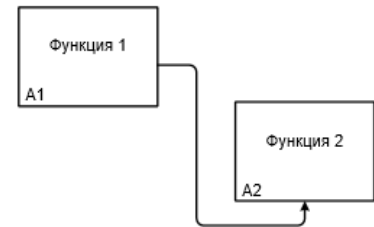


Рис. 8. Связь «выход-механизм»

Отношения «выход-механизм» возникают при отображении в модели процедур пополнения и распределения ресурсов, создания или подготовки средств выполнения функций. Например, приобретение или изготовление требуемых инструментов, обучение персонала, финансирование и т.п.

Следующие два типа отношений являются более сложными, поскольку демонстрируют итерационный процесс. В этом случае выход функции влияет на будущее выполнение других функций с большим доминированием. Обратная связь по управлению (рис. 9) возникает, когда выход одного блока служит управляющим воздействием для блока с большим доминированием. Отношение обратной связи по входу (рис. 10) имеет место тогда, когда выход блока становится входом другого блока с большим доминированием.

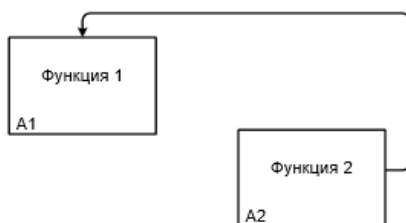


Рис. 9. Обратная связь по управлению

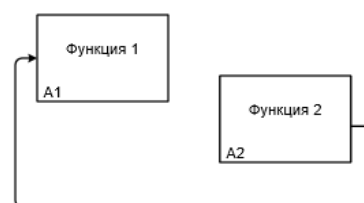


Рис. 10. Обратная связь по входу

## Граничные и туннельные стрелки

На обычной (не контекстной) диаграмме граничные стрелки представляют входы, управления, выходы или механизмы родительского блока диаграммы. Источник или потребитель граничных стрелок можно обнаружить, только изучая родительскую диаграмму. Все граничные стрелки на дочерней диаграмме (за исключением стрелок, помещенных в тоннель (см. ниже), должны соответствовать стрелкам родительского блока.

Часто бывают случаи, когда отдельные стрелки не имеет смысла продолжать рассматривать в дочерних диаграммах ниже какого-то определенного уровня в иерархии, или наоборот, отдельные стрелки не имеют практического смысла выше какого-то уровня. Для решения подобных задач в стандарте IDEF0 предусмотрено понятие туннелирования. Туннель — круглые скобки в начале и/или окончании стрелки. Туннельные стрелки означают, что данные, выраженные этими стрелками, не рассматриваются на родительской диаграмме и/или на дочерней диаграмме.

Обозначение «туннеля» в виде двух круглых скобок вокруг начала стрелки (рис. 11) обозначает, что эта стрелка не была унаследована от функционального родительского блока и появилась (из «туннеля») только на этой диаграмме, т.е. данные, выраженные этой стрелкой, либо отсутствуют на родительской диаграмме, либо включены в группу данных, выраженные другой стрелкой. В свою очередь, такое же обозначение вокруг конца стрелки на родительской диаграмме, там, где она присоединяется к блоку — приемнику (рис. 12), означает по отношению к дочерней диаграмме следующее: либо данные, выраженные этой стрелкой, не рассматриваются на следующем уровне декомпозиции и стрелка отображаться не будет, либо данные, выраженные этой стрелкой, содержат в себе группу данных, которые на следующем уровне декомпозиции будут отображены несколькими стрелками.

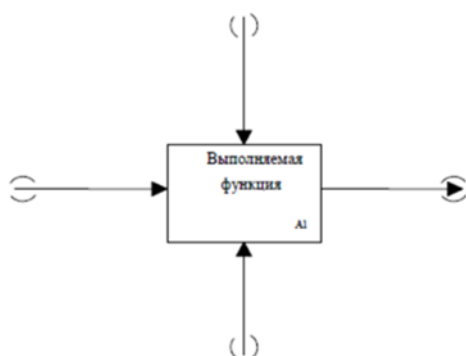


Рис. 11. Туннельные стрелки на дочерней диаграмме

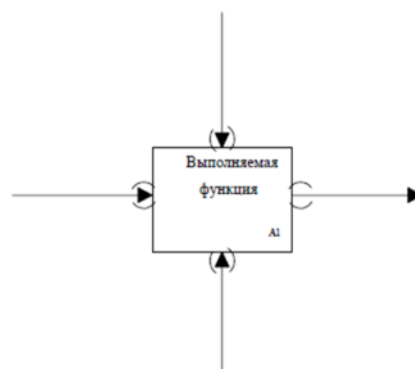


Рис. 12. Туннельные стрелки на родительской диаграмме

Таким образом, туннельные стрелки позволяют избавиться на диаграмме от перегруженности стрелками, что повышает ее «читаемость».

### *Правила составления диаграмм*

1. В составе модели должна присутствовать контекстная диаграмма А-0, которая содержит только один блок с номером А0.

2. Неконтекстные диаграммы должны содержать не менее трех и не более шести блоков.

3. Блоки на диаграмме должны располагаться по диагонали – от левого верхнего угла диаграммы до правого нижнего в порядке присвоенных номеров. Блоки на диаграмме, расположенные вверху слева «доминируют» над блоками, расположенными внизу справа. «Доминирование» понимается как влияние, которое блок оказывает на другие блоки диаграммы.

4. Нумерация блоков начинается с буквы А. На диаграмме первого уровня (дочерняя диаграмма контекстной диаграммы) блоки нумеруются от А1 до А6. На нижеследующих уровнях декомпозиции формат номера следующий: Номер\_родительской\_диаграммы\_номер\_блока\_на\_текущей\_диаграмме. Например, если декомпозируется блок А4, то на дочерней диаграмме блоки будут нумероваться от А41 до А46.

5. Имена блоков (выполняемых функций) и метки стрелок должны быть уникальными. Имя блока должно быть глаголом, глагольным оборотом или отглагольным существительным. Метки стрелок должны отражать сущность передаваемых объектов.

6. Блоки всегда должны иметь хотя бы по одной входной, выходной, управляющей стрелки и стрелки механизма.

7. Стрелки сливаются или объединяются, если они представляют сходные данные.

8. Входами функционального блока являются преобразуемые ресурсы: данные, сообщения, информация, знания, документы, материалы, комплектующие и т.д., подлежащие преобразованию, т.е. используемые процессом для формирования «выхода».

9. Выходами функционального блока является результат выполнения деятельности или действия, предоставляемый «потребителю», т.е. другому функциональному блоку. Результатами могут быть: продукты, услуги, сообщения, информация, документы.

10. Управляющие стрелки отражают совокупность документов, регламентирующих исполнение деятельности или действия.

11. Стрелки механизмов отражают долговременные ресурсы с помощью которых осуществляется деятельность. Это могут быть сотрудники, технологии, оборудование, методы.

### **2.3. Инструменты моделирования в нотации IDEF0**

Существует достаточно много программных продуктов, позволяющих моделировать бизнес-процессы в нотации IDEF0. Их можно отнести к трем классам: первый класс — графические редакторы, второй — специальные средства IDEF0-моделирования, третий класс — программные системы, предназначенные

для построения бизнес-модели организации и поддерживающие разные нотации моделирования.

### *Графические редакторы*

Самым распространенным на сегодняшний момент является многофункциональный графический редактор MS Visio, который представляет собой составную часть пакета Microsoft Office. Основное назначение Visio — изготовление практически любых схем, иллюстраций и диаграмм, необходимых для оформления деловой документации. С помощью MS Visio можно оформить блок-схему алгоритма, изобразить структуру организации или, например, последовательность операций некоторого технологического процесса. Основными графическим элементами являются блоки (фигуры), соединительные линии и надписи. Состав блоков зависит от выбранной группы типов документов (рис. 13).

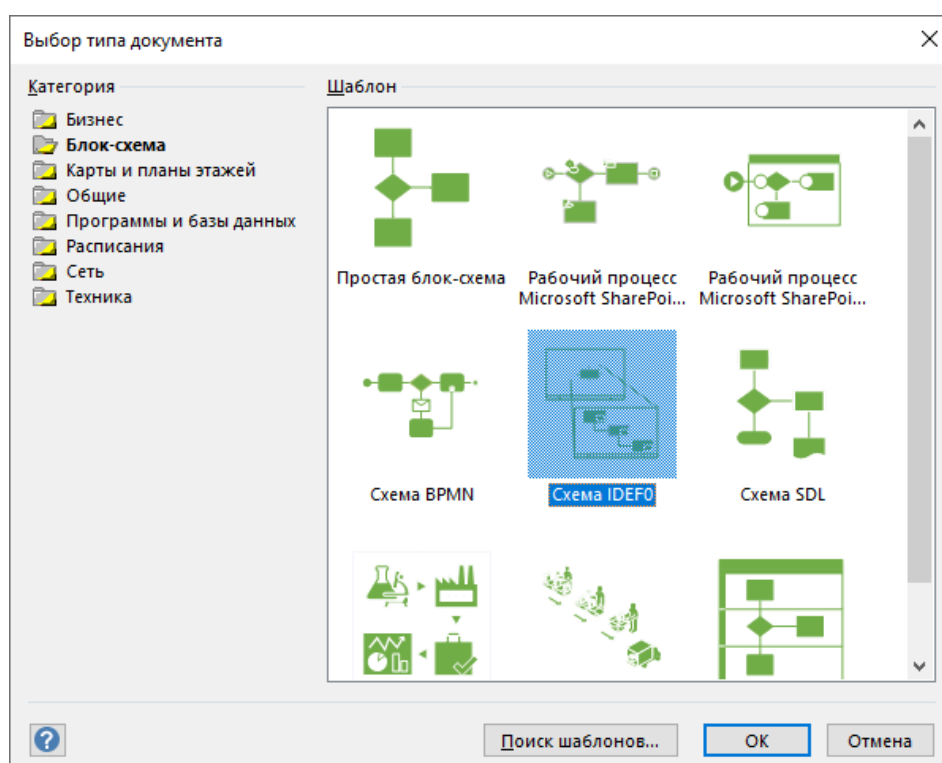


Рис. 13. Стартовое окно MS Visio

В соответствии с нотацией IDEF0 Visio поддерживает создание диаграмм с нумерацией узлов, создание функциональных блоков с указанием соответствующего узла декомпозиции, соединительные линии, метки линий (подписи). Использование листов в документе Visio позволяет в одном файле хранить модель бизнес-процессов с детализацией декомпозируемых блоков. Пример модели бизнес-процесса «Работа склада» приведен на рис. 14–16. На рис. 14 приведена контекстная диаграмма модели бизнес-процесса с диалоговым окном «Определение данных фигуры». Имя процесса — это название функционального блока, идентификатор процесса — это номер блока, идентификатор подчиненной схемы — номер узла (диаграммы), в котором будет представлена декомпозиция данного блока. Если блок не подлежит декомпозиции, то номер подчиненной схемы не

указывается. На контекстной диаграмме отображается вид деятельности моделируемого бизнес-процесса. В данном случае это виды деятельности, выполняемые подразделением «Склад».

Основным недостатком MS Visio при разработке диаграмм в нотации IDEF0 является некорректная работа с метками и с туннелированием стрелок. Например, на приведенной диаграмме должны быть затуннелированы стрелки «Внутренние регламенты» и «Складские документы», так как на подчиненной диаграмме эти стрелки будут разделены на несколько других, со своими названиями.

Дадим словесное описание бизнес-процесса «Осуществлять работу склада». Основными процессами, составляющие деятельность склада являются: приемка товара, поступившего от поставщика; размещение товара по местам хранения в соответствии со структурой складского помещения: каждый вид товара должен храниться на определенном месте; хранение товара; периодические инвентаризации товара, в ходе которой сверяются учетные данные о наличии товара на складе с фактическим наличием товара на складе; сборка и отгрузка товара покупателю. Приемка осуществляется, когда менеджер по закупкам сообщил заведующему складом, что придет товар от поставщика и нужно его принять. Когда приходит груз с товаром с сопроводительными документами, в частности с товарно-транспортной накладной (ТТН), завскладом начинает приемку в соответствии с внутренними регламентами, определяющими правила приемки товара. Процесс приемки начинается с разгрузки товара, после чего завскладом проверяет поступивший товар по наименованию и количеству (пересчет товара) и сверяет со списком товаров в ТТН. В случае наличия расхождений завскладом делает соответствующие отметки в ТТН. После приемки товара завскладом должен подписать ТТН, создать внутренний документ «Приходный ордер на товар», который содержит список фактически поступивших товаров, сообщить менеджеру по закупкам о результатах приемки. Подписанная ТТН передается менеджеру по закупкам, а затем в бухгалтерию. Далее осуществляется размещение товара по соответствующим местам хранения, определенными правилами размещения товара. Факт размещения товара на складе фиксируется внутренним документом «Размещение товара», содержащем список поступивших товаров и адрес хранения каждой единицы хранения. Хранение товара осуществляется в соответствии с внутренними регламентами, определяющими правила хранения. Для осуществления контрольной функции на складе периодически проводится инвентаризация. Инвентаризация — это проверка наличия товара на складе на определенную дату путем сличения фактических данных с данными управленческого (бухгалтерского) учета. В случае обнаружения недостачи товара (фактическое наличие меньше учетного) оформляется Акт списания. В случае обнаружения излишков товара (фактическое наличие больше учетного) оформляется Акт оприходования. В ходе инвентаризации также могут быть обнаружены испорченные/просроченные товары, в этом случае также оформляется Акт списания, а испорченные товары утилизируются. Акты списания/оприходования пе-

редаются в бухгалтерию. После поступления от менеджера по продажам сообщения о необходимости отгрузить товар и соответствующего документа, завскладом дает распоряжение кладовщику (сборщику) собрать товар в соответствии с поступившим документом. Товар собирается, упаковывается, отгружается. Завскладом создает внутренний документ «Расходный ордер на товар» и сообщает менеджеру по закупкам об отгрузке товара.

На рис. 15 представлена декомпозиция контекстной диаграммы. В рамке диаграммы указывается номер узла, соответствующий номеру родительской диаграммы, и заголовок с именем соответствующего блока родительской диаграммы.

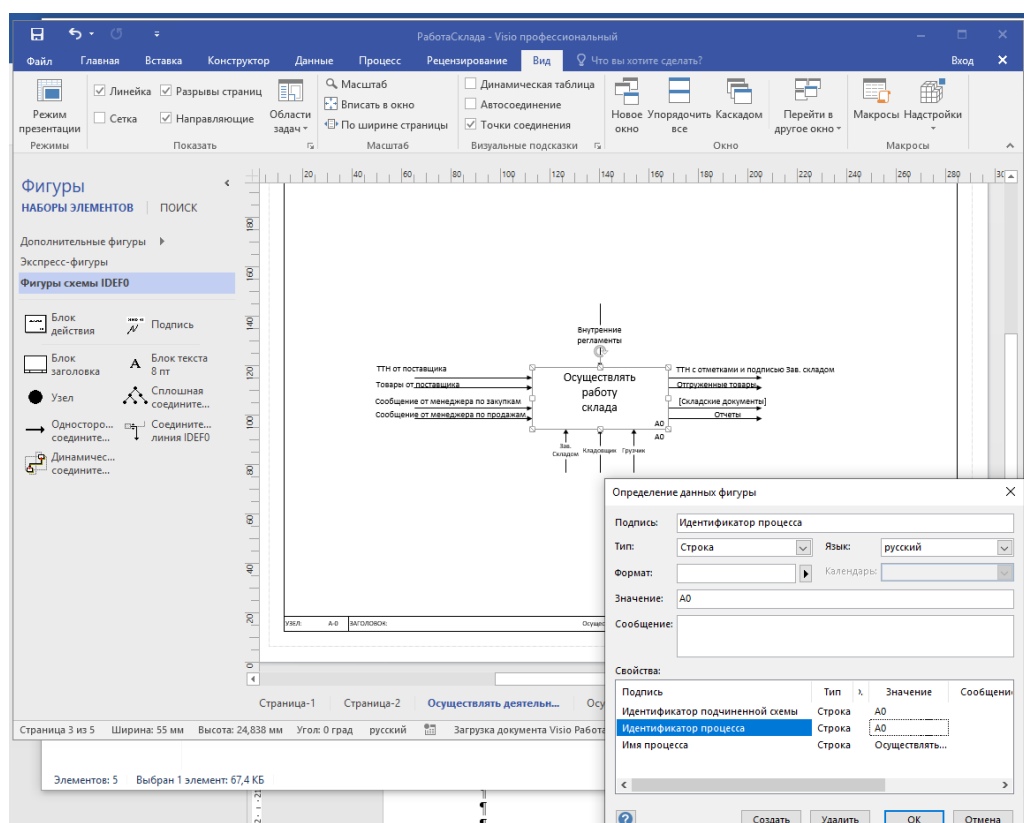


Рис. 14. Контекстная диаграмма модели бизнес-процесса

На первом уровне декомпозиции описываются процессы, составляющие деятельность «Осуществлять работу склада».

Диаграмма содержит пять функциональных блоков, два из которых А1 и А5 должны быть декомпозированы на третьем уровне. На рис. 16 представлена декомпозиция функционального блока А1, на которой отображены подпроцессы, операции и действия процесса «Принять товар».

Входами процесса являются материальные (товары от поставщика) и информационные объекты. В качестве информационных объектов выступают сообщение и документ «Товарно-транспортная накладная» (ТТН от поставщика). Поставщиками процесса выступают поставщики и менеджер по закупкам. Выходами процесса также являются материальные (принятые товары) и информационные объекты. В качестве информационных объектов выступают сообщение,



документ «Товарно-транспортная накладная» с измененными свойствами и складской документ «Приходный ордер на товар». Потребителями процесса являются сотрудники организации (внутренние клиенты): работники склада и менеджер по закупкам. Управляющее воздействие на процесс оказывает регламентный документ «Правила приемки товаров». В качестве механизмов на диаграмме отображены трудовые ресурсы: завскладом и грузчики. Если процесс будет автоматизирован, то на диаграмме должны быть отображены такие инструменты, как сканеры штрих-кодов и программные продукты.

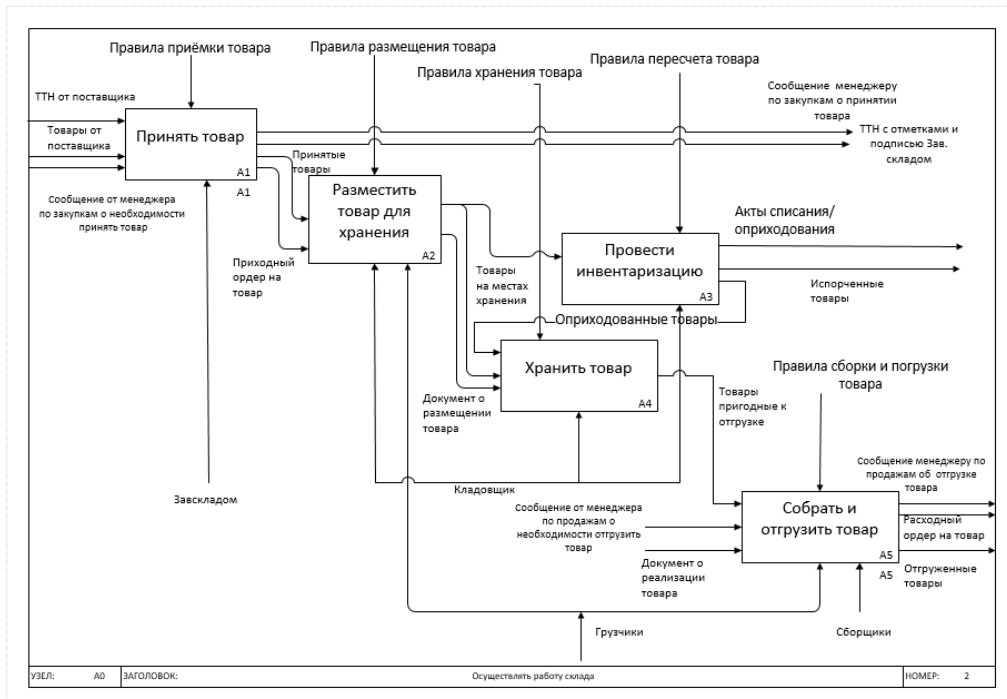


Рис. 15. Декомпозиция контекстной диаграммы

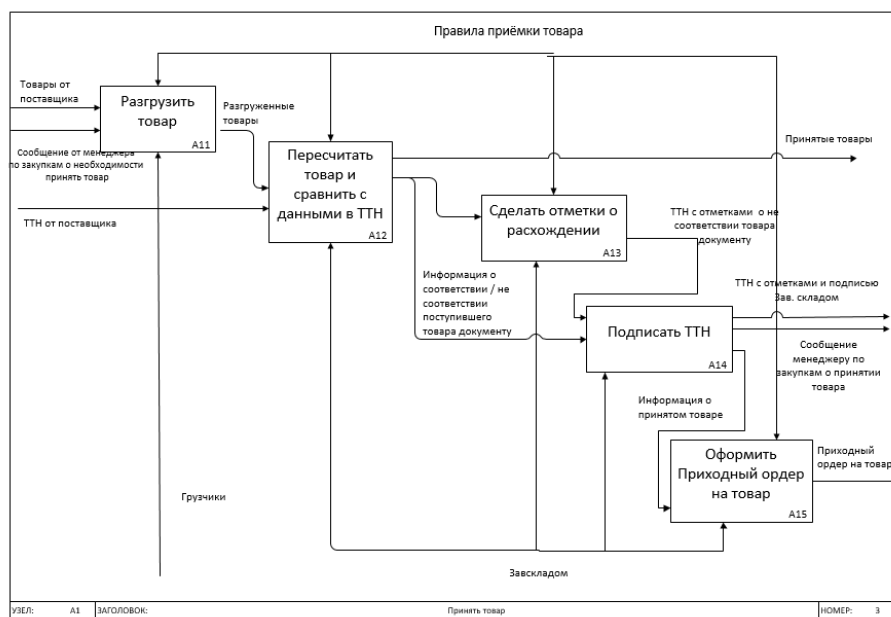


Рис. 16. Декомпозиция функционального блока «Принять товар»

## Специальные средства IDEF0-моделирования

К специальным средствам IDEF0-моделирования относят многофункциональный продукт AllFusion Process Modeler 7 (BPwin), созданный компанией Computer Associates. Поддерживает моделирование бизнес-процессов в нотациях DFD, IDEF0, IDF3. Имеет функционал для проведения функционально-стоимостного анализа бизнес-процессов и проведение имитационного эксперимента. Это довольно дорогой программный продукт. Существует бесплатная версия кроссплатформенной системы моделирования и анализа бизнес-процессов Ramus Educational, позиционируемая разработчиками (В. Яковчук и А. Чижевский) как программный продукт для использования в процессе обучения. Предназначен для описания бизнес-процессов предприятия в нотациях IDEF0 и DFD с возможностью создания систем классификации и кодирования. Ramus рассматривается создателями как инструмент бизнес-аналитиков в проектах по построению или реорганизации систем управления предприятием.

Составление функциональной модели в Ramus Educational состоит из двух этапов. Первый — построение модели (разработка функциональной диаграммы; заполнение глоссария дополнительными определениями; дополнение диаграммы гипертекстом). Второй — проверка синтаксиса модели (проверка на наличие связей, на идентификаторы функций и связей, на управление). На рис. 17 представлено главное окно Ramus Educational, представляющее собой рабочую область для построения диаграммы с окном команды «Создать новую диаграмму».

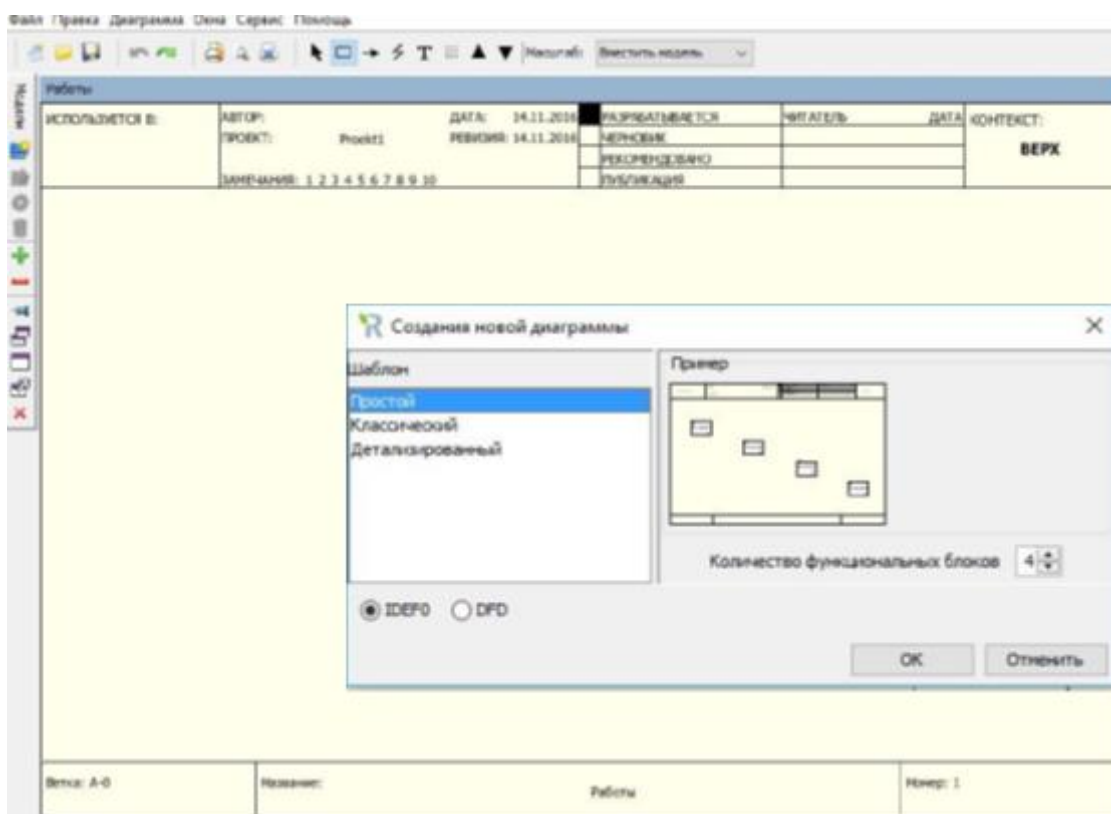


Рис. 17. Главное окно Ramus Educational

В программе предусмотрена возможность упорядоченного хранения информации о таких объектах, как персонал, документы, функции и т.д., в виде системы классификаторов. Классификация объектов значительно упрощает поиск и обработку информации об объектах модели. Каждый элемент системы классификации, кроме названия, может иметь дополнительные атрибуты, в которых можно упорядоченно хранить разнообразную информацию об объекте.

Реализован удобный механизм работы со стрелками: объединение и соединение, туннелирование, расстановка меток. Метки стрелок, названия узлов диаграммы, имена функциональных блоков сохраняются в словаре данных и наследуются при декомпозиции блоков родительской диаграммы.

Программа Ramus имеет сравнительно простой, интуитивно понятный интерфейс пользователя и в полной мере поддерживает требования к моделированию бизнес-процессов в нотации IDEF0.

### 3. МЕТОДОЛОГИЯ ARIS

#### 3.1. Общие сведения о бизнес-моделировании средствами ARIS

Методология ARIS базируется на концепции «Архитектура интегрированных информационных систем», предложенной Августом Вильгельм Шеером и направлена на то, чтобы создать информационную систему предприятия, полностью соответствующую ее бизнес-интересам и современным экономическим требованиям. Сегодня ARIS — это методология и программный инструмент, разработанный компанией IDS Scheer (в настоящее время являющейся частью фирмы Software AG). Несмотря на расшифровку аббревиатуры методологии, назначение ARIS — разработка архитектуры предприятия, т.е. предоставление цельного взгляда на организацию, с отображением взаимосвязи всех ее элементов. Модель бизнес-процессов организации — важная составная часть архитектуры предприятия.

Методология предполагает определенный подход к формализации информации о деятельности организации и представление ее в виде графических элементов. Модели, создаваемые по методологии ARIS, отражают существующую ситуацию с той или иной степенью приближенности. Степень детализации описания зависит от целей проекта, в рамках которого проводится моделирование. Модели ARIS могут быть использованы для анализа и выработки различного рода решений по реорганизации деятельности предприятия, в том числе по совершенствованию бизнес-процессов и по внедрению информационной системы управления, разработке систем менеджмента качества. Методология ARIS реализует принципы структурного анализа и позволяет определить и отразить в моделях основные компоненты организации, протекающие процессы, производимую и потребляемую продукцию, используемую информацию, а также выявить взаимосвязи между ними. Создаваемые модели представляют собой документированную совокупность знаний о системе управления, включая организационную структуру, протекающие процессы, взаимодействия между организацией и субъектами рынка, состав и структуру документов, последовательность шагов процессов, должностные инструкции отделов и их сотрудников. Методология ARIS предполагает хранение всей информации в едином репозитории, что обеспечивает целостность и непротиворечивость процесса моделирования и анализа, а также позволяет проводить верификацию моделей.

Основная задача методологии — максимально полно и структурированно описать деятельность организации. Сделать это в одной модели невозможно, в связи с этим, в методологии ARIS предусмотрена возможность описывать достаточно разнородные подсистемы организации в виде взаимоувязанной и взаимосогласованной совокупности различных моделей, которые хранятся в едином репозитории. Именно взаимосвязанность и взаимосогласованность моделей являются отличительными особенностями методологии ARIS. В соответствии с правилами структурного анализа каждая из подсистем организации разбивается на элементарные блоки (модули), совокупность которых и составляет нотацию структурной модели той или иной подсистемы организации. Для устранения избыточности методология ARIS ограничивает число типов моделей. В связи с

этим выделено четыре основных вида моделей, отражающих четыре взгляда на организацию: структура, деловые процессы, данные, функции, и представляющих основные аспекты организации (пять типов представлений). Пятый аспект дает представление о продуктах и услугах, производимых организацией и о ресурсах, используемых организацией для осуществления ее деятельности. Графическое представление взаимосвязи видов моделей получило название «Здание ARIS» (рис. 18).

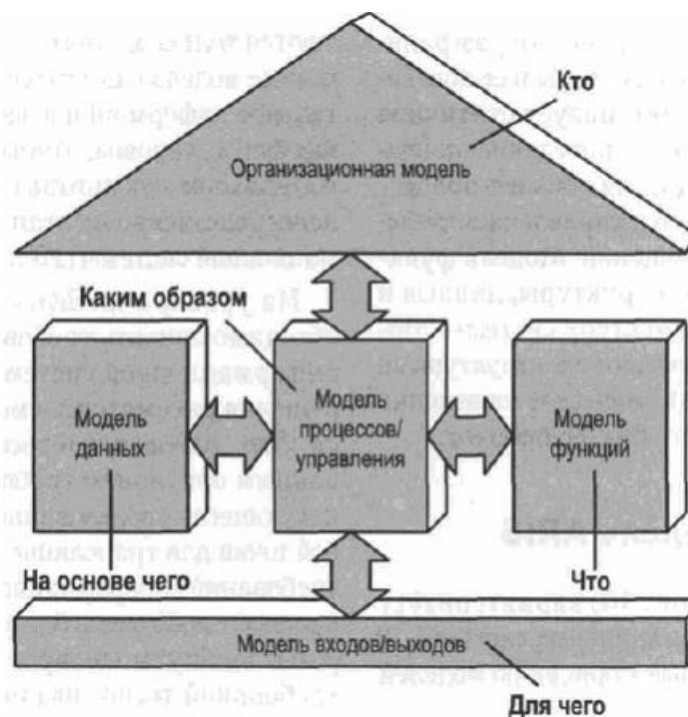


Рис. 18. Здание ARIS

*Организационные модели*, описывают организационную структуру предприятия — иерархию организационных подразделений, должностей, полномочий конкретных лиц, многообразие связей между ними, а также территориальную привязку структурных подразделений. *Функциональные модели*, описывают функции (процессы, операции), выполняемые в организации. *Информационные модели* (модели данных), отражают структуру и потоки информации, необходимой для реализации всей совокупности функций системы. *Модели процессов*, представляют комплексный взгляд на реализацию деловых процессов в рамках системы и являются объединяющими вместе другие модели. *Модели входов/выходов*, описывают потоки материальных и нематериальных объектов, включая потоки денежных средств. Остальные подсистемы могут моделироваться с использованием объектов, входящих в перечисленные выше типы представления.

Для каждой из четырех видов моделей предполагается три уровня анализа: требования, спецификации, внедрение. На уровне определения требований формулируются ответы на вопросы что подсистема должна делать? Уровень спецификации — это уровень проектирования, на котором определяются пути реализации подсистемы. На уровне внедрения (реализации) дается физическое описание конкретных решений, программных и технических средств.

### Преимущества методологии ARIS:

- возможность рассматривать объект с разных точек зрения; разнообразие методов моделирования, отражающих различные аспекты исследуемой предметной области, позволяет моделировать широкий спектр систем (организационно-хозяйственных, технологических и прочих);
- разные уровни описания, обеспечивающие поддержку концепции жизненного цикла систем;
- дифференцированный взгляд на анализируемый объект (организацию, систему управления и т.д.);
- единый репозиторий, все модели и объекты создаются и хранятся в единой базе проекта, что обеспечивает построение интегрированной и целостной модели предметной области;
- возможность многократного применения результатов моделирования;

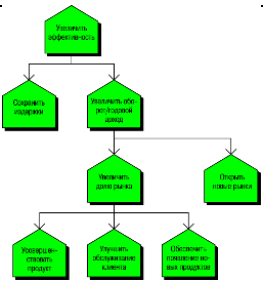
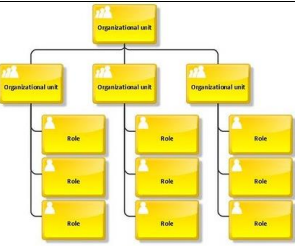
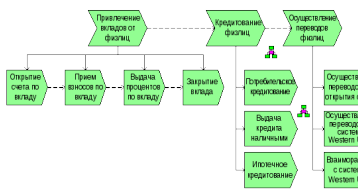
Накопленное корпоративное знание о всех аспектах деятельности организации может в дальнейшем служить основой при разработке различных проектов непосредственно в среде ARIS и с использованием интерфейсов и других средств.

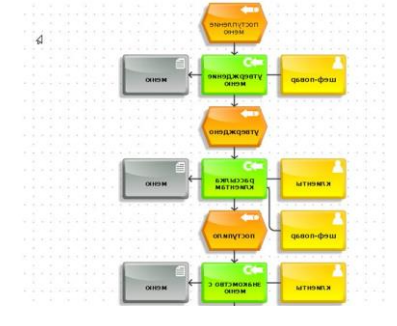

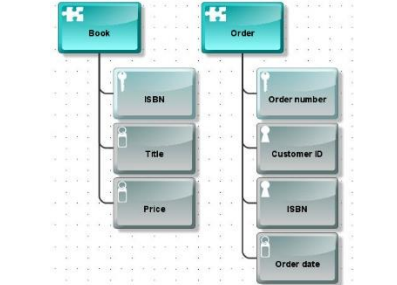
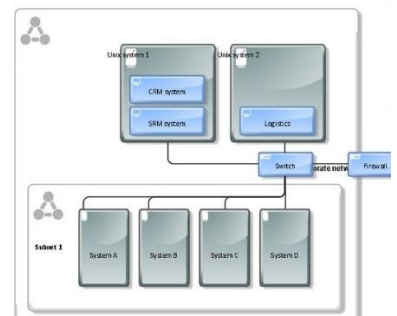
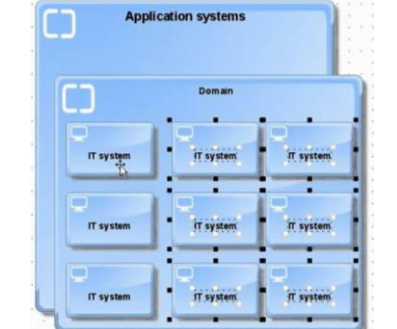
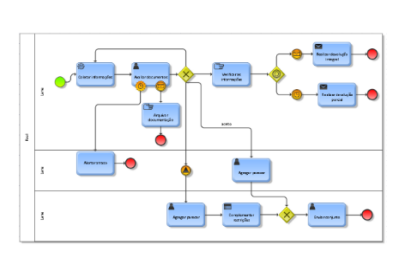
### 3.2. Виды диаграмм ARIS

Для графического представления моделей используются около 80 типов диаграмм, основные из которых представлены в табл. 3.

Таблица 3

Модели и диаграммы в ARIS

Внешний вид диаграммы	Тип модели	Краткое описание
	Goal tree (дерево целей)	Применяется для отображения иерархии целей организации
	Organizational chart (организационная диаграмма)	Используется для построения организационной модели предприятия
	Process Landscape Value-added chart (диаграмма добавленной стоимости)	Применяется для описания процессов верхнего уровня, в результате которых формируется добавленная стоимость

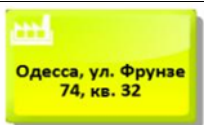
Внешний вид диаграммы	Тип модели	Краткое описание
	<p><b>Business process.</b> Event-driven Process Chain (цепочка процессов, управляемая событиями)</p>	<p>Основной тип диаграмм для построения бизнес-процессов. Представляет собой расширение нотации IDEF3 за счет введения понятия «Событие»</p>
	<p><b>Function tree (дерево функций)</b></p>	<p>Используется для описания иерархии функций (видов деятельности, процессов, функций)</p>
	<p><b>Data Model.</b> Диаграмма носителей сущностей информации и их взаимосвязей</p>	<p>Описывает таблицы базы данных (сущности), их атрибуты, ключи и взаимосвязи между таблицами</p>
	<p><b>IT Infrastructure.</b> Инфраструктура контура информационных технологий</p>	<p>Используется для описания топологии информационной сети компании, ее узлов и соединений с указанием точного местоположения каждой ее части</p>
	<p><b>IT Infrastructure.</b> Инфраструктура контура информационных технологий</p>	<p>Используется для описания взаимосвязи программных продуктов и их взаимодействия в информационном контуре управления предприятием</p>
	<p><b>BPMN Diagram.</b> Диаграммы в нотации BPMN-2 (Business Process Modeling Notation)</p>	<p>Применяется для моделирования БП в нотации BPMN</p>

В основе каждой диаграммы лежит понятие структурного элемента (объекта). Объекты — это неделимые элементы описываемой предметной области, в виде которых представлены материальные и нематериальные сущности, процессы, функции, операции. Между структурными элементами существуют связи, и каждый структурный элемент обладает набором атрибутов. Наборы атрибутов задают количественные и качественные характеристики моделируемых элементов. Связи — это взаимоотношения между двумя объектами, имеющие определенный тип, направления и другие свойства.

Рассмотрим для примера структурные элементы организационной диаграммы, представленные в табл. 4. Все элементы представляются прямоугольником, тип элемента определяется пиктограммой в правом верхнем углу.

Таблица 4

Элементы организационной диаграммы

Название элемента	Графическое представление	Назначение
Organizational unit (организационная единица)		Фирма или ее подразделение, служит для указания места в организационной структуре предприятия
Role (роль)		Должность, показывает лицо или группу лиц с идентичными обязанностями
Person (личность)		Изображает лицо, входящее в подразделение или выполняющее роль, служит для обозначения конкретных сотрудников компании
Location (расположение)		Физическое местоположение подразделения или персоны

Названные элементы используются не только для построения организационной модели, но и в модели бизнес-процессов для указания исполнителей функций.

Еще один тип диаграмм, который используется в описании модели бизнес-процессов — это VAD-диаграммы — диаграммы цепочки добавленной стоимости (Value-Added Chain Diagram).

Построение модели процессов начинается с выделения и моделирования процессов верхнего уровня. Модель процессов «верхнего уровня» строится для того, чтобы целостно понимать структуру бизнеса и не упустить иерархичности и взаимосвязи процессов. Когда вы только начинаете обследовать предприятие, то в результате интервьюирования сотрудников компании вы получаете некое тестовое описание процесса. Важным этапом является классификация этих процессов, выстраивание иерархии процессов и определение границ между процес-



сами. Модель процесса добавленной стоимости используется для описания процессов верхнего уровня компании путем определения логической взаимосвязи между основными направлениями деятельности компании и отображения этих взаимосвязей в виде структурированных групп бизнес-процессов.

Впервые цепочка создания ценности Майклом Портером была описана в 1985 г. в работах по корпоративной стратегии, концентрируется на моделировании процессов, «создающих ценность» для потребителя. Она представляет собой последовательность действий предприятия, направленных на преобразование ресурсов в конечную услугу или продукт. По сути, цепочка ценностей Портера — инструмент стратегического планирования, обеспечивающий подробное исследование работы компании. Позже его модель стала использоваться как Нотация VAD для представления бизнес-процессов, которые оказывают влияние на качество функционирования организации и выход готовой продукции. Эти процессы формируют стоимость продукции и работ, количество и качество выпускаемой продукции и т.д. Пример VAD-диаграммы приведен на рис. 19.

Модель бизнес-процесса, построенная с помощью VAD-диаграмм, дает общий, не детализированный взгляд на совокупность бизнес-процессов. С помощью нотации VAD, можно описать перечень и взаимосвязь бизнес-процессов на верхнем уровне, так как данная нотация позволяет отобразить все бизнес-процессы компании на одной модели. В нотации VAD используется только один элемент зеленого цвета, обозначающий процесс.

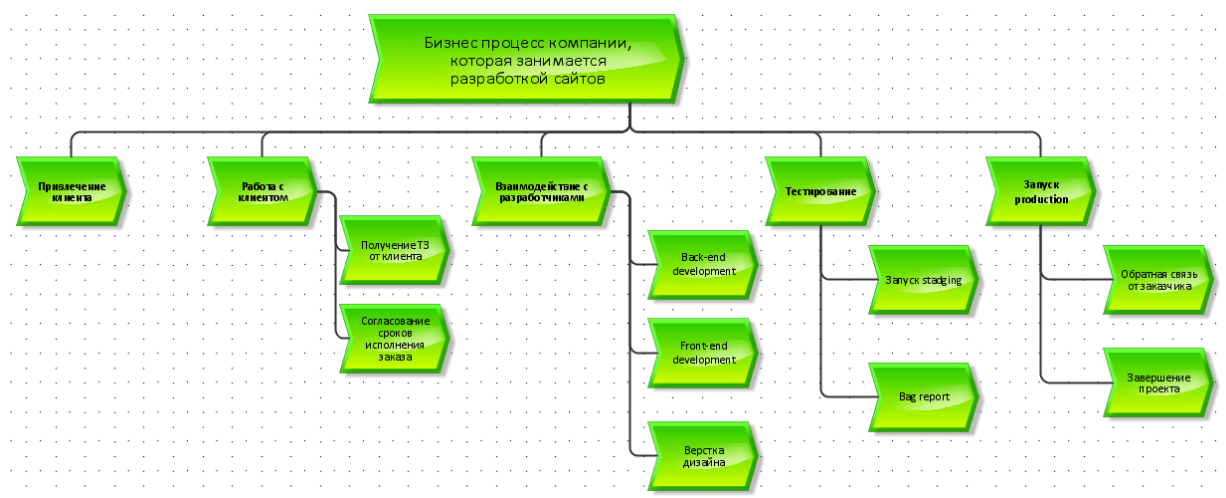


Рис. 19. VAD-диаграмма процессов верхнего уровня

Связи на диаграмме в виде линий, показывают взаимосвязь бизнес-процессов относительно друг друга (чаще всего «предшественник-последователь»), при этом поток процесса в этой нотации в подавляющем большинстве случаев направлен слева направо. В результате моделирования с помощью VAD получается «карта бизнес-процессов организации». Также нотация VAD позволяет моделировать сквозные (End-to-End) бизнес-процессы при их первичном определении. Но нужно понимать, что VAD не предназначена для моделирования логических условий в процессе. На практике после моделирования бизнес-процессов

на верхнем уровне в нотации VAD следует более подробное моделирование бизнес-процессов в других нотациях, которые мы подробно рассмотрим далее.



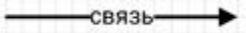
### 3.3. Нотация EPC

EPC (Extended Event-Process Chain — событийная цепочка процессов) нотация графического моделирования, используется для представления алгоритма (сценария) выполнения процесса. Диаграмма в EPC представляет собой упорядоченную комбинацию событий и функций (работ, операций). Для каждой функции должно быть определено начальное событие и может быть определено конечное событие. Также определяются участники процесса, исполнители функций, материальные и информационные потоки, сопровождающие функцию. Ветвление и слияние стрелок осуществляется с использованием логических операторов. В отличие от нотации IDEF0, EPC позволяет удобно описывать нелинейное выполнение бизнес-процесса.

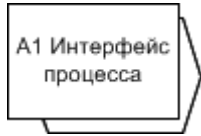
События, в отличие от функций, выполняемых в течение определенного срока, показывают возникшее в результате деятельности или внешний возмущений состояние, т.е. констатируют факт на текущий момент и в этом смысле не имеют временной протяженности. Начальное событие инициирует процесс или выполнение функции, конечное событие возникает в результате выполнения функций. Элементы диаграммы EPC представлены в табл. 5. Одной из особенностей нотации EPC является цветовое изображение фигур, относящихся к группе элементов. Элементы зеленого цвета относятся к процессам и функциям. Так, в ARIS это не только функциональные блоки, но и элементы дерева функций, и элементы VAD-диаграмм.

Таблица 5

Элементы диаграммы EPC

Название	Графический символ	Описание
Функция		Блок представляет собой функцию (действие или набор действий), выполняемых над исходным объектом с целью получения заданного результата. Внутри блока помещается наименование функции. Порядок выполнения функций задается расположением функциональных блоков на диаграмме процесса сверху вниз
Событие		Событие — состояние, которое является существенным для целей управления бизнесом и оказывает влияние или контролирует дальнейшее развитие одного или более бизнес-процессов. Элемент отображает события, активизирующие функции или порождаемые функциями. Внутри блока помещается наименование события
Стрелка		Стрелка отображает связи элементов диаграммы процесса EPC между собой. Связь может быть направленной и ненаправленной в зависимости от соединяемых элементов и типа связи

Название	Графический символ	Описание
Субъект		Используется для отображения на диаграмме организационных единиц (должности, подразделения, роли, внешнего субъекта)— исполнителей, владельцев или участников функций. Внутри блока помещается наименование организационной единицы
Бумажный документ		Используется для отображения на диаграмме бумажных документов, сопровождающих выполнение функции. Внутри блока помещается наименование документа
Электронный документ		Используется для отображения на диаграмме электронных документов, сопровождающих выполнение функции. Внутри блока помещается наименование электронного документа. Это могут быть как юридически значимые электронные документы, так и учетные документы, создаваемые в информационной базе с помощью АИС
Товарно-материальные ценности		Используется для отображения на диаграмме товарно-материальных ценностей (ТМЦ), сопровождающих выполнение функции. Внутри блока помещается наименование ТМЦ
Информация		Используется для отображения на диаграмме информационных потоков, сопровождающих выполнение функции. Внутри блока описывается содержание информационного потока
Информационная система		Используется для отображения на диаграмме автоматизированной информационной системы, поддерживающей выполнение функции. Внутри блока помещается наименование программного продукта, на базе которого реализована АИС
Модуль ИС		Используется для отображения на диаграмме модуля АИС, поддерживающего выполнение функции. Внутри блока помещается наименование модуля информационной системы
Функция ИС		Используется для отображения на диаграмме функции АИС, используемой при выполнении отдельной функции бизнес-процесса. Внутри блока помещается наименование функции информационной системы
База данных		Используется для отображения на диаграмме базы данных, к которой происходит обращение при выполнении функций. Внутри блока помещается наименование базы данных / регистра / таблицы базы данных
Термин		Используется для отображения на диаграмме специальных (характерных только для определенной предметной области) объектов, сопровождающих выполнение функции. Наименования этих объектов — термины, используемые в организации. Внутри блока помещается наименование термина

Название	Графический символ	Описание
Интерфейс процесса		<p>Элемент, обозначающий внешний (по отношению к текущей диаграмме) процесс или функцию. Используется для указания взаимосвязи процессов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обозначает предыдущий или следующий процесс по отношению к диаграмме рассматриваемого процесса;</li> <li>• обозначает процесс, откуда поступил или куда передается объект. Внутри блока помещается наименование внешнего процесса</li> </ul>

Розовые фигуры — это события. Событие — это некоторое состояние, которое принимает система и определяет дальнейшее развитие одного или более бизнес-процессов. События могут активизировать функции или порождаться функциями. Элементы желтого цвета относятся к организационной структуре. Элементы серого цвета обозначают все многообразие используемых ресурсов и создаваемых результатов в процессе. Для отображения денежных потоков также пользуются серым прямоугольником. Группа элементов из прямоугольников оранжевого цвета — это автоматизированная информационная система и ее части. У баз данных традиционно есть свое изображение — в виде цилиндра, в ЕРС его принято обозначать синим цветом.

Элемент «Термин» может быть использован для обозначения данных, специфичных для данной предметной области, передаваемых между процессами или обрабатываемых при выполнении процессов. Также может быть использован для обозначения статусов бумажных/электронных документов и других элементов справочника «Объекты деятельности». На рис. 20 статус документа «Акт выполненных работ» устанавливается с помощью термина «Подписан».

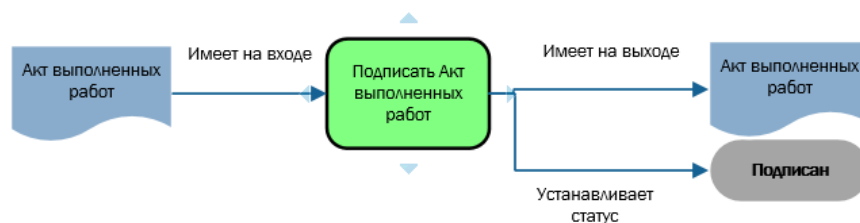


Рис. 20. Типы связей и термины в ЕРС

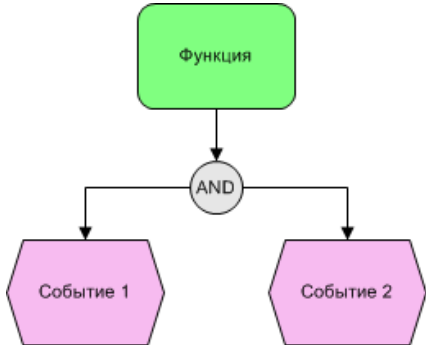
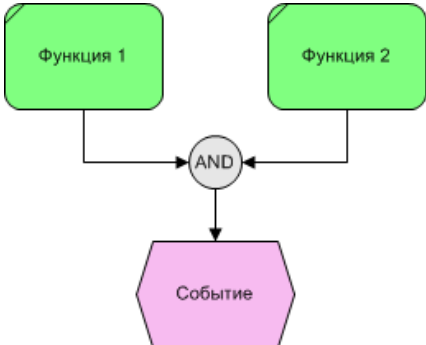
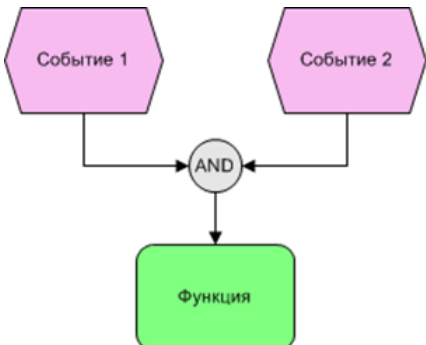
В нотации ЕРС используется множество типов связей, которые могут отображаться или не отображаться на диаграмме. Это зависит от точки зрения или целей моделирования бизнес-процесса. На рис. 20 представлены типы связей между функцией и документом и между функцией и термином. Функция «Создать Акт выполненных работ» с документом «Акт выполненных работ» будет иметь связь «Создает на выходе», а функция «Внести изменения в Акт выполненных работ» будет иметь связь с документом «Изменяет».

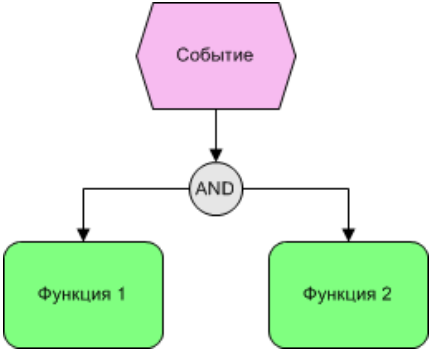
Для отображения логики переходов между функциями используются логические операторы, которые помогают конкретизировать условия выполнения параллельных работ или возникновения событий. Они показывают варианты слияния или ветвления как функций, так и событий. Логических операторов всего три: «И» (обозначение:  $\wedge$  или AND), «ИЛИ» (обозначение:  $\vee$  или OR), «Исключающее ИЛИ» (обозначение: XOR).

Случаи использования оператора «И» для обозначения слияния/ветвления как функций, так и событий, представлены в табл. 6.

Таблица 6

Варианты использования оператора «И» в нотации EPC

Описание	Графическое представление
<p>Завершение выполнения функции должно инициировать одновременно несколько событий.</p> <p>Пример: завершена приемка товара от поставщика, события: товар принят, накладная подписана</p>	
<p>Событие происходит только после обязательного завершения нескольких функций.</p> <p>Пример: кладовщик собрал заказ (функция 1), завскладом выписал документы (функция 2), товар готов к отгрузке (событие)</p>	
<p>Функция может начать выполняться только после того, как произойдут несколько событий.</p> <p>Пример: если на склад привезли товар и менеджер по закупкам передал сообщение о необходимости принять товар, то следует разгрузить товар</p>	

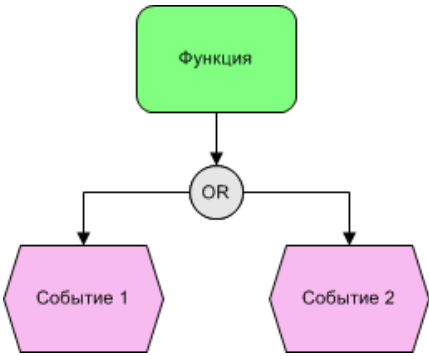
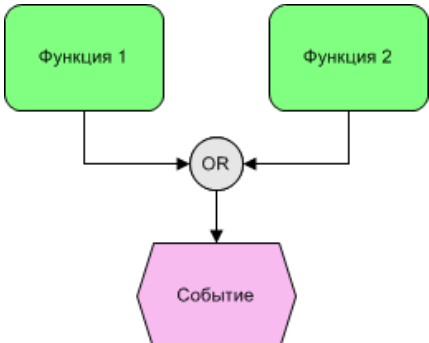
Описание	Графическое представление
<p>Одно событие инициирует одновременное выполнение нескольких функций.            Пример: при приемке товара обнаружен брак, то составляется акт о бракованном товаре (функция 1) и товар отгружается поставщику (функция 2)</p>	

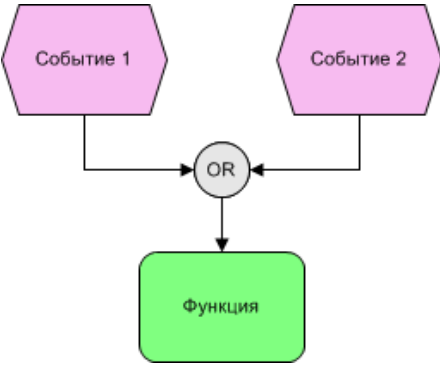
Таким образом, использование оператора «И» демонстрирует параллельное выполнение процессов. Когда на модели изображается слияние стрелок, исходящих из нескольких событий с помощью «И», то это не означает обязательное одновременное наступление этих событий, а говорит о том, что процесс ожидает наступления этих событий.

Случаи использования оператора «ИЛИ» для обозначения слияния/ветвления функций, и для слияния событий, представлены в табл. 7. По правилам нотации ЕРС после одиночного события не может следовать разветвляющий оператор «ИЛИ».

Таблица 7

Варианты использования оператора «ИЛИ» в нотации ЕРС

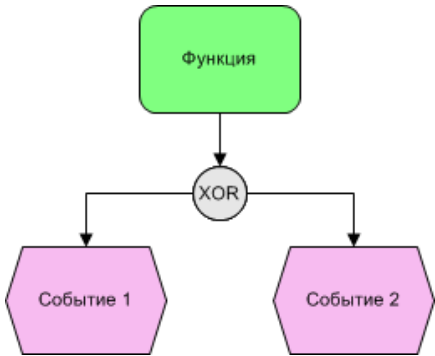
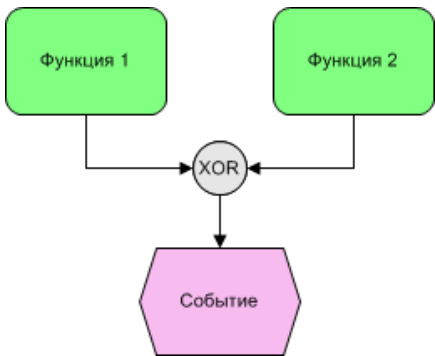
Описание	Графическое представление
<p>Завершение выполнения функции может инициировать одно или несколько событий.            Пример: товар с сопроводительными документами отправлен клиенту, события: товар отправлен и клиент уведомлен по телефону или электронной почте</p>	
<p>Событие происходит после завершения выполнения одной или нескольких функций.            Пример: товар продан и оказана услуга по доставке (может быть не оказана), возникла задолженность у клиента</p>	

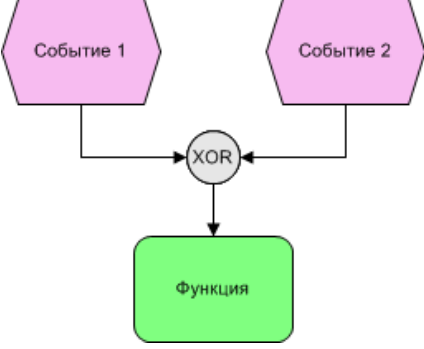
Описание	Графическое представление
<p>Функция может начать выполняться после того, как произойдет одно или несколько событий.</p> <p>Пример: поступила заявка по телефону (событие 1) и/или поступление заявки по электронной почте (событие 2) приведет к необходимости ее обрабатывать</p>	

Оператор «Исключающее ИЛИ» применяется для организации ветвлений в процессе. Случаи использования оператора «Исключающее ИЛИ» для обозначения слияния/ветвления функций и для слияния событий представлены в табл. 8. По правилам нотации EPC после одиночного события не может следовать разветвляющий оператор «Исключающее ИЛИ».

Таблица 8

Варианты использования оператора «Исключающее ИЛИ» в нотации EPC

Описание	Графическое представление
<p>Завершение выполнения функции может инициировать только одно из событий в зависимости от условий.</p> <p>Пример: функция «Подписать акт о выполненных работах» может иметь два взаимоисключающих исхода: акт подписан, акт не подписан</p>	
<p>Событие происходит сразу после завершения выполнения либо одной, либо другой функции.</p> <p>Пример: клиенту выдан кредит в кассе банка (функция 1), клиенту перечислены денежные средства на счет кредитной карты (функция 2), возникла задолженность у клиента по кредиту</p>	
<p>Функция может начать выполняться сразу после того, как произойдет либо одно, либо другое событие.</p>	

Описание	Графическое представление
<p>Пример: клиент совершил покупку в магазине лично (событие 1) или совершил заказ через интернет (событие 2), необходимо выполнить отгрузку товара (функция 1)</p>	 <pre> graph TD     E1{{Событие 1}} --&gt; XOR((XOR))     E2{{Событие 2}} --&gt; XOR     XOR --&gt; F[Функция] </pre>

Правила моделирования процессов в нотации EPC:

1. Диаграмма функции EPC должна начинаться как минимум одним стартовым событием (стартовое событие может следовать за интерфейсом процесса) и завершаться как минимум одним конечным событием (конечное событие может предшествовать интерфейсу процесса).

2. События и функции по ходу выполнения процесса должны чередоваться. Решения о дальнейшем ходе выполнения процесса принимаются функциями.

3. Рекомендуемое количество функций на диаграмме — не более 20. Если количество функций диаграммы значительно превышает 20, то существует вероятность, что неправильно выделены процессы на верхнем уровне и необходимо произвести корректировку модели.

4. События и функции должны содержать строго по одной входящей и одной исходящей связи, отражающей ход выполнения процесса.

5. События и операторы, окружавшие функцию на вышележащей диаграмме, должны быть начальными/результатирующими событиями и операторами на диаграмме декомпозиции функции.

6. На диаграмме не должны присутствовать объекты без единой связи.

7. Каждый оператор слияния должен обладать хотя бы двумя входящими связями и только одной исходящей, оператор ветвления — только одной входящей связью и хотя бы двумя исходящими. Операторы не могут обладать одновременно несколькими входящими и исходящими связями.

8. Если оператор обладает входящей связью от элемента «событие», то он должен обладать исходящей связью к элементу «функция» и наоборот.

9. За одиночным событием не должны следовать операторы «OR (ИЛИ)» или «XOR (Исключающее ИЛИ)».

10. Операторы могут объединять или разветвлять только функции или только события. Одновременное объединение/ветвление функции и события невозможно.

11. Оператор, разветвляющий ветки, и оператор, объединяющий эти ветки, должны совпадать. Допускается единственная ситуация, когда оператор ветвления «И», а оператор объединения «ИЛИ».

На рис. 21 показана диаграмма процесса «Предпроектное обследование» в нотации EPC. Поставщиком моделируемого процесса является процесс «Формирование и выдача задания на выполнение работ», входом процесса — бумажный



документ «Задание на выполнение работ». Клиентами процесса являются смежный процесс «Технико-рабочее проектирование и анализ проекта» (внутренний клиент) и Заказчик (внешний клиент). Выходы процесса: утвержденный отчет о предпроектном обследовании, акт выполненных работ, счет-фактура.

Начальным событием, инициирующим процесс, является событие «Получено задание на выполнение работ». На диаграмме видно, что документ «Отчет о предпроектном обследовании» в ходе выполнения процесса имеет три состояния (статуса): сформированный, неутвержденный, утвержденный. Результатом действия «Утверждение отчета о предпроектном обследовании» могут быть два альтернативных события (исключающее ИЛИ) «Отчет утвержден» и «Отчет не утвержден», что приводит к разветвлению процесса. Одна ветвь продолжает процесс дальше, другая — возвращает на очередную итерацию выполнения некоторых действий. Завершает процесс событие «Документация о предпроектном обследовании сформирована и утверждена».

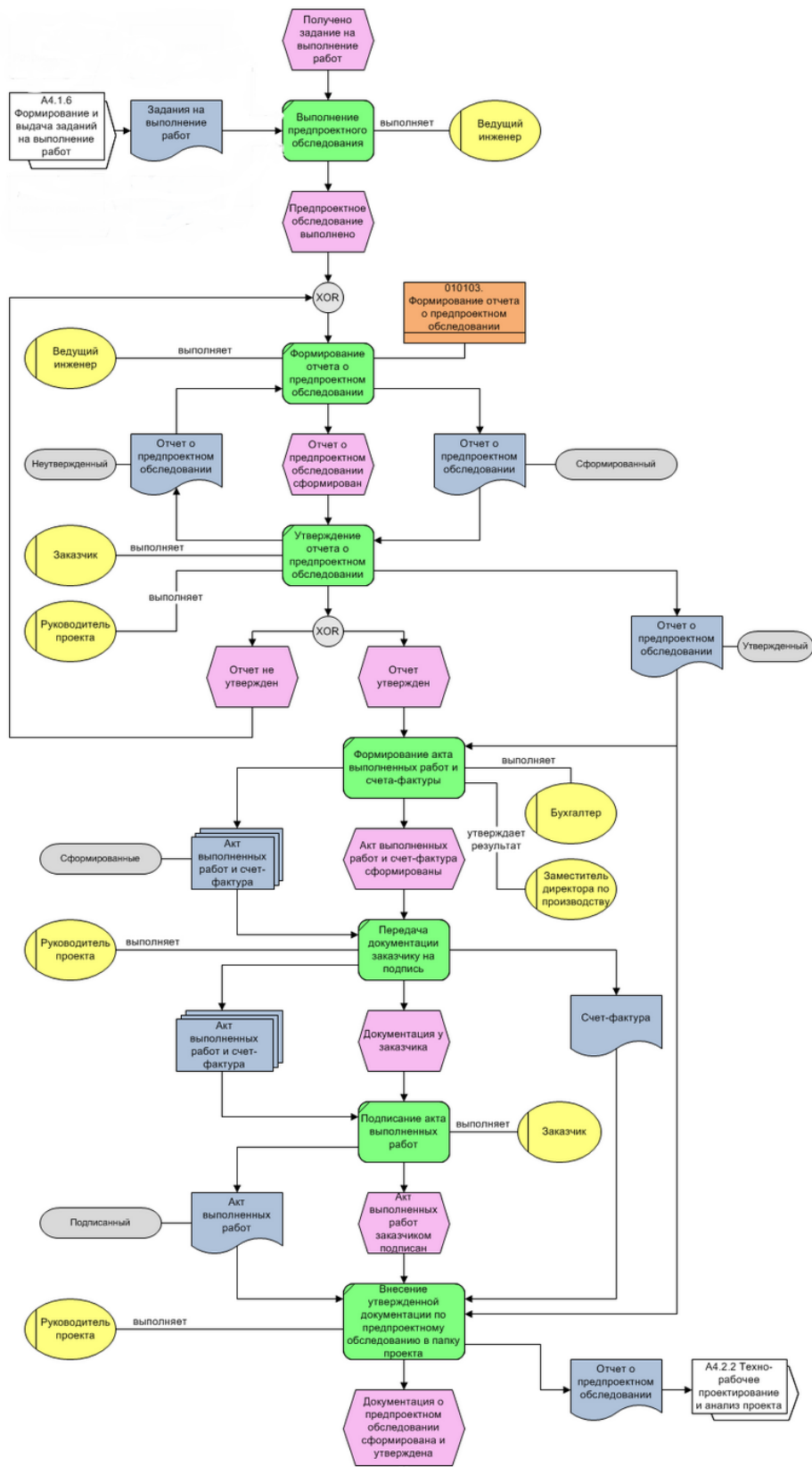
На диаграмме представлены исполнители и участники процесса, и также видно, что автоматизирована функция «Формирование отчета о предпроектном обследовании». Анализируя представленную модель процесса, можно выявить его недостатки и перепроектировать процесс.

Преимущества нотации EPC:

- простота для восприятия, разные цвета элементов делают модель более наглядной и презентабельной;
- позволяет отразить все значимые организационные элементы на одной схеме;
- может использоваться на разных уровнях модели, описывать как глобальные процессы, так и составлять детальные инструкции за счет того, что каждый функциональный блок может стать подпроцессом;
- легко делать сложные распараллеливания процесса, позволяет выстроить сложные развилки и длинные параллельные ряды событий.

К недостаткам нотации EPC можно отнести следующее:

- необходимость придумывать события на каждые даже незначительные действия, что сильно усложняет схему;
- вероятны организационные разрывы из-за неудобного отслеживания назначений;
- качественное прописывание входов и выходов приводит к перегрузке схемы прямоугольниками, стрелками, которые начинают пересекаться и тем самым еще сильнее усложняют восприятие схемы;
- при распараллеливании работ сложно отразить исполнителей, если один человек выполняет группу функций, картинка усложняется стрелками, если присутствуют несколько исполнителей приходится рисовать длинные стрелки;
- не предъявляется жестких требований в расположении элементов относительно друг друга, хотя принято рисовать схему сверху вниз или слева направо, если это не унифицировать в случае работы нескольких специалистов, то может получиться своеобразный «винегрет».



NODE: A4.2.1 TITLE: Предпроектное обследование NO.: 1.1

Рис. 21. Диаграмма процесса в нотации EPC

Последний недостаток не является бесспорным, иногда это можно отнести и к преимуществу, за счет которого на схеме можно избежать пересечения стрелок. Тем не менее во избежание этого недостатка в конкретной организации можно принять дополнительное соглашение о моделировании, в котором рекомендуются следующие правила расположения элементов:

- последовательность событий и функций располагают сверху вниз (лучше) или слева направо (если не хватает места);
- элементы, обозначающие исполнителей, располагаются справа от функций;
- входы (документы, ТМЦ, информация) — слева вверху от функций; направление стрелки от элемента «вход» к функции;
- выходы — слева внизу от функций; направление стрелки от функции к элементу «выход»;
- элементы, обозначающие использование АИС для выполнения функций, располагаются вверху справа от функций, связь линией без стрелки;
- элемент «База данных» располагается слева от элемента, обозначающего входной информационный поток, либо справа от элемента, обозначающего выходной информационный поток связь линией без стрелки.

В целом можно отметить, что локальные рабочие процедуры, смоделированные в данной нотации, вполне удобны как для разработчика, так и для пользователя инструкции. Нотация подойдет и для проект-менеджеров, поскольку позволяет им наглядно планировать распределение работ в проекте на интуитивно понятном языке для разных участников проекта.

## 4. МЕТОДОЛОГИЯ СОБЫТИЙНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

### 4.1. Нотация BPMN

Нотация BPMN (Business Process Management Notation) разработана Business Process Management Initiative (BPMI) и поддерживается Object Management Group. Основное назначение BPMN — создание нотации, понятной всем участникам бизнес-сферы:

- бизнес-аналитикам, создающим первоначальные эскизы процессов;
- техническим разработчикам, ответственным за внедрение технологии, в которой будут представлены данные процессы;
- участникам процесса: владельцу и исполнителям, несущим ответственность за результаты процесса;
- инвесторам, которые ставят цели процессам, а также осуществляют их мониторинг.

BPMN служит мостом между описанием бизнес-процесса и его реализацией. При этом модели процессов, описанных в нотации BPMN, являются исполняемыми (т.е. реализуются в BPM-системе), а не только документируются. Для детального описания процессов существуют программные решения, которые способны преобразовать диаграммы в исполняемые процессы, эти процессы затем могут быть запущены и работать в реальном времени. BPMN не подходит для моделирования окружения процесса, организационной структуры, структуры данных, ИТ-инфраструктуры. Для моделирования названных объектов BPMN должен быть дополнен другими языками моделирования (как это было сделано в ARIS).

Одной из причин создания BPMN явилась необходимость построения простого механизма для моделирования как простых, так и сложных моделей бизнес-процессов. Для реализации этих целей был применен подход систематизации графических элементов нотации по категориям. Результатом явился небольшой перечень категорий, позволивший специалистам, работающим с диаграммами BPMN, без труда распознавать основные типы элементов и осуществлять корректное чтение схем.

Существует пять основных категорий элементов:





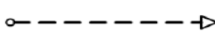
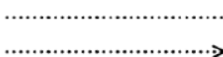






- объекты потока операций (Flow Objects): события, действия и логические операторы (шлюзы);
- данные (Data);
- соединяющие объекты (Связи, Connecting Objects): поток операций, поток сообщений и ассоциации;
- зоны ответственности (роли): пулы (pul) и разделительные дорожки (swimlanes);
- артефакты (Artifacts): группы и текстовые аннотации.

В табл. 9 представлены базовые элементы нотации BPMN, практически каждый из которых имеет свою типизацию. Тип элемента на диаграмме обозначается дополнительным графическим символом. Любой процесс, описанный в

ВРМН, представляет собой последовательное или параллельное выполнение рабочих процедур (действий, операций) с указанием определенных бизнес-правил.

Таблица 9

Базовый набор элементов моделирования в нотации ВРМН

Название элемента	Графическое обозначение
Событие (Event)	
Действие (Activity)	
Шлюз (Gateway)	
Поток операций (Sequence Flow)	
Поток сообщений (Message Flow)	
Ассоциация (Association)	
Пул (Pool)	
Дорожка (Lane)	
Объект данных (Data Object)	
Сообщение (Message)	
Группа (блок, содержащий группу объектов одной категории) (Group)	
Текстовая аннотация (связана с ассоциацией) (Text Annotation)	

### *Объекты потока операций*

Объекты потока являются важнейшими элементами, определяющими ход бизнес-процесса. Отображаются в диаграмме соответствующими графическими элементами и делятся:

- на события (Events);
- действия (бизнес-функции, Activities);

- логические операторы – шлюзы (Gateways).

**События.** Термин *событие* используется для обозначения изменения свойств объекта, произошедшее в определенный момент времени. События происходят в реальном мире, несут определенное смысловое значение для бизнес-процесса, но не занимают времени. С каждым событием связана причина его появления (триггер) и следствие (результат), которые влияют на исполнение процесса. События используются для нескольких целей, с их помощью можно:

- описывать реакцию на изменение состояния внешних по отношению к процессу объектов (получение или отправка сообщений, начало или продолжение действия, после получения сигнала и т.п.);
- указывать момент времени, в котором выполняется действие (например, начать выполнение очередного действия через определенный интервал времени после завершения предыдущего);
- ограничивать длительность действия (например, прервать выполнение операции через определенной интервал времени).

События на диаграмме отображаются в виде круга, если центр круга свободен, то тип события не определен. Если необходимо отобразить тип события, то используются соответствующие пиктограммы. Типизация событий и их графическое изображение представлено на рис. 22. В зависимости от стадии выполнения процесса, в которой происходят события, они могут быть начальными, промежуточными и конечными.

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

Рис. 22. Типы событий в нотации BPMN

Моделирование процесса всегда начинается со *Стартового события*, которое указывает на начало нового экземпляра процесса. В контексте потока операций стартовое событие является начальной точкой в процессе, т.е. никакой вхо-

дящий поток операций не может быть соединен со стартовым событием. Стартовое событие обозначается кругом с обычной окружностью и указывает на то, в какой точке берет начало тот или иной процесс.

Далее от стартового события выполнение процесса идет по линиям (поток операций) до конечного события, которое обозначается кругом с утолщенной окружностью. Толщина линии должна быть жирной настолько, чтобы без труда можно было отличить конечное событие от стартового.

*Конечное событие* указывает на завершение экземпляра процесса. В контексте потока операций конечное событие завершает ход процесса — это означает, что никакой исходящий поток операций не может быть соединен с конечным событием. Конечное событие указывает на то, в какой точке завершается тот или иной процесс. Конечных событий в процессе может быть несколько.






*Промежуточные события* указывают на то, что происходит на отрезке процесса, ограниченном стартовым и конечным событиями. Промежуточное событие влияет на ход процесса, однако не может являться его началом или непосредственным завершением. Промежуточное событие обозначается кругом, который должен быть выполнен двойной тонкой линией.

Промежуточные и большинство начальных событий могут быть снабжены триггерами (некое условие или ограничение), которые отражают причину (тип) события. Для определения типа события используются различные пиктограммы, которые помещаются в центре круга и позволяют отличить один тип события от другого типа. Триггер влияет на характер работы события. В нотации BPMN определены следующие типы триггеров:

- простое — не типизированное событие, обычно показывающее начало или окончание процесса;
- сообщение (Message) — исходит от некоторого участника или триггера процесса и предшествует началу, продолжению или окончанию некоторого действия процесса;
- таймер (Timer) — устанавливает цикл времени течения процесса;
- ошибка (Error) — генерация или обработка заданного типа ошибок;
- эскалация (Escalation) — перенос рассмотрения вопроса на более высокий уровень организационной иерархии;
- отмена (Cancel) — указывает на отмену события;
- компенсация (Compensation) — показывает, как подпроцесс может быть скомпенсирован последовательностью отката;
- условное (Conditional) — реакция на изменение бизнес-условий или интеграция бизнес-правил;
- связь (Link) — представляет собой механизм, обеспечивающий подключение окончания события одного потока процесса к началу события другого потока процесса;
- сигнал (Signal) — передается между процессами и может обрабатываться многими получателями;

- множественный (составное событие, Multiple) — указывает на то, что событие может задействовать несколько путей развития процесса или продолжить процесс в случае наличия промежуточного события;
- параллельное составное событие (Parallel Multiple) — обработка всего множества параллельных событий;
- завершение (Terminate) — вызывает немедленное прекращение выполнения процесса.

Типизация стартовых событий позволяет уточнить, какое событие инициирует процесс. Путем уточнения конечных событий можно указать результат бизнес-процесса, например:

-  — простое стартовое событие. Используется, если процесс запускается вручную или если тип стартового события не имеет принципиального значения;
-  — стартовое событие-таймер позволяет запустить процесс по времени в определенный день/час или определить повторяющуюся дату/время для запуска процесса (например, совещание в 9:00);
-  — стартовое событие-сообщение показывает, что от участника процесса поступает сообщение, которое инициирует запуск процесса (например, от клиента приходит заявка на товар и запускается процесс его продажи);
-  — простое конечное событие, не подразумевает какой-то определенный результат;
-  — конечное событие-сообщение служит для указания того, что участник процесса отправил сообщение в момент завершения процесса.

При моделировании процесса следует использовать одно стартовое событие. Для каждой возможной завершающей ветви процесса необходимо использовать отдельные конечные события, так как различные результаты процесса имеют самостоятельные значения.

Кроме стартового и конечного события, в описании бизнес—процессов используются *промежуточные события*. Промежуточное событие влияет на ход процесса, однако, не может являться началом или завершением процесса и само по себе не является полноценным действием. Промежуточное событие не занимает времени, но процесс может ожидать его наступления. Примерами промежуточных событий являются: ожидание определенного времени, события, письма, ошибка, произошедшая во время выполнения действия. Для отличия от стартового и конечного типов событий изображение круга промежуточного события выполнено двойной тонкой линией. Промежуточное событие может соединяться с другими узлами процесса с помощью входящей и выходящей линии потока управления.

ВPMN выделяет несколько типов промежуточных событий: Сообщение, Таймер, Эскалация, Ошибка и т.д. (рис. 22). Например, маркер часов показывает, что используется промежуточное событие-таймер. Ход процесса при этом останав-



ливается на определенное время. Позволяет моделировать моменты времени, периоды и задержки. Промежуточное событие-таймер используется также для того, чтобы задать определенную цикличность выполнения действия (например, планирование и информирование о совещании каждую неделю в понедельник в 9:00).

На диаграмме бизнес-процесса в нотации BPMN могут отображаться граничные события, которые происходят на границе действия. Граничное событие может произойти только в период выполнения действия, на границе которого оно находится. Существуют два типа граничных событий: прерывающие, которые прерывают выполнение действия (например, ошибка) и непрерывающие (например, задержка выполнения действия). На рис. 23 продемонстрирована следующая ситуация: если в процессе производства изделия произошла ошибка, то заказ, для которого изготавливается изделие, должен быть отменен.

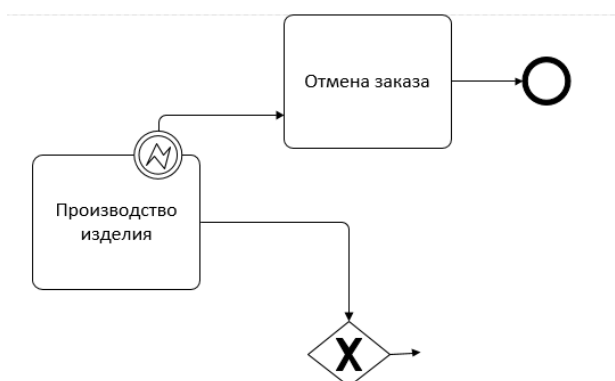


Рис. 23. Прерывающее граничное событие-ошибка

На рис. 24 продемонстрирован случай использования граничного события-таймер, которое происходит при выполнении действия «Производство изделия», не прерывая его. В случае срабатывания таймера запускается действие «Информировать клиента о задержке».

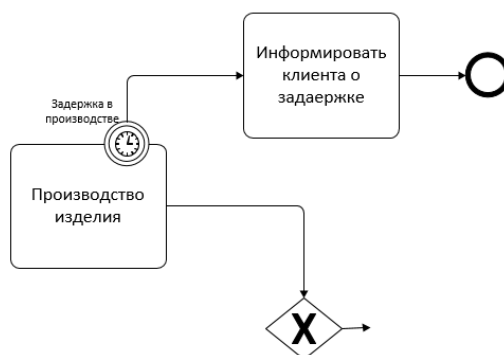


Рис. 24. Непрерывающее граничное событие-таймер

**Действия (поток операций).** Бизнес-процесс состоит из набора действий (Activities). Действие является единицей работы, которой необходимо определенное время на ее выполнение. Действие — это точка выполнения работ в ходе

процесса. Название действия выражается отглагольным существительным: «Получение заказа», «Отправка сообщения» и т.д. Эти обозначения должны быть использованы на протяжении всей модели бизнес-процесса.

Действия выполняются в определенной последовательности. Порядок выполнения действий определяется Поток операций, который обозначается прямой стрелкой между действиями.  $A \rightarrow B$  означает, что действие B может начаться только после завершения действия A, т.е. после завершения действия A поток операций сигнализирует действию B, что оно готово к выполнению. Совокупность действий образует процесс. Процессы могут быть изображены на диаграмме в свернутом или развернутом виде. Таким образом, действия подразделяются на *Задачи* (Task) — элементарные действия, не подлежащие декомпозиции, и *Подпроцессы* (Sub-Process) — составные действия, которые сами могут быть представлены в виде бизнес-процесса (рис. 25). Графически задачи и свернутые подпроцессы изображаются в виде прямоугольника с закругленными углами. Задачи и подпроцессы могут быть снабжены маркерами, указывающими некоторые характеристики их выполнения. Например, маркером  $\oplus$  обозначается свернутый подпроцесс, а маркером  $\curvearrowright$  обозначаются действия, выполняющиеся циклично до тех пор, пока не будет соблюдено заданное условие выхода из цикла.

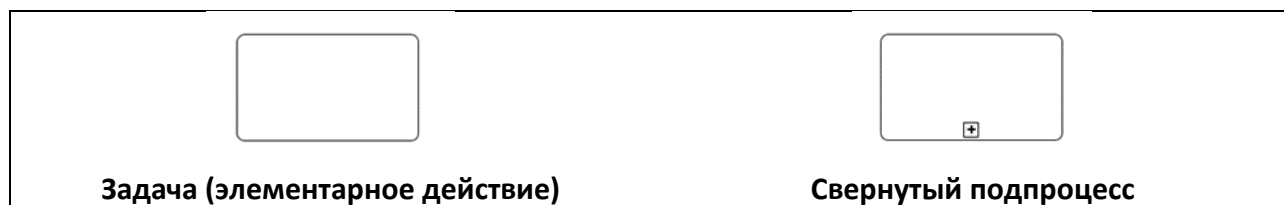


Рис. 25. Обозначение простых и составных действий в нотации BPMN

Подпроцессы являются действиями, содержащими внутреннюю структуру, т.е. они могут быть детализированы в последовательность действий, которые в свою очередь тоже могут быть составными. Глубина вложенности составных действий не ограничивается. В практике описания бизнес-процессов элемент нотации «Подпроцесс» используется в двух случаях:

- для декомпозиции и повышения читаемости и наглядности модели;
- для описания повторяющихся действий: единожды описанный подпроцесс может многократно вызываться (использоваться) внутри различных процессов.

Различают *Свернутые подпроцессы* и *Развернутые подпроцессы*. В свернутом подпроцессе внутренняя структура скрыта. В дальнейшем каждый свернутый подпроцесс описывается на более низком уровне с полной детализацией элементов BPMN с помощью развернутого подпроцесса. Развернутый подпроцесс представляет собой механизм для спецификации частей бизнес-процесса, логически взаимосвязанных друг с другом. Развернутый подпроцесс изображается на другой диаграмме или на этой же диаграмме в свободном месте и берется в прямоугольную рамку. На границе подпроцессов могут происходить граничные события.

*Действие* является базовым графическим элементом нотации и допускает несколько способов исполнения. Для указания способа исполнения действия также используются специальные маркеры, которые добавляют определенную семантику действию. Маркеры типов действий могут добавляться, как к элементарному действию-задаче, так и к подпроцессу.

ВPMN различает следующие виды маркеров задачи: *маркер цикла* (Loop Marker), два *многоэкземплярных маркера* (Multiple Instance Marker), маркер компенсации (Compensation Marker). Задача может содержать от одного до двух маркеров. Все существующие маркеры должны быть сгруппированы и располагаться в центре нижней части графического элемента задачи (рис. 26).

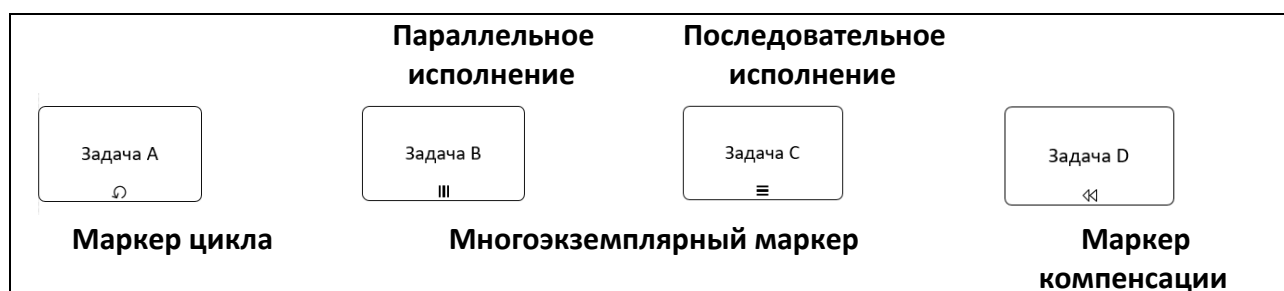



Рис. 26. Маркеры действий



Маркер цикла обозначает повторяющиеся действия (итерации), происходящие в процессе. Итерации цикла создают новые экземпляры действия. Число повторений цикла определяется условием его выполнения.


Маркер действия множественного исполнения означает одновременный запуск нужного числа экземпляров действия в рамках одного процесса. Маркер действия множественного исполнения, который добавляется к задаче или подпроцессу, позволяет задавать необходимое количество экземпляров действия. Экземпляры действия могут выполняться как параллельно, так и последовательно.


Маркер компенсации используется для описания логики отмены действий, выполненных в ранее завершенной операции. Пусть несколько задач образуют законченную последовательность действий. Часть задач, составляющих последовательность, успешно завершились, однако, одна из оставшихся завершилась отказом. Это означает, что целевая последовательность не может быть выполнена, и ранее завершенные операции надо отменить. Для этого следует вернуть измененные в них данные в состояние, предшествовавшее началу выполнения последовательности действий.


Каждая *задача* (простое действие) имеет тип, определяющий вид действия, которое будет выполнено. Каждый тип задачи имеет свой маркер, который указывается в левом верхнем углу прямоугольника:

*Пользовательская задача*  — самая распространенная задача, где человек участвует в качестве исполнителя и выполняет задачу при содействии других людей или с помощью программного обеспечения.

*Задачи отправки/получения сообщения*  /  обозначает отправку клиенту процесса или другому участнику процесса, либо получения от поставщика процесса или другого участника сообщения.

*Ручное выполнение*  представляет собой задачу, выполнение которой подразумевает действия человека и исключает использование каких-либо автоматизированных механизмов исполнения или приложений. Ручное выполнение не поддается управлению никаким механизмом выполнения бизнес-процесса. Такой тип задач можно отнести к неуправляемым, т.е. к задачам, начало и завершение выполнения которых не отслеживается механизмами выполнения бизнес-процесса. В случае BPMN-систем (систем управления бизнес-процессами), это предполагает собой некоторое действие, которое исполнитель выполняет за рамками системы. Примером такого типа задач может служить установка телефонного аппарата на территории заказчика специалистом по обслуживанию телефонов или проведение совещания.

*Задача-сервис*  обозначает задачу, которая выполняется автоматически с помощью программного обеспечения.

*Задача-сценарий*  — тип задачи, которые выполняются без участия человека, обозначающее выполнение в процессе некоторого автоматизированного действия. Оно выполняется без конкретного исполнителя механизмом исполнения бизнес-процесса по сценарию, созданному разработчиком модели бизнес-процесса, т.е. средствами самой BPMN-системы. Например, это может быть подсчет каких-либо данных — подсчет сумм, введенных пользователем. Такая работа прекрасно выполняется компьютером без участия человека. BPMN-система не только делает это быстрее, но еще и никогда не ошибается в расчетах.

**Логические операторы (шлюзы).** Еще один важный элемент нотации, часто используемый в описании процессов, — это *логический оператор*, или *шлюз*. С помощью логических операторов организуется ветвление и синхронизация потоков управления в модели процесса. Фактически шлюз — это совокупность входов и выходов. Термин «шлюз» подразумевает пропускное устройство, которое позволяет осуществлять переход через шлюз при соблюдении каких-либо условий. Шлюзы представляют собой точки принятия решений в процессе, изображаются ромбами, используемыми во многих нотациях схем бизнес-процессов для изображения ветвления с определенным знаком внутри, который специфицирует его поведение.

В BPMN различают шлюзы единственного, множественного и сложного выбора, а также параллельного исполнения. Шлюзы единственного выбора бывают двух типов: управляемые данными (решение о дальнейшем ходе процесса принимается на основе проверки условий, заданных для переходов) и основанные на событиях (решение принимается исходя из происходящего в данной точке события, например, получения сообщения или срабатывания таймера). Виды шлюзов, определенные в BPMN, представлены на рис. 27.

*Оператор Исключающего ИЛИ (XOR)* представляется шлюзом управляемым данными (эксклюзивный шлюз) представляет собой точку ветвления, в которой может быть выбран лишь один из предложенных маршрутов. Выбор

маршрута основывается на условных выражениях, хранимых в исходящем потоке управления. Условие можно представить себе в виде вопроса, который появляется в какой-то точке процесса и предполагает несколько вариантов ответов. Каждый из предлагаемых ответов связан с определенным направлением потока операций.



Рис. 27. Виды шлюзов в нотации BPMN

Шлюз *XOR* может быть использован как узел разветвления (*split*) или как узел слияния (*join*) потока операций в процессе. Шлюз *XOR split* используется в том случае, когда из ряда альтернатив только одно действие может быть выполнено. Выходные стрелки такого шлюза обычно дополняются текстом, в котором определяются условия выбора альтернативы, при этом должен существовать порядок проверки условий. Часто используют ветвь «по умолчанию» для определения направления, по которому пойдет процесс, если все условия окажутся ложными. Шлюз *XOR join* используется для слияния альтернативных путей.

Рассмотрим «Процесс выполнения заказа на изделие». Описание процесса (начало). Процесс начинается при получении компанией заказа на определенное изделие. Заказ проверяется на наличие заказанного изделия на складе готовой продукции. Если изделие доступно на складе, то оно перемещается в зону отгрузки. В случае его отсутствия на складе необходимо получить требуемые материалы и изготовить изделие (рис. 28).

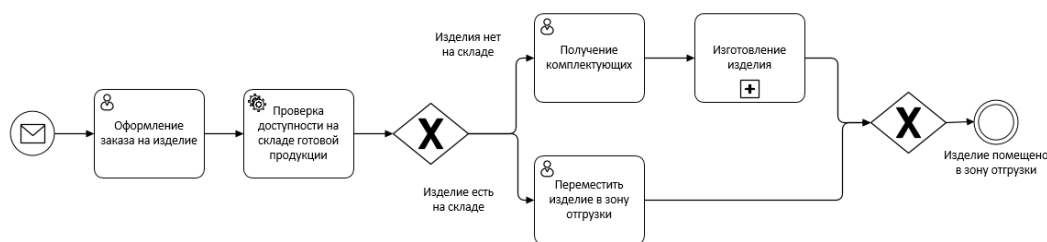


Рис. 28. Применение шлюзов *XOR split* и *XOR join*

*Оператор И (AND)* — это параллельный шлюз, который используется для создания независимых маршрутов, т.е. разделяет один поток операций на несколько параллельных, при этом параллельные маршруты создаются без необхо-

димости проверки каких-либо условий. Все исходящие ветви активируются одновременно. Графически шлюз изображается в виде ромба, содержащего внутренний маркер, выполненный в виде знака «+».

Шлюз AND может быть использован как узел расхождения (*split*) или как узел слияния (*join*) потока управления в рамках процесса. Если оператор используется, как узел расхождения (*parallel split*), то все исходящее линии потока управления могут быть активированы. То есть возможно независимое, параллельное выполнение ветвей процесса. Причем выполнение параллельных ветвей может осуществляться в произвольном порядке.

AND *join* — закрывающий шлюз — используется для синхронизации входящих линий потока управления, он ожидает завершения выполнения всех входящих ветвей. Только в случае завершения всех входящих в шлюз ветвей оператор активирует выходной поток.

Описание процесса «Выполнение заказа на изделие» (продолжение). После перемещения в зону отгрузки заказанное изделие упаковывается и отправляется заказчику. В это же время заказчику высылается счет на оплату, и затем от заказчика поступает оплата счета за изделие. После успешной доставки товара и получения оплаты выполненный заказ «архивируется» (рис. 29).



Рис. 29. Применение шлюзов AND *split* и AND *join*

Оператор AND ждет завершения выполнения задач «Отгрузка товара» и «Получение оплаты» и только после их завершения начинает выполнение задачи «Архивация заказа».

Оператор Неисключающего ИЛИ (OR) — это шлюз множественного выбора. Неисключающие шлюзы используется для разделения потока операций на несколько альтернативных и/или параллельных маршрутов. Операторы неисключающего ИЛИ (OR) может быть использован как узел расхождения (*split*) или как узел слияния (*join*) потока управления в рамках процесса. Графически шлюз изображается в виде ромба, содержащего внутренний маркер, выполненный в виде круга. Если оператор используется как узел расхождения *OR split*, то любое непустое подмножество исходящих линий потока управления может быть активировано в зависимости от условий. Каждое истинное условие формирует выходной поток операций. Часто используют ветвь «по умолчанию» для определения направления, по которому пойдет процесс, если все условия окажутся ложными. Шлюз *OR join* используется для синхронизации всех входящих ветвей, которые были инициированы шлюзом *OR split*.

Описание процесса «Выполнение заказа на изделие» (уточнение). В зависимости от заказанного изделия для его изготовления могут быть использованы материалы (комплектующие) от разных поставщиков. В одном случае это может быть Поставщик1, в другом — Поставщик2, в третьем — могут потребоваться материалы от обоих поставщиков (рис. 30).

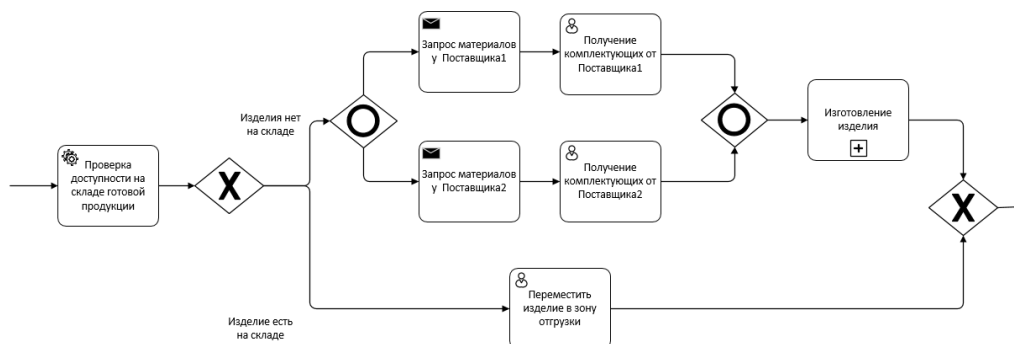


Рис. 30. Применение шлюзов *OR split* и *OR join*

В данном примере, в случае если процесс пойдет по альтернативной ветке «Изделия на складе нет», то может выполняться либо первая ветвь шлюза *OR*, либо вторая, либо и первая и вторая. Соединяющий шлюз *OR join* будет ожидать всех начатых ветвей процесса.


*Оператор Исключающего ИЛИ, основанный на событиях* — особый вид шлюза (событийный шлюз), в котором направления альтернативных маршрутов зависят не от определения значений выражений, использующих данные процесса, как при использовании исключающего и неисключающего шлюзов, управляемых данными, а от внешнего окружения процесса, которое выражается в происходящих событиях. Такой шлюз изображается ромбом со включенным в него изображением события.

Шлюз, основанный на событиях должен содержать два или более исходящих потоков операций, которые не должны содержать условных выражений. Элементы, являющиеся целью направленных от шлюза исходящих потоков операций, являются частью конфигурации событийного шлюза. В конфигурацию шлюза могут входить промежуточные события и/или задачи типа «получение» в любых комбинациях. Чтобы избежать «зависания» процесса в случае, если ни одно из событий, входящих в конфигурацию шлюза не произойдет, рекомендуется использовать таймер в одной из параллельных выходных ветвей (рис. 31).



Рис. 31. Примеры событийного шлюза, использующего события и задачи «получение»

Для данного шлюза верны следующие типы промежуточных событий: сообщение, таймер, условие, сигнал. С каждым возможным выходным маршрутом связано некоторое обрабатываемое событие, которое определяет какой из альтернативных маршрутов будет выбран в данном случае. Когда запускается первое событие, входящее в состав конфигурации событийного шлюза, то выполняется отходящий от данного события маршрут, при этом все другие маршруты игнорируются. Конфигурация такого шлюза аналогична состязанию, в котором побеждает событие, запущенное раньше остальных.

Оператор Исключающего ИЛИ событийный имеет один вход и требуемое число выходных ветвей, т.е. может использоваться только как узел расхождения. Семантика объединяющего событийного шлюза в нотации не определена, поэтому при необходимости определения потоков следует использовать шлюз исключающего ИЛИ .

### Данные

При моделировании бизнес-процессов фокус внимания находится на действиях и потоках операций. Нотация BPMN не предусматривает возможности моделирования структур данных, однако она позволяет связать информационные объекты, которые могут представлять физические, абстрактные и информационные компоненты, с действиями процесса.


Данные создаются, изменяются и используются во время исполнения бизнес-процесса. Они могут служить в качестве входа; формироваться как выходные элементы и управлять принятием решений. Данные на диаграмме в нотации BPMN могут быть представлены любыми из следующих элементов:

- объект данных (Data Objects);
- коллекция объектов данных (Collection);
- входные данные (Data Inputs);
- выходные данные (Data Outputs);
- хранилища данных (Data Stores);
- сообщение (Message).

Семантика исполнения графических элементов описана в табл. 10. Влияние данных на семантику исполнения процессов состоит в следующем: действие может быть исполнено только в том случае, если объект данных, который оно считывает, доступен и находится в требуемом состоянии.

Таблица 10

Представление и семантика графических элементов потока данных в нотации BPMN

Графический элемент	Семантика исполнения
	Элемент <i>Объект данных</i> изображает информационный объект, обрабатываемый в ходе исполнения действия или формируемый в результате исполнения процесса, содержит информацию о наборе данных



Графический элемент	Семантика исполнения
	Элемент <i>Объект данных с указанием статуса</i> обработки в квадратных скобках. На определенных этапах исполнения процесса один и тот же объект данных может находиться в различных статусах, которые указывают на состояние набора данных
	Элемент <i>Коллекция объектов данных</i> представляет собой массив объектов, несущих однородную информацию, например, список заказанных товаров. Действия процесса могут обрабатывать элементы массива по отдельности
	Элемент <i>Входные данные</i> является внешним по отношению к процессу в целом или подпроцессу. Объекты данных, существовавшие до старта процесса являются входными
	Элемент <i>Выходные данные</i> является внешним по отношению к процессу в целом или подпроцессу. Объекты данных, используемые после завершения процесса другими процессами являются входными
	Элемент <i>Хранилища данных</i> позволяет действиям находить и обновлять информацию, хранимую за пределами процесса. Информация может как поступать в соответствующее хранилище, так и извлекаться из него. Хранилище данных позволяет сохранять данные после окончания жизненного цикла экземпляра процесса
	Элемент <i>Иницирующее сообщение</i> отображает конверт информационной посылки, инициирующей диалог
	Элемент <i>Ответное сообщение</i> отображает конверт информационной посылки, означающее ответное сообщение, полученное инициатором диалога

Сообщения являются основным типом бизнес-коммуникаций, передаваемые и получаемые от одного участника другому в рамках процесса. Сообщение представляет собой содержимое (информацию) диалога между двумя участниками.

### *Зоны ответственности*

Среда нотации BPMN не предназначена для моделирования структуры организации, однако действия бизнес-процесса выполняются в соответствии с существующей организационной структурой. Одной из важнейших задач BPM-систем является распределение и координация работ среди исполнителей, поэтому для демонстрации взаимодействия между работниками и подразделениями организации, выполняющими определенные работы, модель структуры организации должна дополнять модель бизнес-процессов.

Для отображения зон ответственности, т.е. взаимодействия между участниками бизнес-процесса, в нотации BPMN используются элементы *Пул* и *Дорожка* (см. табл. 9). Пул — это «контейнер», который определяет границы процесса, т.е. совокупность всех действий и ответственных за их выполнение. Название пула может указывать на владельца процесса или на название процесса. Поскольку при описании процессов в BPMN в определение элемента «Пул» вкладывают понятие области процесса, то в отдельный пул можно помещать элементы, связанные с действиями внешних участников бизнес-процесса, т.е. его поставщиков и

клиентов. В этом случае название пула указывает на соответствующую роль бизнес-процесса. Пулы не отражают конкретные внутренние процессы участников, они скорее показывают глобальные взаимодействия и зависимости между участниками процесса. Если необходимо упорядочить бизнес-процесс внутри пула, его разделяют на дорожки, принцип выделения которых остается на усмотрение аналитика (рис. 32).

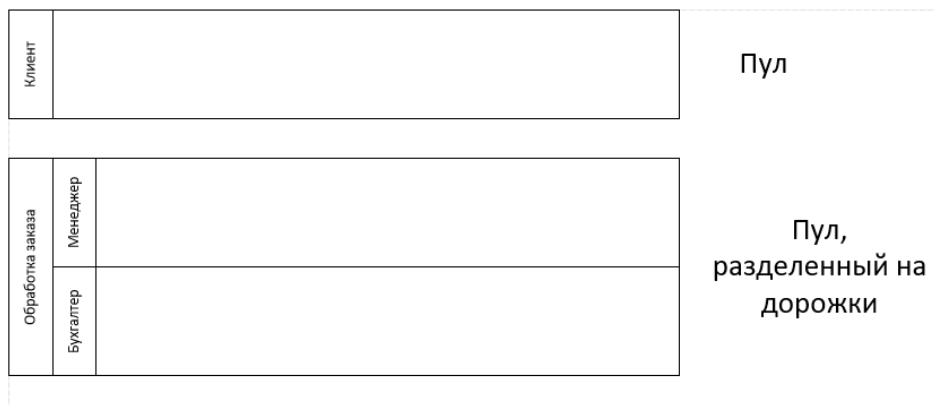


Рис. 32. Зоны ответственности BPMN

Элемент *Дорожка* используют в качестве внутренних ролей (зоны ответственности), что представляет собой распределение обязанностей среди участников процесса (менеджер, директор и т.п.). Дорожка представляет собой прямоугольник, в котором описываются все действия ответственного за выполнение задач лица. Дорожки в нотации BPMN могут располагаться как вертикально, так и горизонтально. В области одного пула может находиться несколько дорожек (участников процесса). Поток операций может пересекать границы дорожек, демонстрируя передачу работы, но не может пересекать границу пула. Поток сообщений, напротив, может изображаться между пулами, но не может соединять операции внутри одного пула.

Таким образом, если бизнес-процесс изображен внутри пула, он не может выходить за его пределы, т.е. связи потока могут пересекать границы дорожек внутри пула, но не границы пулов. Взаимодействие помещенного внутрь пула бизнес-процесса с «внешним миром» моделируется с помощью связей сообщений (потока сообщений). Связи сообщений могут начинаться и заканчиваться как на объектах потока внутри пула, так и на границе пула, однако они не должны соединять объекты внутри одного пула.

Любая диаграмма бизнес-процесса в нотации BPMN содержит как минимум один пул, однако в случае единственного пула его границы, как правило, не показывают. Более того, на диаграммах, содержащих более одного пула, не обязательно изображать границы «главного» пула, соответствующего бизнес-единице, для которой рассматриваемый процесс является внутренним.

#### *Соединяющие объекты*

Соединяющие элементы диаграммы служат для указания направления потока действий или объектов и связываются с другими элементами диаграммы. В

табл. 9 приведены четыре вида соединяющих элемента потока, используемые в BPMN.

Элемент *Поток операций* изображается сплошной направленной линией (линией со стрелкой) и демонстрирует последовательность выполнения действий. Это означает, что очередное действие начинает выполняться только после завершения предыдущего или наступления события, которое на диаграмме предшествует действию.

Элемент *Поток сообщений* предназначен для отображения процесса обмена информацией между двумя участниками. Поток сообщений используется для демонстрации того порядка, в котором происходит обмен сообщениями (информацией, данными) между двумя заинтересованными сторонами, готовыми как отсылать, так и получать эти сообщения. В спецификации BPMN заинтересованные стороны представлены пулами (бизнес-объекты или бизнес-роли). Графически элемент Потока сообщений представляет собой стрелку со свободным концом, выполненную в виде пунктирной черной линии (пунктир позволяет легко отличить Поток сообщений от Потока операций). Поток сообщений может соединять только два разных пула (участников процесса) между собой или элементы, расположенные внутри этих пулов. Однако Поток сообщений не может соединять два элемента, расположенные внутри одного и того же пула. Рассмотрим пример использования потока сообщений, представленного на рис. 33.

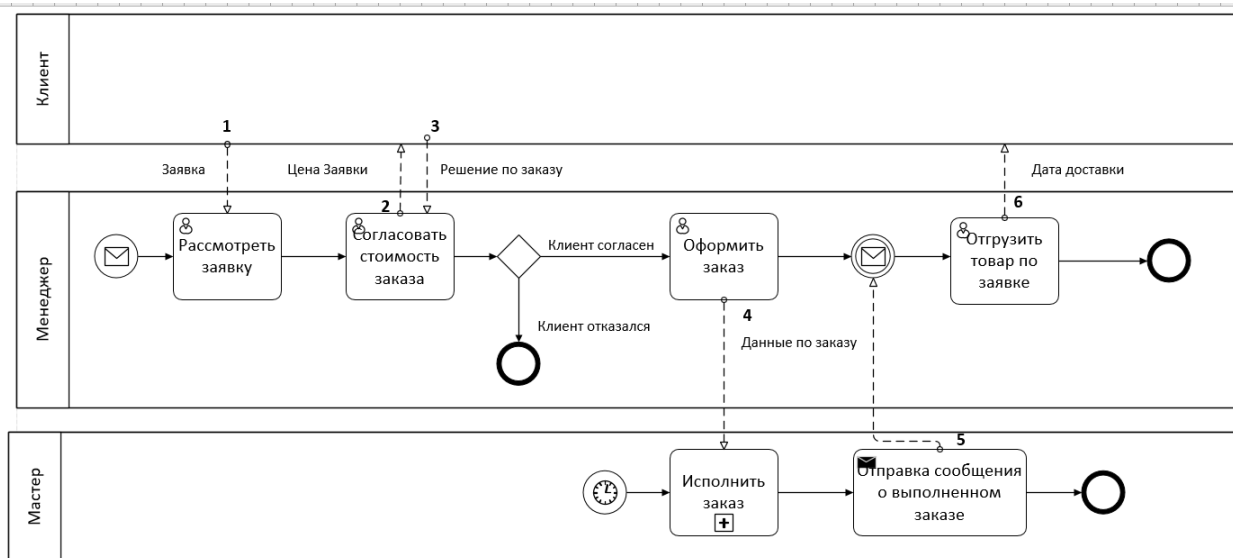


Рис. 33. Пример использования потока сообщений

1. Поток сообщений представляет механизм запуска процесса: Поток сообщений **1** выходит из внешнего процесса (или внешней ссылки) и входит в стартовое событие рассматриваемого процесса.

Когда Клиент оставляет запрос на сайте компании по интересующему продукту (или отправляет письмо по почте), стартует процесс «Обработка заказа» — отображается в виде Стартового события с маркером Сообщения.

2. Поток сообщений используется для передачи сообщений или объектов от одного действия рассматриваемого процесса во внешний процесс (или внешнюю ссылку): Потоки сообщений **2** и **6** выходит из задач менеджера «Согласовать стоимость заявки», «Отгрузить товар по заявке» и входит во внешний процесс (или внешнюю ссылку);

*После анализа заявки Менеджер компании отправляет цену заявки Клиенту на согласование. Также после подготовки товара к отправке менеджер отправляет сообщение Клиенту о готовности заказа и дату доставки. Как и в первом примере, внешней ссылкой выступает пул — Клиент.*

3. Поток сообщений используется для передачи сообщений или объектов из внешнего процесса (или внешней ссылки) в одно из действий рассматриваемого процесса: Поток сообщений **3** выходит из внешней ссылки (пул — Клиент) и входит в задачу менеджера «Согласовать стоимость заказа».

*Клиент рассматривает стоимость заявки и, соглашаясь или отказываясь от заказа, отправляет сообщение о своем решении Менеджеру.*

4. Поток сообщений используется для передачи сообщений или объектов от одного из действий рассматриваемого процесса во внешний процесс и обратно (соединение элементов разных процессов): потоки сообщений **4** и **5** показывают обмен сообщениями между задачами разных процессов «Обработки заказа» и «Исполнения заказа».

Элемент *Ассоциация* предназначен для отображения передачи объекта данных между действиями процесса и может быть использован двумя способами: направленная и ненаправленная ассоциация (рис. 34). Ассоциации используются также для указания перемещения данных между объектами данных, свойствами, входами и выходами действий и процессов. Ассоциации данных не являются объектами исполнения, поэтому они не могут оказывать влияние на ход выполнения процесса.

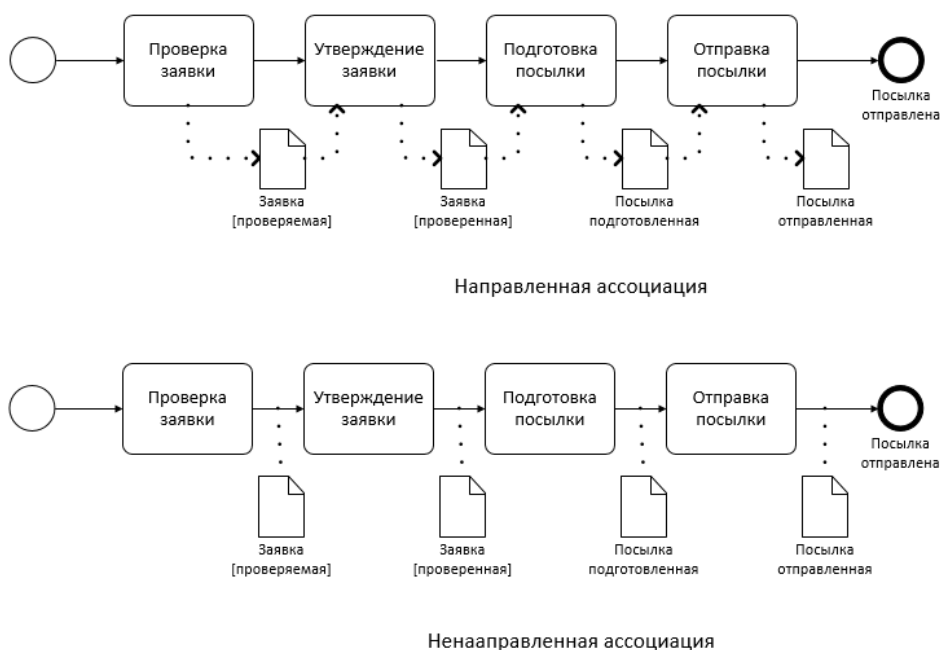


Рис. 34. Варианты элемента *Ассоциация* объектов данных

Направленная ассоциация данных явно указывает источник и приемник объекта данных, может указывать на чтение и создание объектов данных действиями (задачами и подпроцессами), при этом каждый объект данных может находиться в определенном статусе, представляющем его текущее состояние. Ненаправленная ассоциация просто связывает объект данных с потоком операций. В этом случае направление передачи объекта данных определяется стрелкой потока операций.

### *Артефакты*

В BPMN для разработчиков моделей предусмотрена возможность внесения дополнительной информации о процессе с помощью Артефактов (искусственно созданных объектов). *Артефакты* — это графические элементы, которые в рамках нотации BPMN не имеют семантики исполнения, они не связаны непосредственно с потоками операций или потоками сообщений и используются для комментированная процесса. Артефакты изображаются на схеме, но не учитываются при исполнении процесса.

Выделяют два типовых Артефакта, что, однако, не запрещает разработчикам моделей Бизнес-процессов либо программам моделирования добавлять любое необходимое количество артефактов. Некоторые авторы относят к артефактам атрибуты данных, ассоциации между сообщениями. К стандартным артефактам относятся:

- *группа* (Group) служит в качестве механизма отображения группы элементов на диаграмме (графически изображается прямоугольником с закругленными краями, выполненным жирным пунктиром);
- *текстовая аннотация* (Text annotation) используется для добавления на диаграмму дополнительной информации, являющейся важной для понимания модели (графически изображается негерметичным прямоугольником, выполненным одинарной жирной линией).

Артефакты, в отличие от элементов потока операций, не могут являться целями и источниками потока операций и потока сообщений. Для установки соответствия между каким-либо текстом (аннотацией) и элементом потока может использоваться направленная или ненаправленная ассоциация.

BPMN, в отличие от IDEF0 и EPC, не предназначена для отображения в модели бизнес-процессов движения материальных потоков, поэтому она не всегда подходит для анализа бизнес-процессов, а подходит для организаций сферы услуг (не производство и не торговля). Ее основное назначение — моделирование исполняемых процессов в BPM-системе.

Использование нотации BPMN в моделировании бизнес-процессов является перспективным направлением, в настоящее время стремительно набирает все большую популярность и в скором времени станет неотъемлемой частью любого крупного интеграционного решения.

## 4.2. Инструменты моделирования в нотациях BPMN и EPC

### Графические редакторы

Самым распространенным графическим редактором, который может быть использован для моделирования бизнес-процессов в нотациях BPMN и EPC, является редактор MS Visio. Набор фигур BPMN содержится в разделе «Блок-схема» (см. рис. 13), набор фигур EPC содержится в разделе «Бизнес». Для добавления группы фигур следует воспользоваться командой «Дополнительные фигуры» (рис. 35). При моделировании в нотации BPMN для типизации событий, действий и шлюзов используется контекстное меню соответствующего графического элемента (рис. 36).

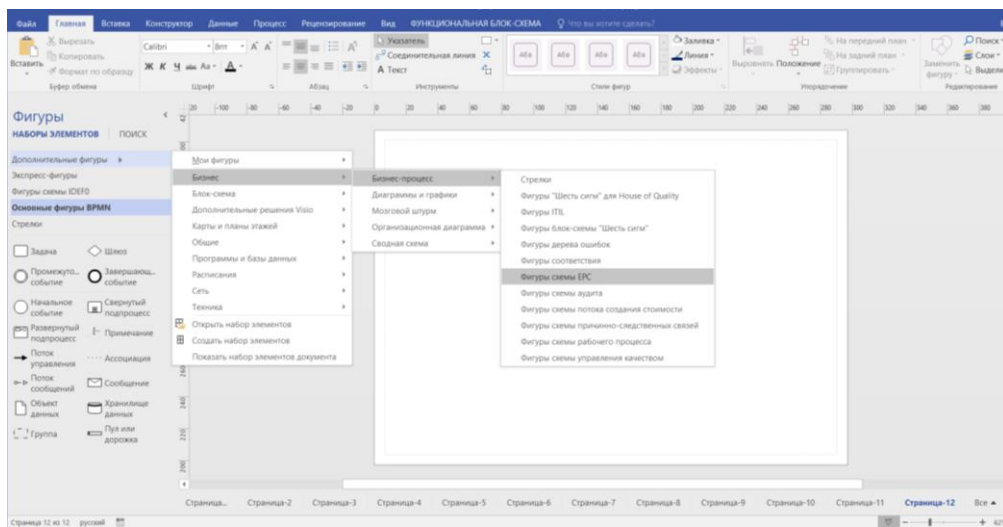


Рис. 35. Добавление набора элементов (фигур) в MS Visio

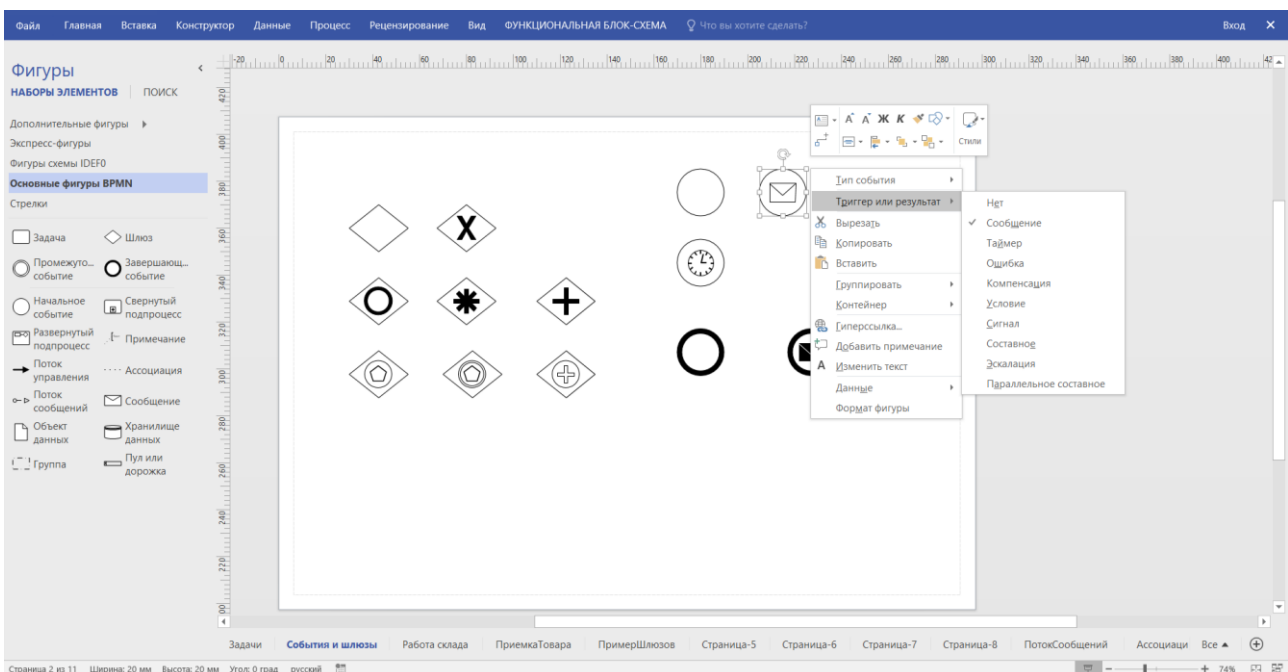


Рис. 36. Типизация событий BPMN в MS Visio

На рис. 37–40 представлены модели бизнес-процессов подразделения Склад, описанные в п. 2.3, выполненные средствами MS Visio.

ЕРС-диаграмма в MS Visio — это тип блок-схемы, применяемой для бизнес-моделирования. Созданная в MS Visio ЕРС-диаграмма может быть использована для документирования бизнес-процессов, для их улучшения, для создания рабочих инструкций исполнителей бизнес-процесса, а также для настройки системы планирования ресурсов предприятия и т.п.

Набор фигур «схемы ЕРС» содержит все основные элементы для создания схемы процесса. Добавлять фигуры можно как перетаскиванием из набора фигур слева, так и нажимая на стрелку и выбирая нужную фигуру. Цвета фигур заданы по умолчанию, но мы в любой момент можем поменять их, нажав правой кнопкой мыши на фигуру и вызвав меню «Формат фигуры». В этом меню можно изменить цвет заливки, штриховку, а также другие атрибуты фигуры. Для указания потоков операций и событий, а также входов-выходов бизнес-процесса используется динамический соединитель.

На рис. 37, представляющем бизнес-процесс «Деятельность склада» в нотации ЕРС, в отличие от диаграммы этого же процесса в нотации IDEF0 наблюдаем следующую картину. Отсутствует вход бизнес-процесса «Сообщение от менеджера по закупкам...», на диаграмме ЕРС это отображается в виде события. Процесс «Принять товар» запускается только в том случае, когда произошли два события (неважно, в какой последовательности). Здесь можно сразу определить «узкое место» процесса: если товар от поставщика уже доставлен к складу, а сообщение от менеджера о необходимости принять товар не поступило, завскладом не начнет приемку. От этого недостатка можно избавиться средствами автоматизации. Например, если заказ на поставку товара согласован с поставщиком, менеджер по закупкам создает в информационной базе соответствующий документ, переводит его в статус «К приемке», этот документ видит завскладом и ему остается только дожидаться, когда привезут товар.

В этом случае документ «Заказ поставщику» на диаграмме ЕРС будет отображаться как вход бизнес-процесса. На рис. 38 представлена детализированная диаграмма процесса «Принять товар».

Набор фигур «BPMN» в MS Visio содержит все основные графические элементы нотации: задача (действие), начальное событие, промежуточное событие, завершающее событие, шлюз, свернутый процесс, развернутый процесс, сообщение, объект данных, поток управления, поток сообщений, хранилище данных, ассоциация, дорожка, пул, примечание, группа. Существует возможность указать тип элемента, разделить диаграмму на зоны ответственности.

Использование пулов (рис. 39, 40) позволяет отобразить на диаграмме внешних по отношению к процессу участников — поставщиков и клиентов процесса. Типизация особый, текстовые аннотации к событиям и данным делают модель более прозрачной как для экспертов, так и для исполнителей процесса.

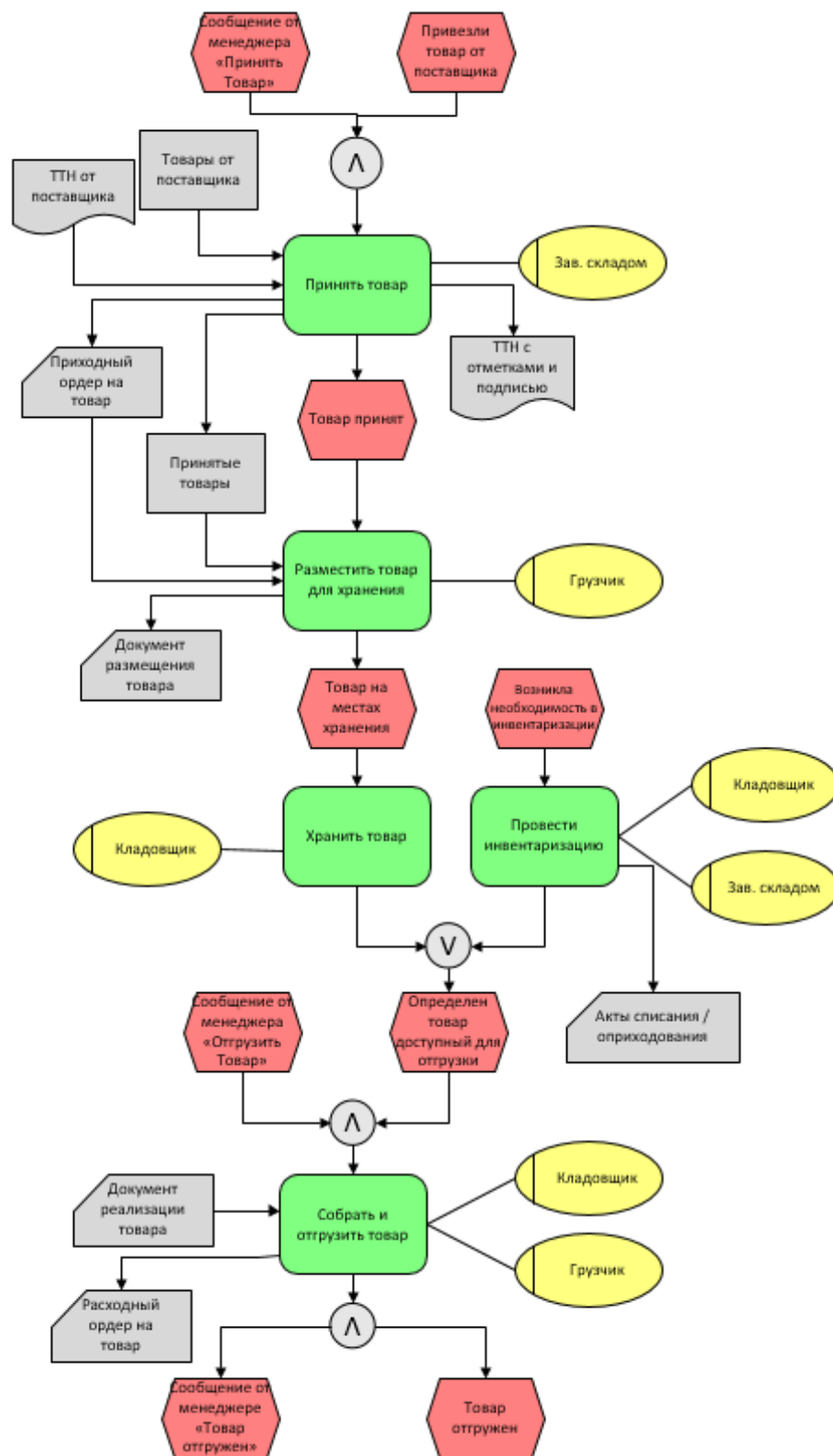


Рис. 37. Бизнес-процесс «Деятельность склада» в нотации EPC



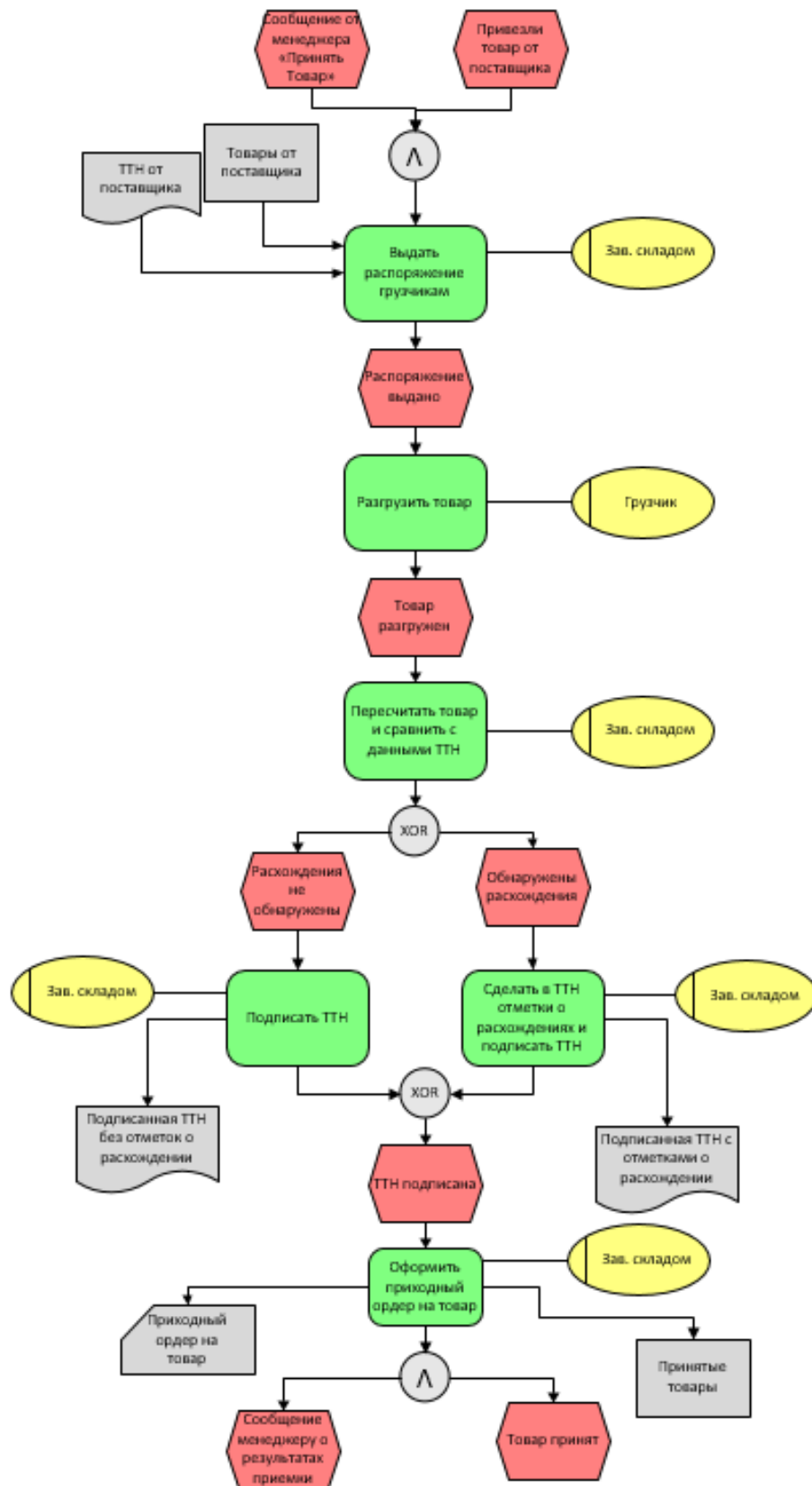


Рис. 38. Бизнес-процесс «Приемка товара» в нотации EPC

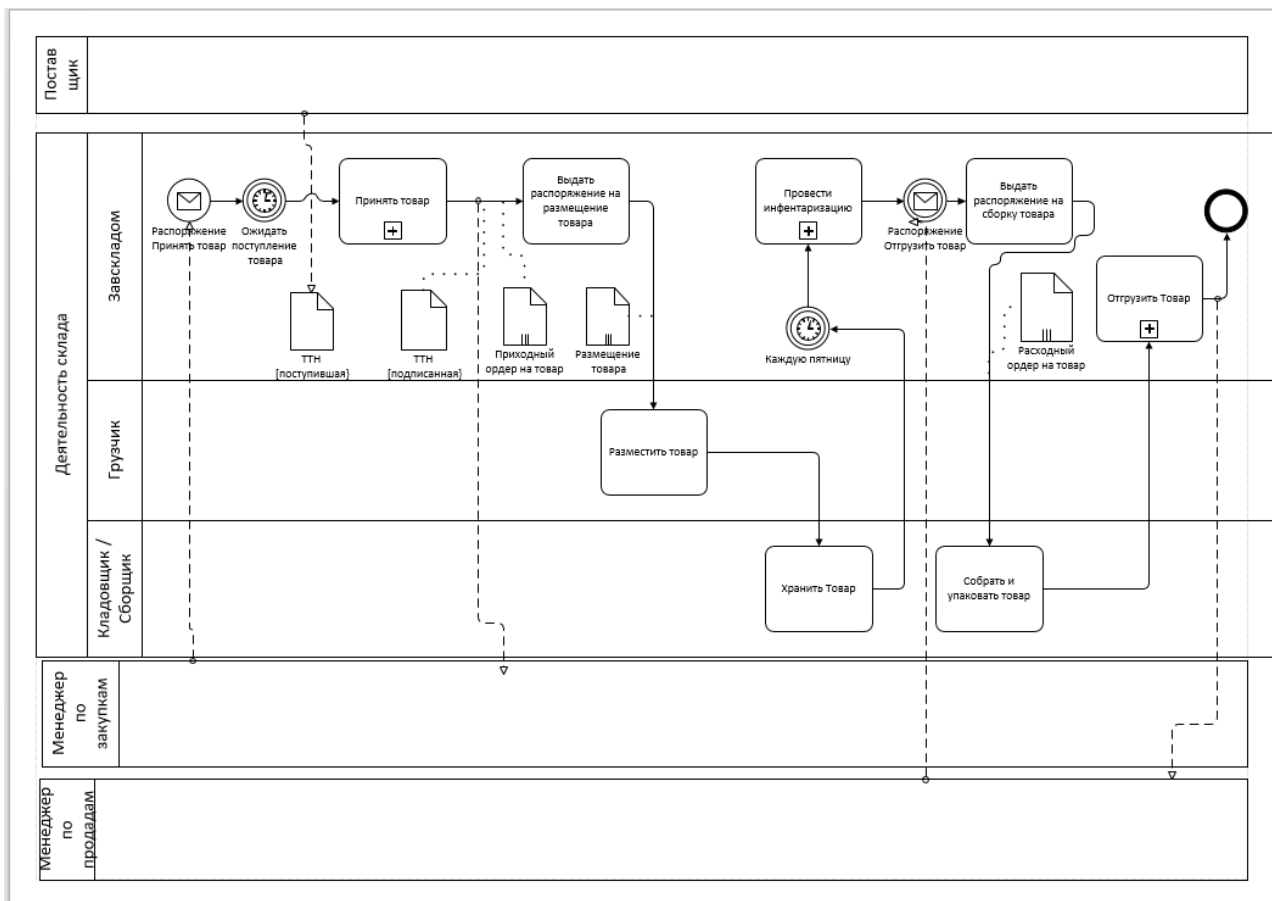


Рис. 39. Бизнес-процесс «Деятельность склада» в нотации BPMN

На диаграммах четко прослеживаются ассоциации данных, но не отображаются материальные потоки, т.е. в нотации BPMN нет требования обязательного отображения входов-выходов процесса, что противоречит его определению. Но с точки зрения проектирования информационных систем и моделирования исполняемых бизнес-процессов в BPMS-системах данная нотация будет наиболее приемлемой.

Таким образом, MS Visio — удобный и доступный инструмент для графического описания бизнес-процессов во всех популярных на сегодняшний день нотациях моделирования бизнес-процессов.

В настоящее время также набирают популярность онлайн-сервисы для создания блок-схем и других диаграмм. Среди них можно выделить бесплатный и не требующий регистрации Draw.io. Сервис позволяет создавать организационные диаграммы, блок-схемы, сетевые диаграммы, UML, диаграммы в нотации BPMN и многое другое. Имеет понятный интерфейс, поддерживает виртуальные хранилища – Google Drive, OneDrive и DropBox, что дает возможность нескольким пользователям совместно работать над проектом. Сохранить проект можно в форматах JPG, PNG, SVG, PDF, HTML, XML, можно импортировать файлы в VSDX и сохранять в собственные форматы других сервисов — Lucidchart и Gliffy.

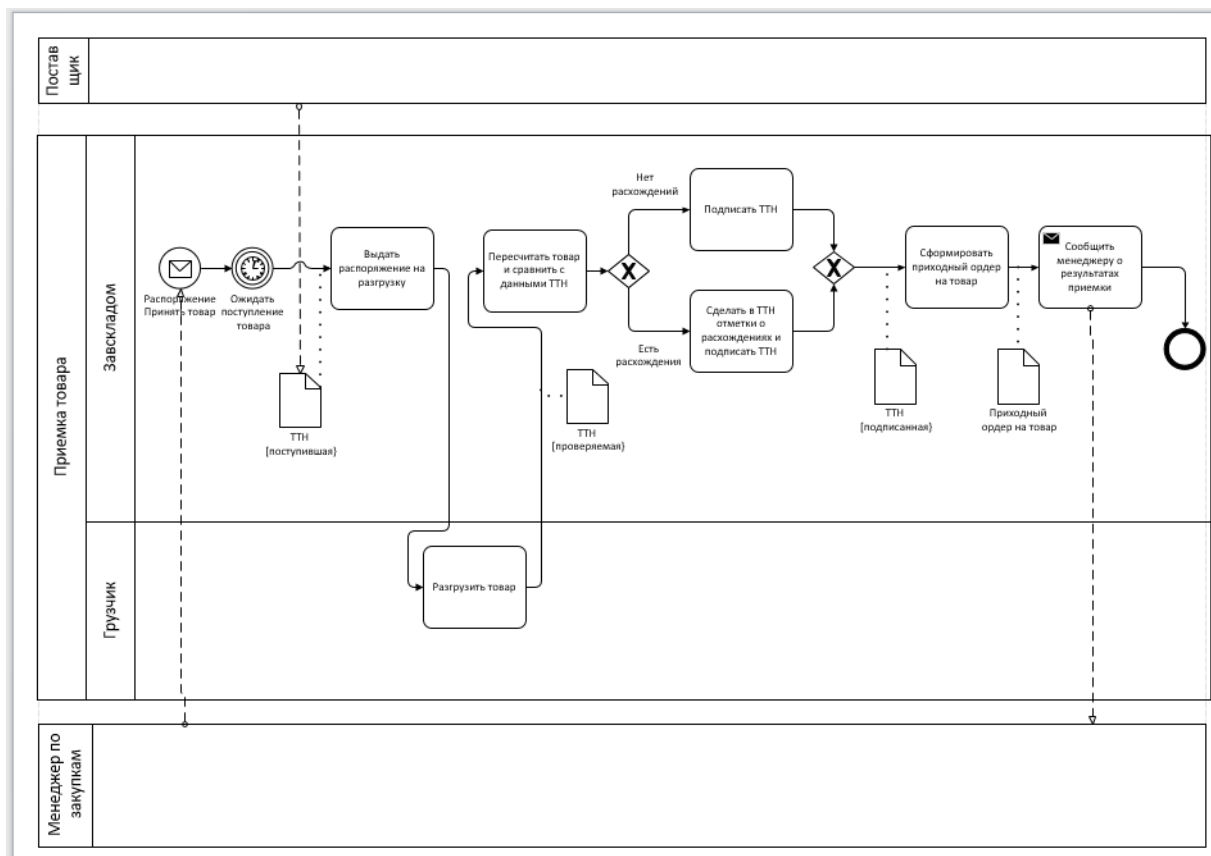


Рис. 40. Бизнес-процесс «Приемка товара» в нотации BPMN

Стартовое окно Draw.io представлено на рис. 41, а на рис. 42 — пример набора элементов нотации BPMN. При создании нового проекта нужно выбрать требуемую нотацию, слева на панели инструментов высветятся все доступные элементы данной нотации.

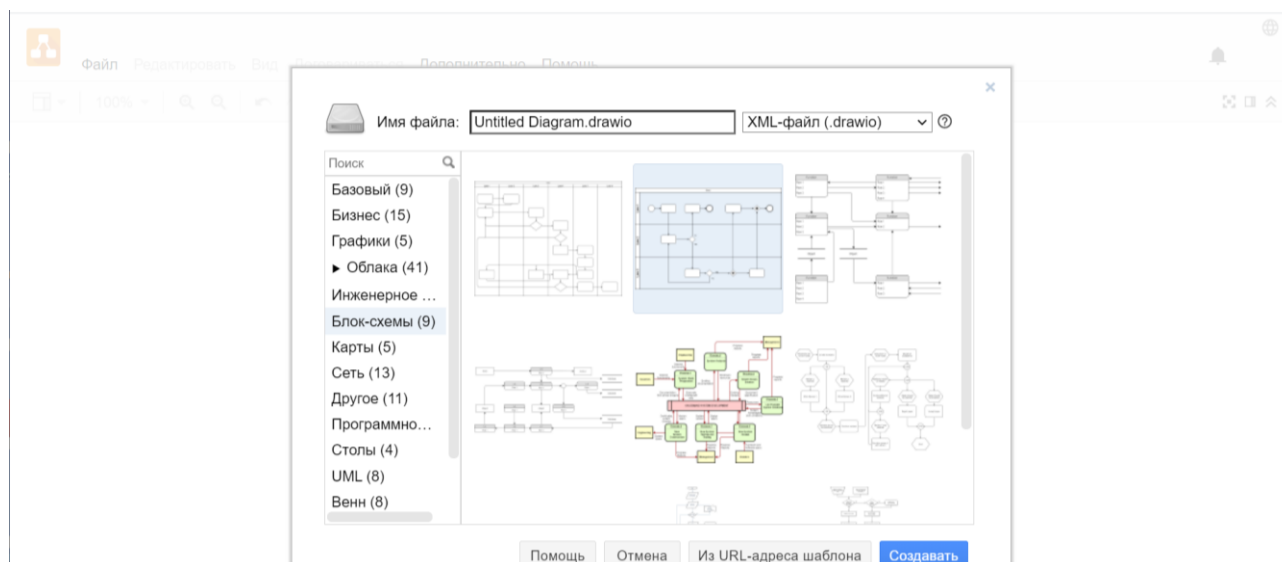


Рис. 41. Стартовое окно Draw.io

Для нотации BPMN все типизированные элементы (действия, события, шлюзы) предоставляются в готовом виде, набор типов гораздо шире, чем в MS Visio (см. рис. 42).

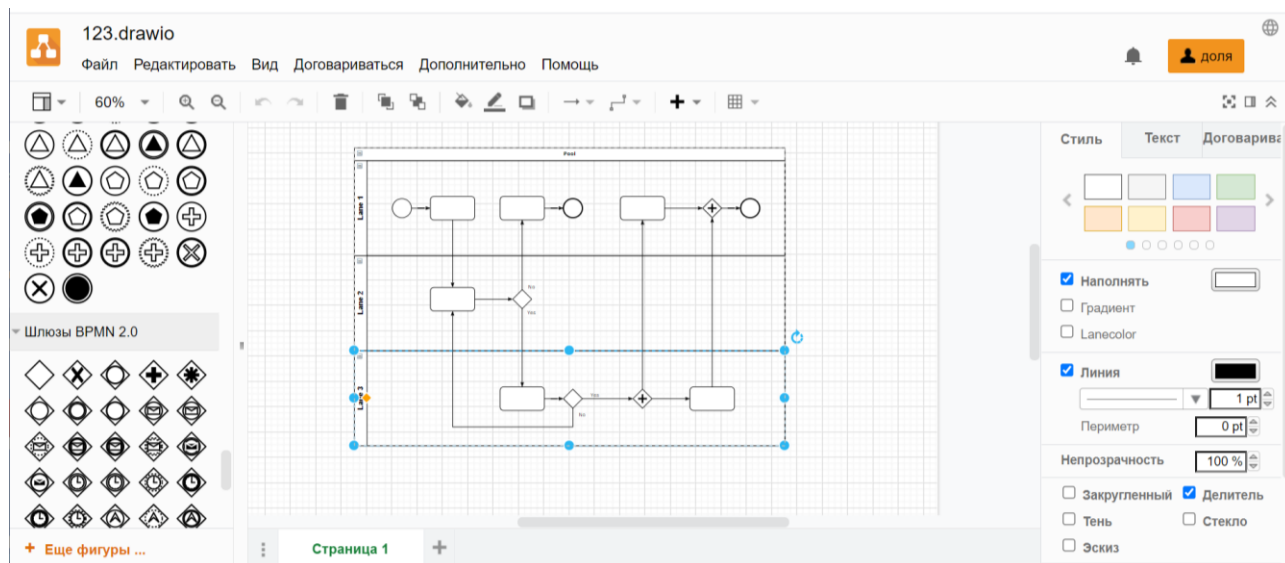


Рис. 42. Фрагмент набора элементов BPMN в Draw.io

По набору графических элементов и удобству создания диаграмм Draw.io не уступает MS Visio. Есть возможность связывать модели через гиперссылки. Кроме того, можно к элементам присоединять файлы из облачных хранилищ данных.

Использование графических редакторов для моделирования бизнес-процессов является хорошим решением, но только в том случае, если требуется описать и понять бизнес-процессы организации. Также это позволяет на уровне визуального анализа обнаружить проблемы в исполнении бизнес-процессов, что необходимо в ходе решения задач совершенствования системы управления или оптимизации исполнения повседневных задач.

### *Специальные средства моделирования в нотациях EPC и BPM*

Представленный ниже инструментарий также относится к онлайн-сервисам графического представления моделей, но, в отличие от вышеназванных многофункциональных графических редакторов, ориентирован на создание полноценной модели бизнес-процессов всего предприятия.

Сервис Visual Paradigm, по мнению специалистов, является лучшим инструментом для моделирования, имеющим гибкий инструментарий и удобный функционал. Все модели могут быть связаны друг с другом, поэтому не составляет проблемы моделирование всей системы бизнеса. Кроме того, возможно провести имитационное моделирование и проверку диаграмм.

Visual Paradigm позволяет детально управлять атрибутами элементов, что, в свою очередь, дает возможность автоматически генерировать отличные описания. Так как программа изначально ориентирована на разработчиков информационных систем, каждому элементу можно задать условия поведения в системе, бизнес-правила и т.д. Имеется возможность настраивать шаблоны документов.

Есть средства, позволяющие выгружать полученные модели в виде программного кода, причем в разных языках. Этот функционал имеет высокую ценность при разработке информационных систем и автоматизации бизнес-процессов. Образец EPC-диаграммы в Visual Paradigm представлен на рис. 43.

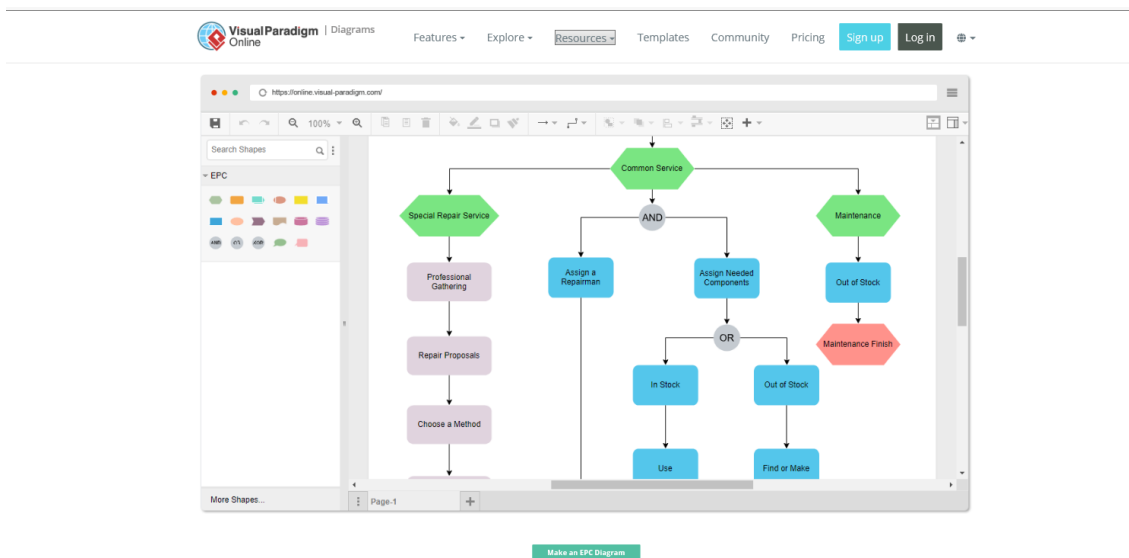


Рис. 43. Фрагмент EPC-диаграммы в Visual Paradigm

Функционал и особенности Visual Paradigm:

- моделирование бизнес-процессов в разных нотациях (IDEF0, EPC, BPMN);
- проверка моделей;
- автоматическая генерация документов;
- управление атрибутами элементов моделей;
- создание и назначение правил поведения моделей;
- возможность добавлять свои элементы в модели;
- взаимосвязь моделей;
- выгрузка моделей в виде программного кода;
- выгрузка модели в графическом виде.

К ограничениям использования данного сервиса можно отнести следующее:

- версия для Mac OS X;
- отсутствие русскоязычного интерфейса;
- платная.

Программный продукт BizAgi Modeler бесплатный для учебных целей, подойдет как начинающим, так и компаниям, уже занимающимся моделированием и описанием процессов. Постоянно обновляется и совершенствуется. Имеет привычный для Windows-приложений интерфейс, поддерживает все элементы нотации BPMN (рис. 44).

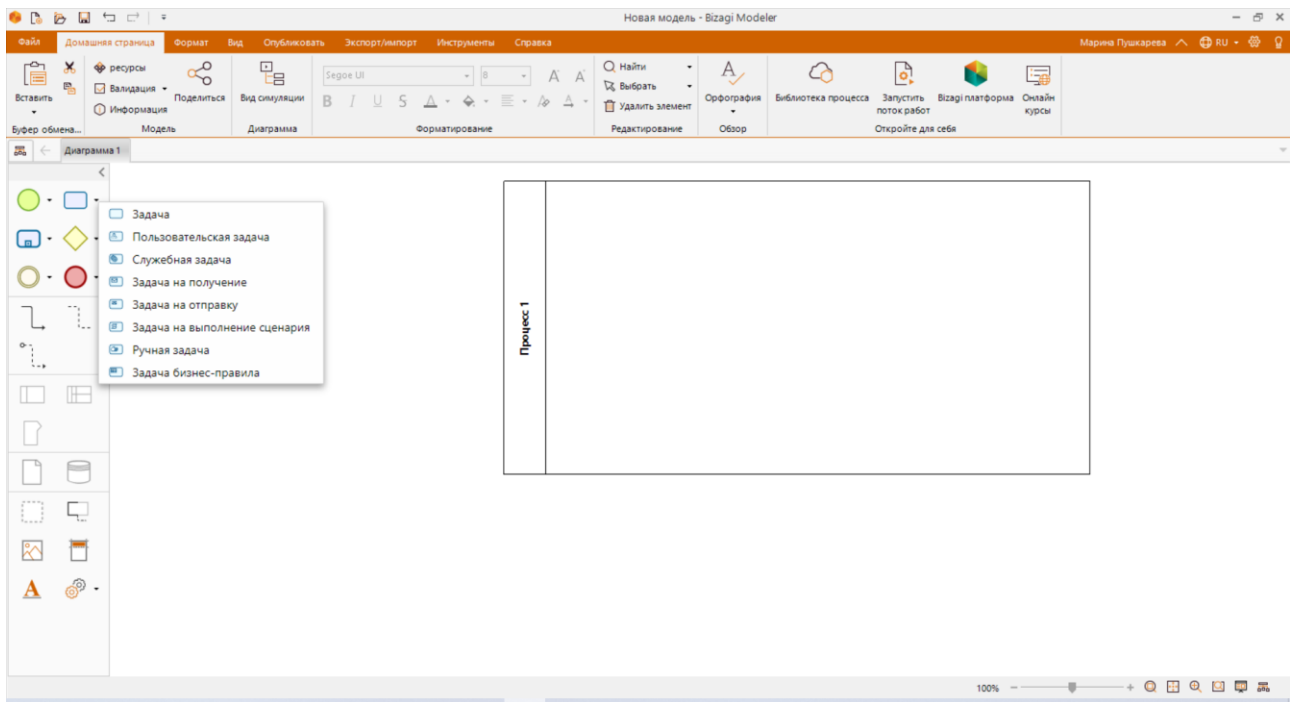


Рис. 44. Стартовое окно BizAgi Modeler

#### Функционал и особенности BizAgi Modeler:

- нотация BPMN;
- проверка моделей;
- автоматическая генерация документов;
- управление атрибутами элементов моделей;
- возможность добавлять свои элементы в модели;
- выгрузка модели в графическом виде;
- удобный интерфейс на русском языке;
- возможна совместная работа над моделями.

#### К недостаткам программы можно отнести:

- недостаточно проработана оптимизация расположения стрелок и элементов, в связи с чем возникают трудности с гармоничным расположением элементов;
- недостаточно проработана взаимосвязь диаграмм, т.е. связать можно, но не напрямую;
- не регламентировано назначение атрибутов элементов, пользователь сам определяет название и свойства атрибута, что может привести к несогласованности модели.

В целом программный продукт BizAgi Modeler предоставляет достаточно полный и удобный инструментарий моделирования бизнес-процессов для небольших организаций.

## 5. ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ БИЗНЕС-МОДЕЛИРОВАНИЯ

Программные системы бизнес-моделирования (BMS, Business Modeling Systems) помогают формализовать представление о характере деятельности, процессах, потоках управления, бизнес-модели, продуктах и услугах бизнеса, позволяя выявить проблемные места для устранения, оптимизации и планирования развития бизнеса.

Системы бизнес-моделирования предназначены для отражения бизнеса в виде формальных моделей. Формальные модели обычно имеют различные разрезы: функции, процессы, организационная структура, потоки информации, финансовые потоки, системы, продукты, услуги и пр. Использование программных продуктов бизнес-моделирования помогает повысить скорость разработки моделей, снижает количество ошибок и позволяет создать единое видение компании для множества работников и заинтересованных сторон.

Использование программных продуктов бизнес-моделирования имеет большое значение при реализации на предприятии проектов организационно-корпоративного развития, а также при выполнении постоянных ежедневных задач бизнес-моделирования. Это позволяет значительно сократить время на выполнение проектов и задач, выполнять их в соответствии с общепринятыми успешными практиками и методиками, снизить издержки и повысить эффективность.

Назначение BMS — автоматизация всех этапов формализации и функционирования систем и объектов управления организации: стратегия, бизнес-процессы, оргструктура и персонал, качество и т.д. Цели применения систем бизнес-моделирования:

- визуальное представление архитектуры предприятия, его бизнес-процессов и условий функционирования, максимально понятное для всех пользователей модели;
- возможность анализа деятельности организации по различным показателям;
- определение целевых показателей деятельности и управление по целям;
- анализ и оптимизация бизнес-процессов (реинжиниринг);
- реорганизация организационной структуры, целей, функций и данных;
- определение требований к информационной системе;
- внедрение типовых решений информационных систем класса ERP (для ARIS);
- внедрение системы управления качеством.

BMS включены в качестве подсистем в программные системы класса BPMS (Business Process Management Suite), используемые организациями при внедрении процессного подхода к управлению.

Если в 90-х гг. прошлого столетия российские компании практически не имели возможности внедрить BPMS, так как на рынке была представлена дорогостоящая система ARIS германской разработки, то сегодня на российском рынке представлен ряд продуктов, предназначенных для разработки бизнес-мо-

делей организации, являющейся неотъемлемой частью постановки на предприятии профессионального (регулярного) менеджмента. Это такие программные продукты, как Fox manager (разработчик ГК «Фокс Менеджер»), Бизнес-инженер (компания Betec), BusinessStudio (ГК «Современные технологии управления»), NERPA (NovoSoft), StudioCreato (Terrasoft), ELMA (Elma365), ОРГ-МАСТЕР (Бизнес Инжиниринг Групп).

### 5.1. Программный продукт Fox manager

Fox manager — программный продукт, который разработан международной ГК «Фокс Менеджер», основанной в 2007 г. Основные функциональные возможности программы:

- описание и оптимизация бизнес-процессов;
- построение оптимальной организационной структуры;
- расчет загрузки персонала работой;
- оценка времени и стоимости выполнения работ;
- распределение ответственности за работы;
- генерация должностных инструкций и регламентов;
- контроль ключевых показателей деятельности;
- формирование базы знаний предприятия.

Для моделирования бизнес-процессов Fox manager использует нотацию Basic FlowChart (блок-схема). На рис. 45 приведен пример бизнес-процесса, смоделированного в программе, с указанием стоимости выполнения каждой функции для проведения функционально-стоимостного анализа.

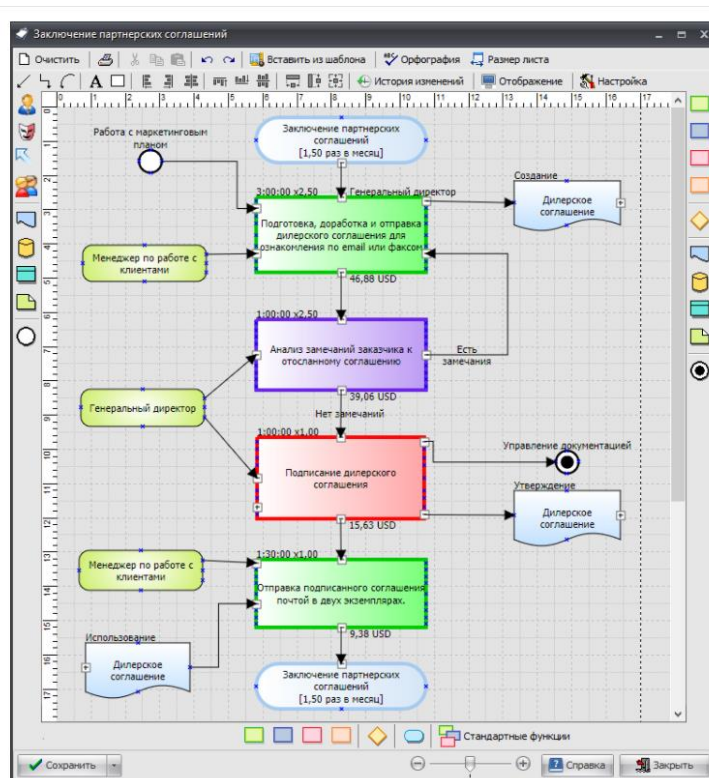


Рис. 45. Модель бизнес-процесса в Fox manager



К достоинствам этого программного продукта можно отнести: простота в использовании, невысокая стоимость, достаточный функционал для управления бизнесом. Недостатки: единственная нотация моделирования, отсутствие возможности настройки исполняемых бизнес-процессов, что не позволяет отнести Fox manager к полнофункциональным BPM-системам.

## 5.2. Инструмент управления бизнес-процессами ELMA BPM

ELMA BPM — это профессиональный инструмент для управления исполняемыми бизнес-процессами в компании. В основе системы ELMA лежит процессный подход, который позволяет оперативно решать поставленные задачи и воздействовать на эффективность результата. Проектирование бизнес-процессов является первым этапом работы в ELMA BPM. Полный цикл работы в системе включает:

- моделирование: описание всех взаимодействующих элементов процесса от его начала и до завершения путем выстраивания логических связей на основе нотации BPMN;
- исполнение: готовые модели приводятся в исполнение: задачи поступают на выполнение исполнителям и при необходимости происходит взаимодействие с другими ИТ-продуктами, используемыми в организации;
- контроль и мониторинг: в системе в режиме реального времени отслеживается ход выполнения задач и процессов, с помощью этой функции можно увидеть незапланированные отклонения от планов и проконтролировать результат работы;
- улучшение процесса: Анализ и реализация изменений позволяют улучшать модели в редакторе, гибко подстраиваясь под меняющиеся условия в отрасли или передвижения в структуре предприятия.

Для построения моделей используется нотация BPMN 2.0 (рис. 46). Функционал и особенности:

- построение моделей бизнес-процессов только в нотации BPMN;
- назначение ролей бизнес-процессов сотрудникам (поддержка описания оргструктуры);
- конструктор форм задач, назначаемых исполнителям процесса;
- сценарии исполнения бизнес-процессов;
- выполнение и отслеживание процессов в реальном времени (показатели процессов);
- системная работа с документооборотом.

Особенностью ELMA BPM является мощно работающая система документооборота. Все документы имеют классификацию по типам, рассортированы по папкам, имеют правила создания и работы и т.д.

Для контроля качества исполнения процессов удобно пользоваться таким инструментом, как показатели процессов. С их помощью можно измерить, например, среднее время согласования обработки входящих заявок. ELMA BPM дает возможность задавать два вида показателей для процессов: временные по-

казатели и технические показатели. Временные показатели измеряют время выполнения процесса в целом или одного из его отрезков (это может быть действие либо цепочка действий). С помощью временного показателя можно измерять среднее, максимальное или минимальное время выполнения процесса или его этапа. Технические показатели измеряют все прочие значения, которые не являются временными. Самый простой технический показатель — это количество процессов, которое было запущено за определенный период (допустим, за месяц). Имея данные за несколько периодов, можно увидеть, растет у нас использование данного процесса в компании или падает.

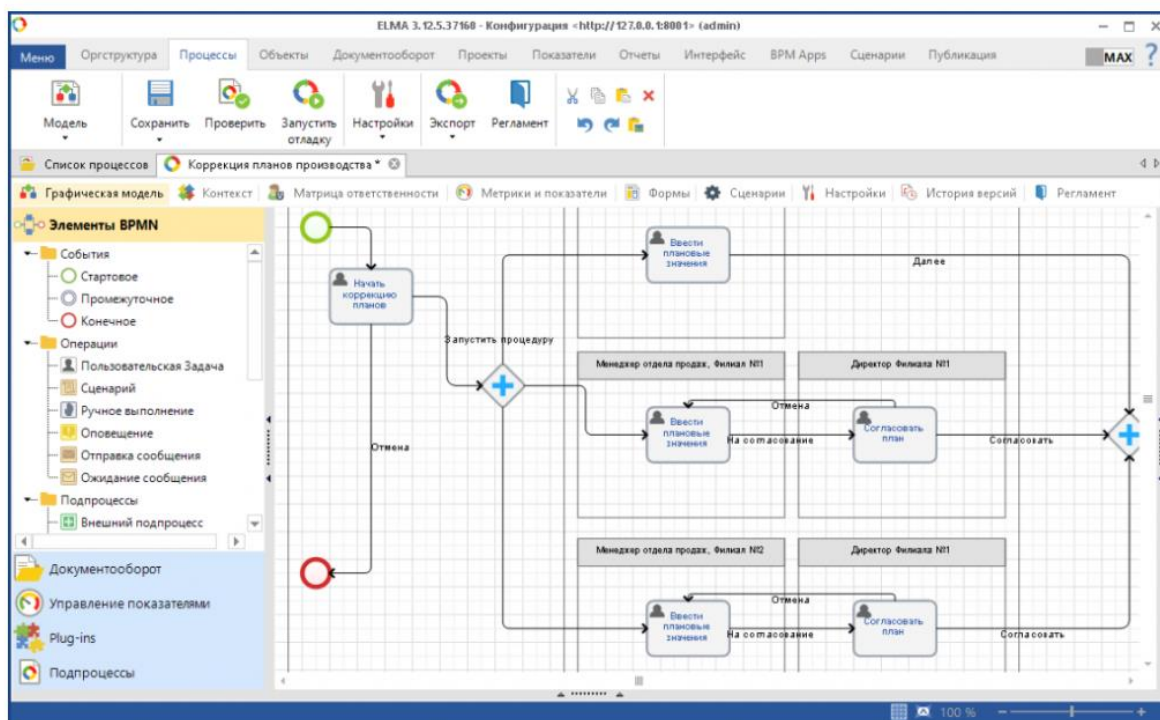


Рис. 46. Фрагмент модели бизнес-процесса в ELMA BPM

И временные, и технические показатели могут быть персонализированы. С помощью персональных показателей можно, например, посчитать, кто чаще других запускает процесс, кто является исполнителем какой-либо задачи или кто из сотрудников выполняет процесс на определенном участке дольше других.

Система ELMA предоставляет возможность формировать документацию по созданным процессам и снабжать процессы онлайн-методичками. По готовым процессам в ELMA можно сформировать следующие виды документов:

- карты процесса — позволяют быстро понять, как устроен процесс;
- HTML-документация по процессу — документ удобен для согласования схем процессов;
- регламент бизнес-процесса — документ может быть использован как часть документации СМК в компании (рис. 47).

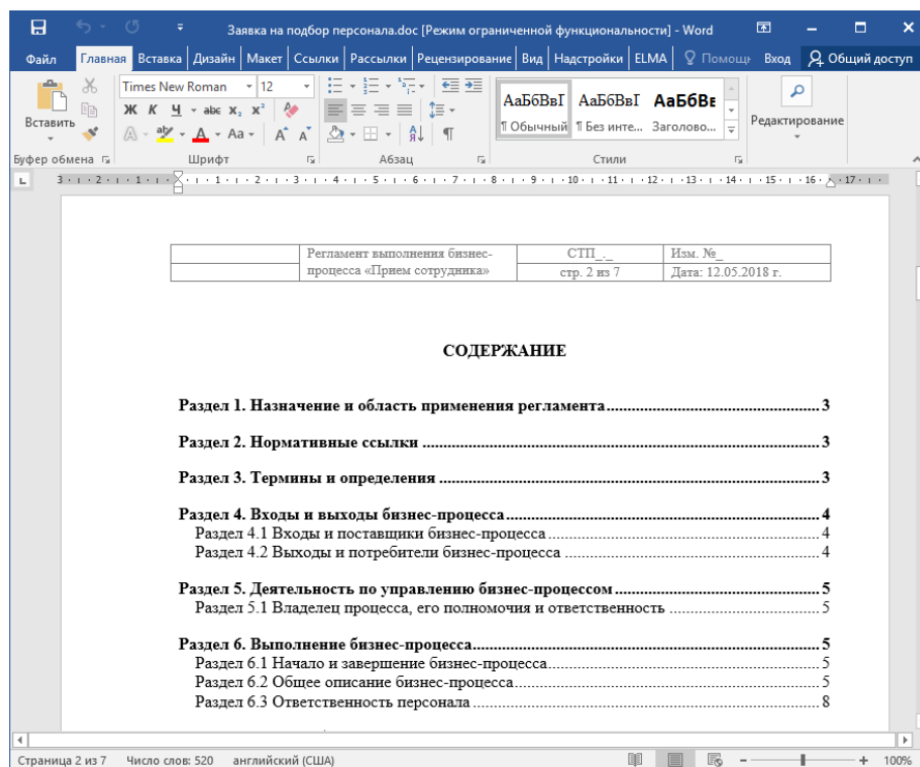


Рис. 47. Регламент бизнес-процесса, сформированный в ELMA BPM

К преимуществам системы можно отнести: удобную сбавочную систему, хорошую поддержку со стороны разработчиков, возможность интеграции с платформой 1С, что, безусловно, весьма привлекательно для российских компаний.

### 5.3. Комплекс программных продуктов ОРГ-МАСТЕР ПРО

*ОРГ-МАСТЕР ПРО* — комплекс программных продуктов, разрабатываемый компанией Бизнес Инжиниринг Групп (начало проекта — 2006 г.), предназначен для системного управления реализацией стратегии компании: достижения стратегической эффективности, а не только для улучшений отдельных процессов с целью достижению операционной эффективности. Включает следующие программные системы:

- ОРГ-Мастер — система бизнес-моделирования;
- ОРГ-Мастер Графикс — графический конструктор процессов;
- Е-Мастер — система управления корпоративной информацией;
- Тайм-Мастер — система управления проектами и бизнес-процессами;
- Ресурс-Мастер — система планирования, учета и контроля производственных ресурсов.

Существует демоверсия, демонстрирующая основной функционал всего комплекса продуктов БИГ-Мастер, именно так называлась первая версия коммерческого продукта, который был создан как компьютерный инструмент для поддержки определенной концепции управления предприятием, получившей

название регулярного менеджмента. Главной задачей был переход к строго документированным процедурам и регламентам деятельности. В основу компьютерной парадигмы регулярного менеджмента был положен следующий подход: "Надо создавать не систему взаимосвязанных документов, а систему взаимосвязанных информационных моделей предприятия, которые и будут порождать требуемые документы". Аббревиатура «БИГ» в названии продукта расшифровывается, как Бизнес Инжиниринг Групп. Бизнес-инжиниринг — это технологии управления, основанные на информационных моделях структур и процессов предприятия и внешней среды.

Основное назначение БИГ-Мастера — помочь менеджменту построить на предприятии продуманную систему организации деятельности. Такое полное решение может складываться из ряда частных задач, реализацию которых поддерживает БИГ-Мастер:

- постановка стратегического менеджмента;
- структуризация деятельности и формализация зон ответственности;
- описание и проектирование бизнес-процессов;
- формирование регламентов управления бизнес-процессами;
- постановка бюджетного управления;
- постановка системы менеджмента качества (ISO 9000:2000);
- подготовка к внедрению корпоративной информационной системы (КИС).

Концептуальной основой БИГ-Мастера стал современный процессный подход к организации деятельности компании. На верхнем уровне система процессов обычно описывается деревом функций. Функции здесь рассматриваются в качестве «свернутых» процессов. Все процессы-функции как минимум должны быть определены (т.е. идентифицированы как вид деятельности, имеющий некую цель и результаты) и классифицированы по видам (основные, обеспечивающие, процессы управления). Также должны быть распределены ответственность и полномочия для управления процессами на регулярной основе. На этом уровне для описания компании в БИГ-Мастере применяются два типа моделей: древо-видные модели (классификаторы) и матричные модели (проекция).

На нижнем уровне выделенные («ключевые») процессы могут быть описаны как технологическая последовательность операций (для получения требуемых результатов). Для этого применяются потоковые модели бизнес-процессов, назначение которых — описание горизонтальных отношений в организации, связывающих между собой описанные ранее объекты посредством информационных и материальных потоков. Для структурного анализа и проектирования процессов, описываемых потоковыми моделями, БИГ-Мастер поддерживает методологию SADT (IDEF0). Наличие механизма матричных проекций позволяет определить и описать процессы компании как целостную взаимосвязанную систему.

В основе реализованных в БИГ-Мастере технологий бизнес-моделирования лежат два основополагающих принципа современного менеджмента — «системный и процессный подходы». Основными отображаемыми в моделях сторонами бизнес-систем являются:

- цели системы;
- структурная организация системы;
- функции системы и ее составных частей;
- процессы, протекающие в системе;
- распределение ресурсов по процессам;
- распределение ответственности за процессы и ресурсы.

Системное описание позволяет адекватно отражать ценность отдельных элементов деятельности компании (которые обозначаются как функциональные области или функции) с точки зрения достижения целей бизнес-системы. Основными объектами анализа в такой модели становятся именно функции, которые здесь можно рассматривать как «свернутые» процессы. БИГ-мастер позволяет проанализировать не только то, как реализуется процесс, но и зачем он нужен, его относительную значимость в общей системе, распределение ответственности за реализацию тех или иных процессов по структурным звеньям организации и т.п.

Основной особенностью построения БИГ-Мастера является отражение описания, характерного для системного подхода в структуре и интерфейсе продукта. В БИГ-Мастере для представления объектов модели и связей между ними существует единый механизм, основанный всего на двух базовых инструментах: классификаторах и проекциях.

*Древовидные модели (классификаторы)* — иерархические списки выделенных объектов управления (организационных звеньев, функций, материальных ресурсов, баз и хранилищ данных, документов и т.п.), которым могут быть приписаны различные атрибуты – тип, значения, комментариев и т.п.

*Матричные модели (проекции)*, задающие систему отношений между классификаторами в любой их комбинации. Связи также могут иметь дополнительные атрибуты (направление, название, индекс, шкала).

Проекция позволяет установить связи между любой парой или тройкой классификаторов, определяя, тем самым формальные отношения между ними. Такой подход упрощает и унифицирует входные интерфейсы программы и дает возможность строить все модели сходным образом.

ОРГ-МАСТЕР — это инструмент бизнес-моделирования нового поколения, обладающая широким спектром возможностей по описанию и оптимизации деятельности компаний. Относится к средствам моделирования корпоративной архитектуры (Enterprise Architecture), т.е. моделирования организационного устройства компании на всех уровнях, выпуска организационных регламентов, настройки информационных систем. Позволяет создавать архитектурное описание компании: от корпоративных стратегических целей до систем, структур, процессов. Именно целостное описание организации, где каждое решение вытекает из принятых ранее, и позволяет добиться оптимальной конструкции компании, а, следовательно, и достижения максимальной ее эффективности.

Задачи ОРГ-МАСТЕР:

- собрать воедино разрозненные знания об организации деятельности предприятия, выявить потоки документов и ресурсов;

- четко выстроить систему целей организации, сделать их измеримыми и контролируемыми;
- соотнести задачи и ресурсы, стратегии и процессы, исполнителей и компетенции, показатели результатов на всех уровнях для организации эффективного взаимодействия;
- зафиксировать зоны ответственности, оптимизировать задачи подразделений и сотрудников;
- организовать на основе точной модели непрерывное совершенствование и оптимизацию деятельности;
- создавать и быстро изменять необходимые регламенты реализации процессов, положения о подразделениях, должностные инструкции, мотивационные карты сотрудников;
- сделать знания об организации деятельности явными и легко передаваемыми для обучения новых сотрудников;
- снизить транзакционные издержки взаимодействия подразделений и сотрудников;
- повысить стоимость компании за счет прозрачности и понятности ее деятельности, снижения организационных рисков.

До начала моделирования отдельных бизнес-процессов система позволяет построить общую модель деятельности компании, правильно выделить «систему процессов» и определить их взаимодействие. Отличительной чертой ОРГ-МАСТЕР является то, с какой тщательностью уделяется внимание именно этому этапу, так как именно он определяет весь ход дальнейших работ. Построение системы процессов выполняется с использованием «нормативных моделей», что позволяет в ходе такого описания повысить уровень зрелости управления компанией. В зависимости от стратегической значимости процесса выбирается глубина его описания. Для всех выделенных процессов может быть определен состав операций и их исполнителей, что позволяет быстро получить основные организационные документы, связанные со штатным расписанием: должностные инструкции, положения о подразделениях, также стандарты предприятия по отдельным видам деятельности.

Для ключевых процессов может быть проведено их детальное описание (входы и выходы каждой операции, управляющие документы, условия перехода, потоки информации и т.п.). В результате такого описания формируются регламенты исполнения процессов, содержащие текстовую и графическую часть. ОРГ-Мастер поддерживает нотации IDEF0, DFD и ЛФС (логико-функциональные схемы). Важно, что в единой модели они интегрируются между собой и другими моделями, в первую очередь со стратегической моделью, которая формирует стратегии на трех основных уровнях организации: корпоративном, бизнес- и функциональном. Общая схема работ по построению бизнес-модели компании представлена на рис. 48.



Рис. 48. Схема работ по построению бизнес-модели компании в ОРГ-МАСТЕР

ОРГ-МАСТЕР Графикс относится к классу графических конструкторов моделей бизнес-процессов. Представляет собой удобный инструмент, который позволят в короткие сроки провести описание процессов силами не только специалистов по моделированию, но и с привлечением сотрудников обычных подразделений. Простой, дружелюбный интерфейс программы делает процесс моделирования быстрым и эффективным, не требуя высоких затрат и большого времени на обучение сотрудников компании. Функционал ОРГ-МАСТЕР Графикс позволяет:

- создавать схемы взаимодействия процессов компании (цепочек создания ценности);
- моделировать процессы компании в различных графических нотациях:
  - в простых графических нотациях — вертикальные и горизонтальные диаграммы типа swim lane;
  - в собственном стандарте, близком к стандартам IDEF0 и EDPC;
- моделировать логико-функциональные схемы процессов в формате EDPC, используемом в среде моделирования IDS Sheer Aris Toolset;
- создавать регламентную (графической) документации по результатам моделирования процессов;
- осуществлять поддержку постоянного совершенствования процессов;

- получать информацию о процессах в различных форматах и для различных категорий пользователей.

В комплексе ОРГ-МАСТЕР реализуется процессная интерпретация системы сбалансированных показателей (BSC/ССП), которая в несколько этапов транслирует стратегические требования, что позволяет сконцентрироваться на ключевых процессах. Все вышеперечисленные возможности БИГ-Мастера делают его удобным инструментальным средством организационного моделирования.

#### **5.4. Многофункциональный программный продукт Бизнес-инженер**

Система Бизнес-инженер — профессиональное программное средство бизнес-моделирования, разработки регламентирующих документов, и управления эффективностью. Разработано компанией БИТЕК (Бизнес-инжиниринговые технологии). Бизнес-инженер поддерживает полный цикл бизнес-анализа и проектирования организации — от разработки стратегических целей и ключевых показателей до построения оптимальных бизнес-процессов и организационной структуры, их поддерживающей и решает задачи по следующим областям:

- стратегия:
  - описание внешней среды;
  - формулировка миссии;
  - стратегический анализ (PEST-анализ внешней среды, SWN-анализ внутренней среды, SWOT — перекрестный анализ факторов внешней и внутренней среды, BCG, GE/McKinsey — портфельный анализ);
  - формирование продуктового портфеля;
  - планирование, дорожные карты, сетевые графики;
  - формирование отчетов по стратегическому анализу и планированию;
- цели и показатели:
  - формулировка целей и показателей;
  - поддержка методик MBO — управление по целям и BSC — сбалансированная система показателей);
  - стратегический контроль и анализ достижения стратегических целей;
  - разработка ключевых показателей процессов, проектов, подразделений, персонала и планирование их целевых значений;
  - получение и накопление фактической информации о выполнении показателей, мониторинг и проведение план-фактного контроля их выполнения;
  - интеграция с различными корпоративными информационными системами и автоматический сбор фактических значений показателей;
  - формирование отчетов по выполнению стратегических целей, отчетов по мониторингу и анализу ключевых показателей, план-фактных и сводных отчетов о выполнении показателей компании, процессов, проектов, подразделений и персонала;
- бизнес-процессы:
  - разработка процессно-организационной модели;
  - описание и регламентация бизнес-процессов;
  - разработка и анализ матриц распределения ответственности;



- разработка, контроль и анализ выполнения ключевых показателей бизнес-процессов;
- анализ (в том числе анализ длительности бизнес-процессов и эффективности операционного цикла, функционально-стоимостной анализ, анализ организационной фрагментарности бизнес-процессов) и оптимизация бизнес-процессов;
- оргструктура:
  - описание и проектирование организационной структуры;
  - разработка структурных регламентов;
  - анализ и оптимизация организационной структуры;
  - контроль и анализ выполнения ключевых показателей подразделений и должностей;
- персонал:
  - ведение перечня сотрудников и распределение их по организационным единицам;
  - анализ расстановки персонала, штатной и фактической численности персонала;
  - контроль и анализ выполнения ключевых показателей сотрудников;
  - разработка требований к знаниям для организационных единиц и бизнес-процессов, разработка моделей и матриц компетенций;
- объекты:
  - разработка перечня информационных и материальных объектов деятельности, используемых в выполнении бизнес-процессов;
  - анализ и проектирование ИТ-архитектуры;
  - описание взаимосвязи программных модулей с бизнес-процессами;
  - анализ и оптимизация информационной системы;
  - формирование отчетов по объектам деятельности и информационной системе.

Также Бизнес-инженер поддерживает такие виды деятельности менеджмента как причинно-следственный анализ, управление качеством, аудиты, управление рисками, финансовый менеджмент.

Для построения моделей организации Бизнес-инженер ориентируется на методологию ARIS, соблюдая при этом собственную концепцию и правила. Поддерживает практически все известные нотации моделирования: Basic FlowChart (в том числе ORACLE diagram и BAAN diagram), IDEF0, IDF3, BPBN, EPC.

Описание процессной модели компании в Бизнес-инженер начинается с выделения и классификации бизнес-процессов, в результате чего формируется процессно-организационная модель (рис. 49), называемая «Сеть процессов верхнего уровня».

Каждый графический элемент (прямоугольник) соответствует укрупненному бизнес-процессу, который должен быть описан в любой из доступных нотаций. Если используется нотация IDEF0, то описание процесса должно начинаться с контекстной диаграммы, имеющее соответствующее имя, например «производство продукции».

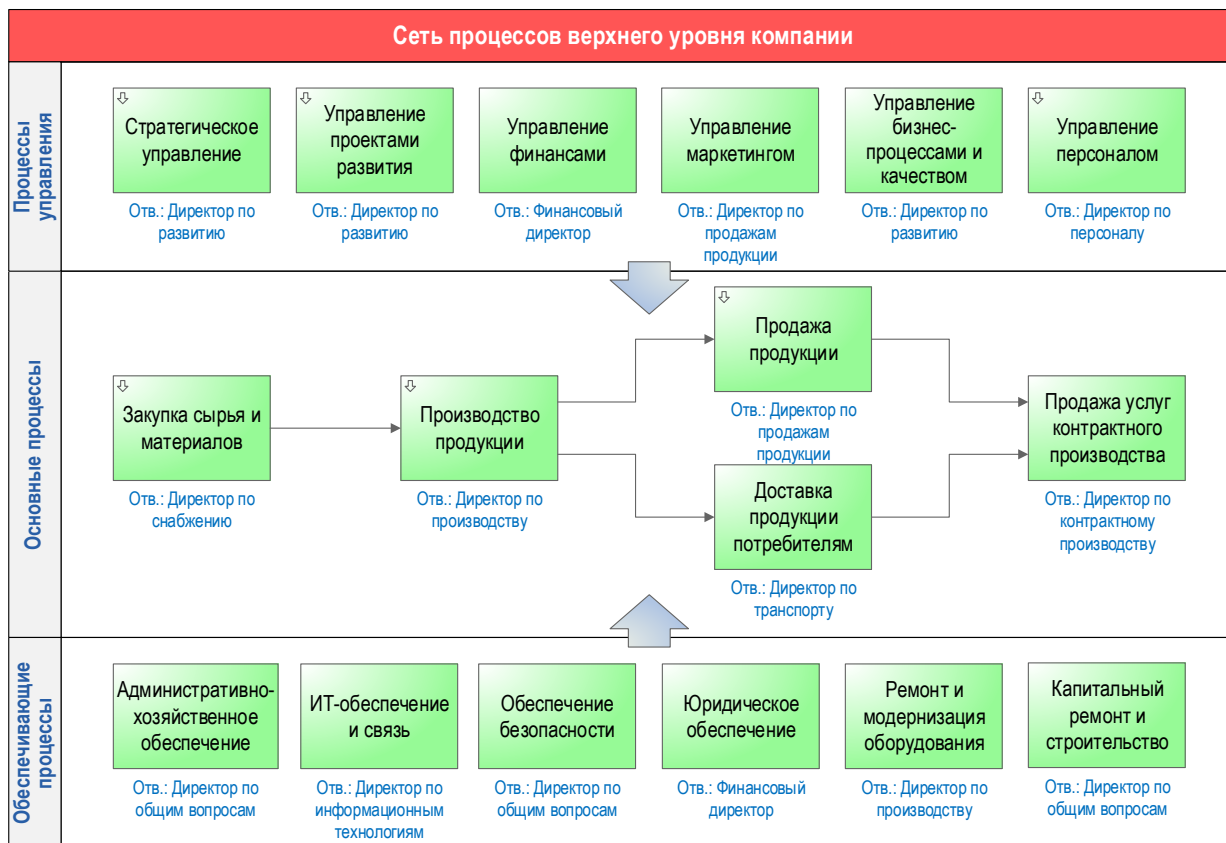


Рис. 49. Процессно-организационная модель в ПП «Бизнес-инженер»

Для описания следующего уровня декомпозиции в Бизнес-инженер обычно не используется какая-либо нотация, а подпроцессы описываются в виде потока укрупненных работ, например, как это показано на рис. 50.

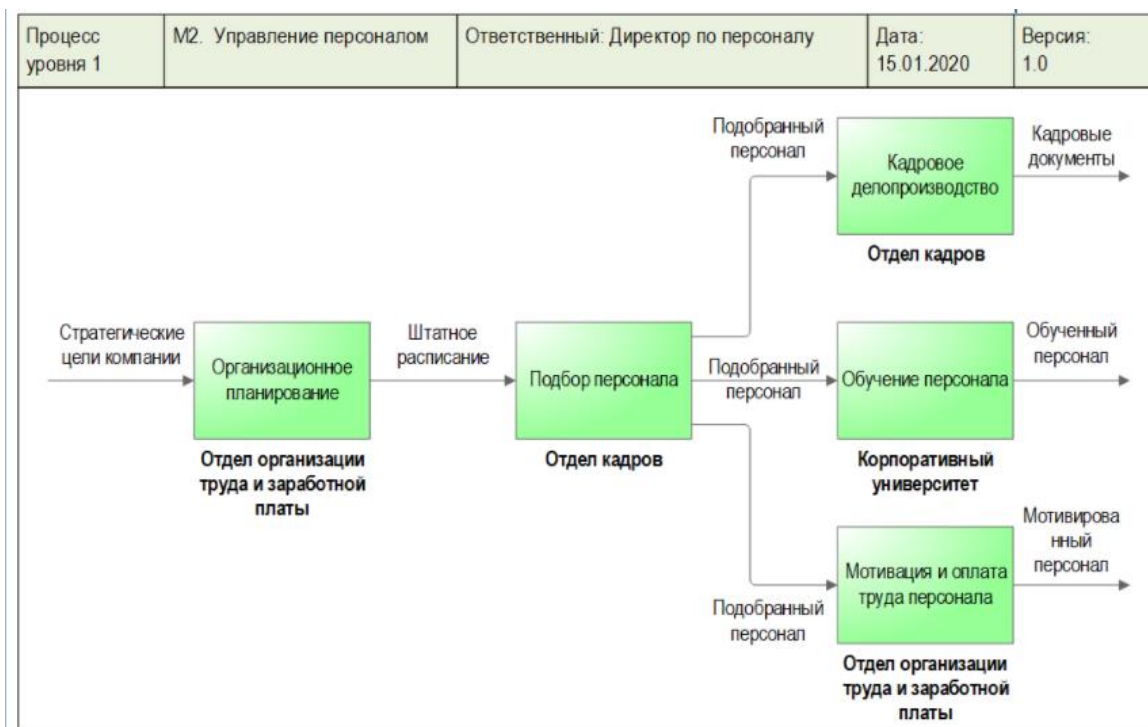


Рис. 50. Декомпозиция процесса «Управление персоналом»

Далее, в соответствии с «Соглашением о моделировании бизнес-процессов», принятым в организации, описываются бизнес-процессы нижеследующих уровней. Если используется «классическая нотация»<sup>1</sup> Basic FlowChart, то декомпозиция блока «Подбор персонала» выглядит, как показано на рис. 51, или как на рис. 52, если дополнительно используется метод Swim Line (зоны ответственности).

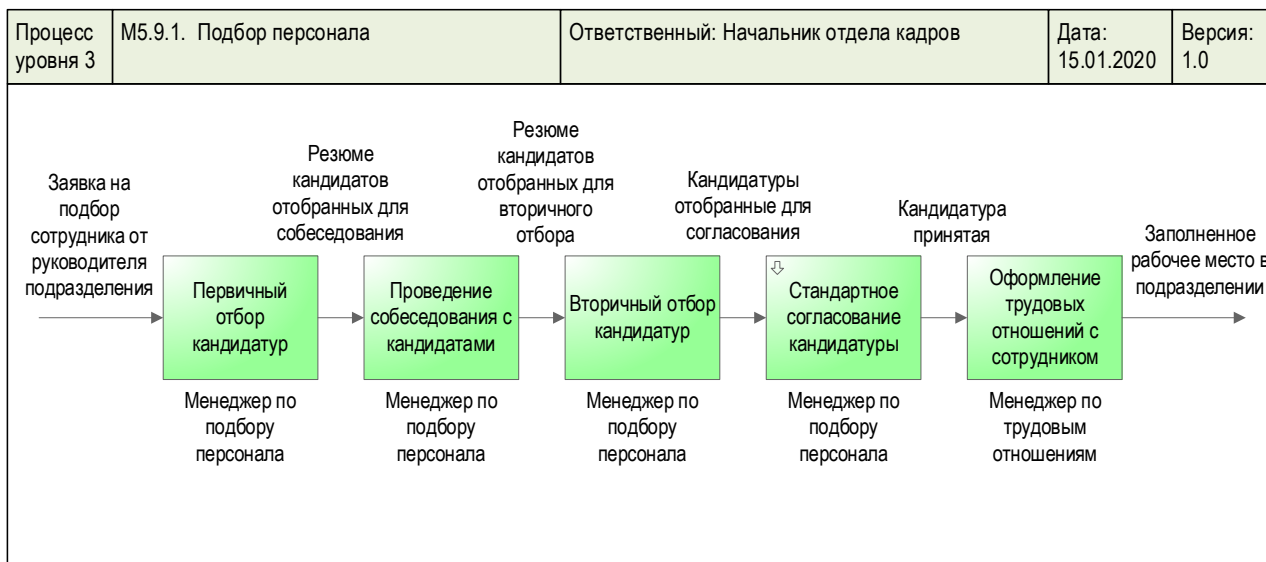


Рис. 51. Декомпозиция процесса «Подбор персонала» в нотации Basic FlowChart



Рис. 52. Декомпозиция процесса «Подбор персонала» в нотации Basic FlowChart + Swim Line

Значок ↓ в правом верхнем углу элемента «функция» означает, что этот блок подлежит дальнейшей декомпозиции (рис. 53 для классической нотации без зон ответственности, и рис. 54 для классической нотации с зонами ответственности).

<sup>1</sup> Как ее называют в компании БИТЕК.

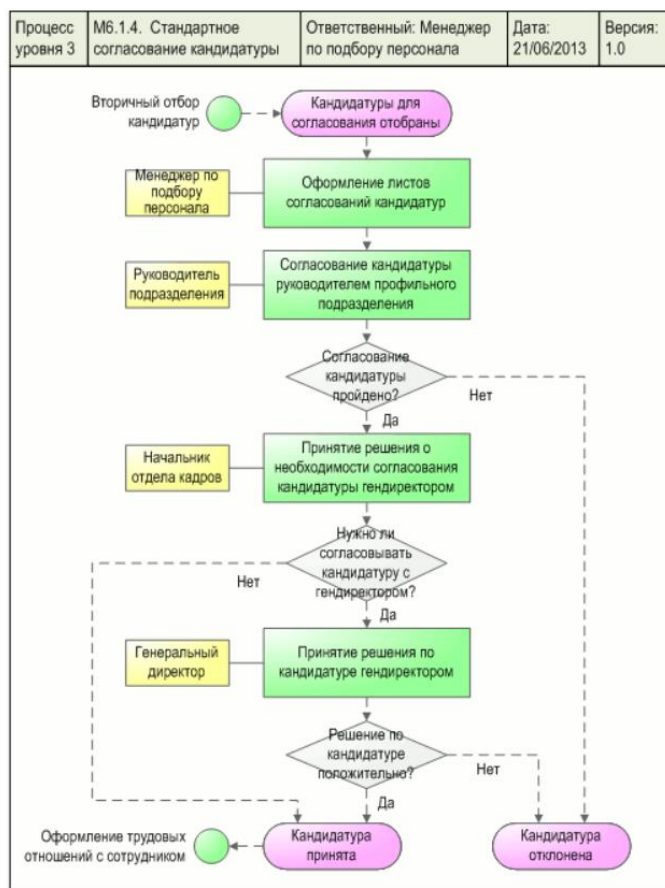


Рис. 53. Декомпозиция процесса «Стандартное согласование кандидатуры» в нотации Basic FlowChart

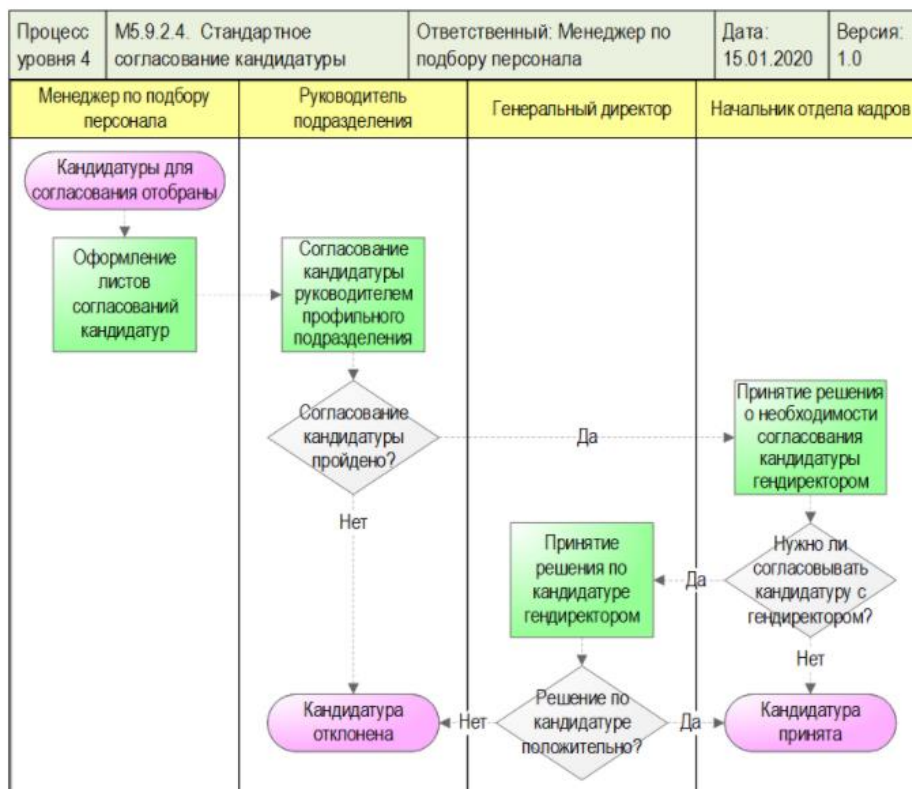


Рис. 54. Декомпозиция процесса «Стандартное согласование кандидатуры» в нотации Basic FlowChart + Swim Line

В декомпозиции процесса «Стандартное согласование кандидатуры», как видно на рисунках, появляются начальные и конечные события, демонстрирующие, причину старта процесса и точку останова процесса.

Нотация Basic FlowChart не рассматривалась в данном пособии по двум причинам. Во-первых, нотация является достаточно простой и интуитивно понятной для специалистов, знакомых с понятием «блок-схема» и с графическим описанием алгоритмов. Во-вторых, не существует стандартов и методологий, регламентирующих применение нотации для описания бизнес-процессов. При этом многие компании используют для моделирования именно эту нотацию в силу ее простоты, доступности и понятности для пользователей любой квалификации, в том числе такие корпорации, как ORACLE и BAAN, а для моделирования бизнес-процессов при внедрении информационных технологий применяют собственные нотации, разработанные на основе Basic FlowChart.

При использовании методологии IDF модель процессов «Подбор персонала» и «Стандартное согласование кандидатуры» будет выглядеть, как показано на рис. 55 и 56 соответственно. Для описания процесса «Подбор персонала» используется нотация IDEF0, так как в модели важно отобразить не только входы и выходы процесса, но и исполнителей, а также регламентные документы, используемые при выполнении процесса.

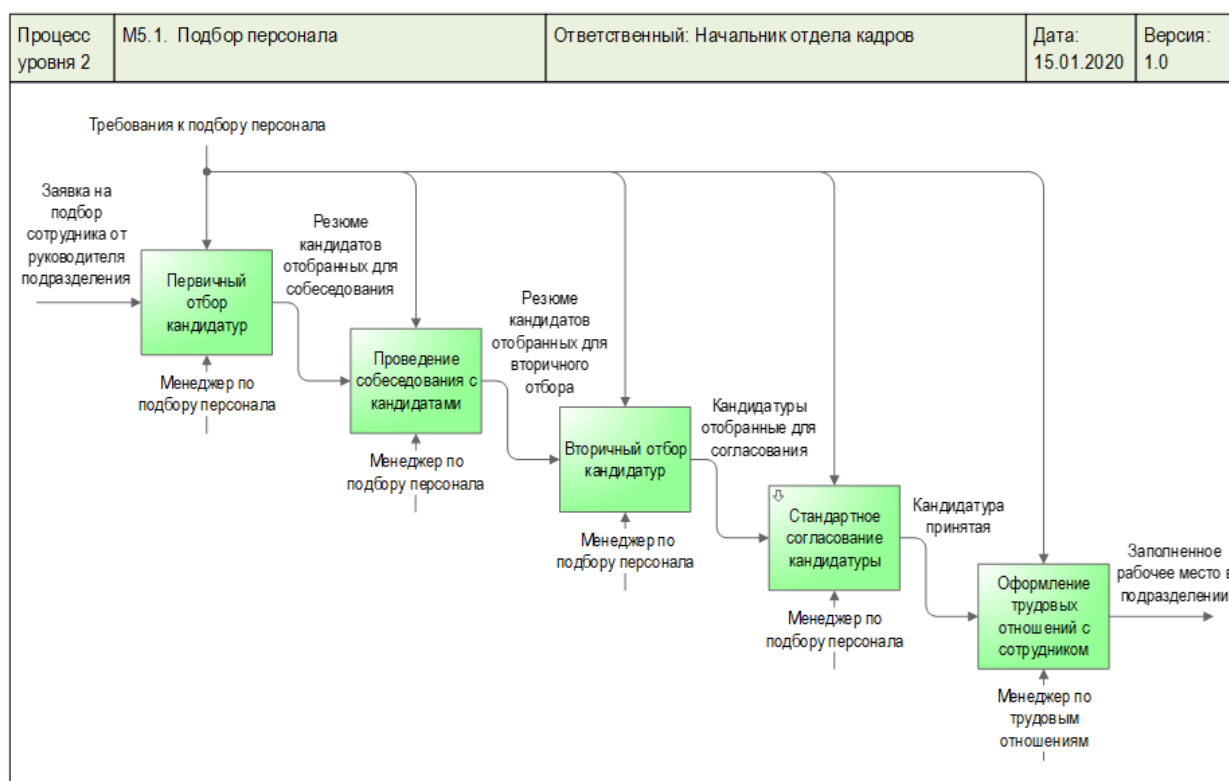


Рис. 55. Декомпозиция процесса «Подбор персонала» в нотации IDEF0

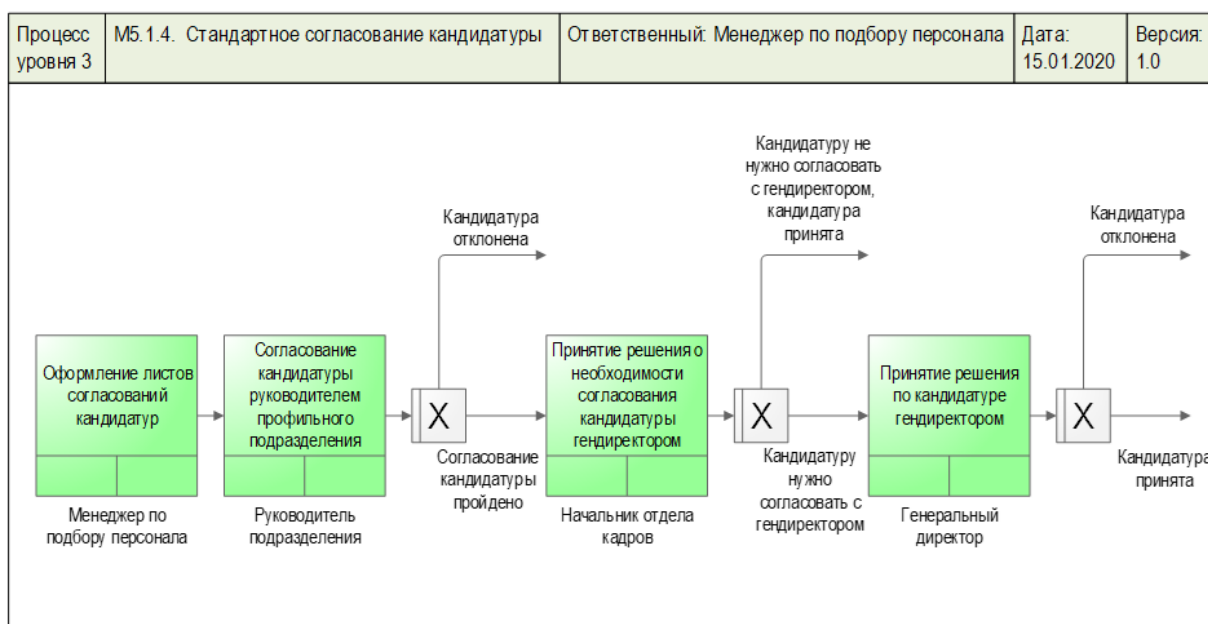



Рис. 56. Декомпозиция процесса «Стандартное согласование кандидатуры» в нотации IDF3

Для описания процесса «Стандартное согласование кандидатуры» используется нотация IDF3, так как в модели важно ветвление при выполнении процесса.

Наиболее характерным для продукта «Бизнес-инженер» является применение методологии ARIS. Для рассматриваемого примера описание процесса «Подбор персонала» рекомендуется описывать с помощью VAD-диаграмм (рис. 57), а декомпозицию процесса «Стандартное согласование кандидатуры» — с применением нотации EPC (рис. 58). На VAD-диаграмме значок  означает, что процесс подлежит декомпозиции.

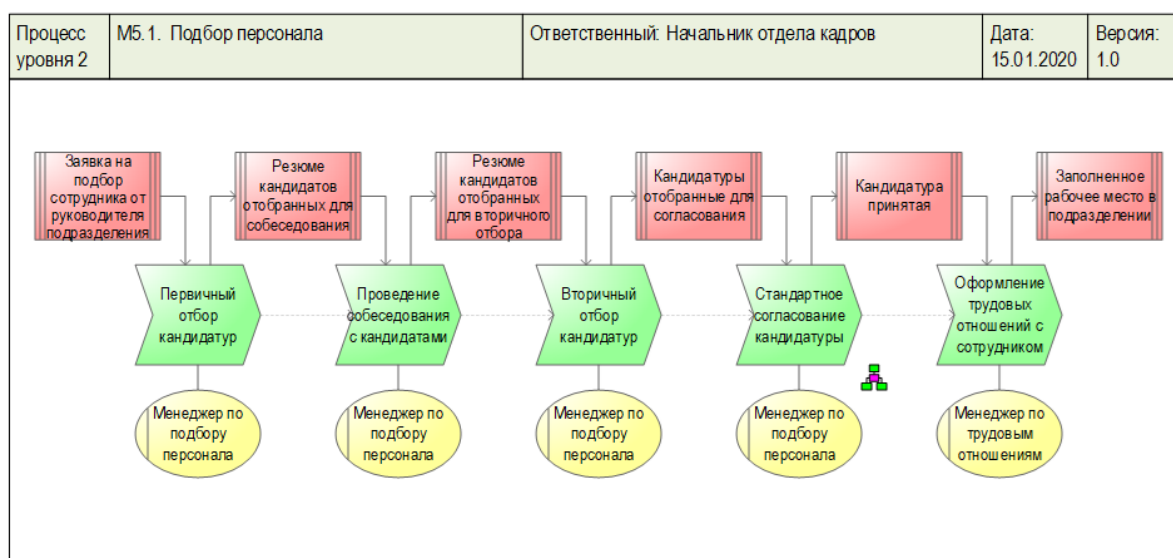


Рис. 57. VAD-модель процесса «Подбор персонала» в нотации IDEF0

Несмотря на то что VAD-диаграммы используются для описания процессов верхнего уровня, их применение здесь оправдано в связи с тем, что в данном

процессе важно отобразить последовательность выполнения процедур, их взаимосвязь по входам-выходам и исполнителей этих процедур.

Ниже приведенный пример в нотации EPC является упрощенной моделью. На ней отсутствуют входы-выходы выполняемых функций. Это сделано для того, чтобы не перегружать диаграмму элементами и связями между ними. Это допустимо, когда описание действий и событий однозначно определяют, что подается на вход для выполнения функции и что получается в результате ее выполнения.

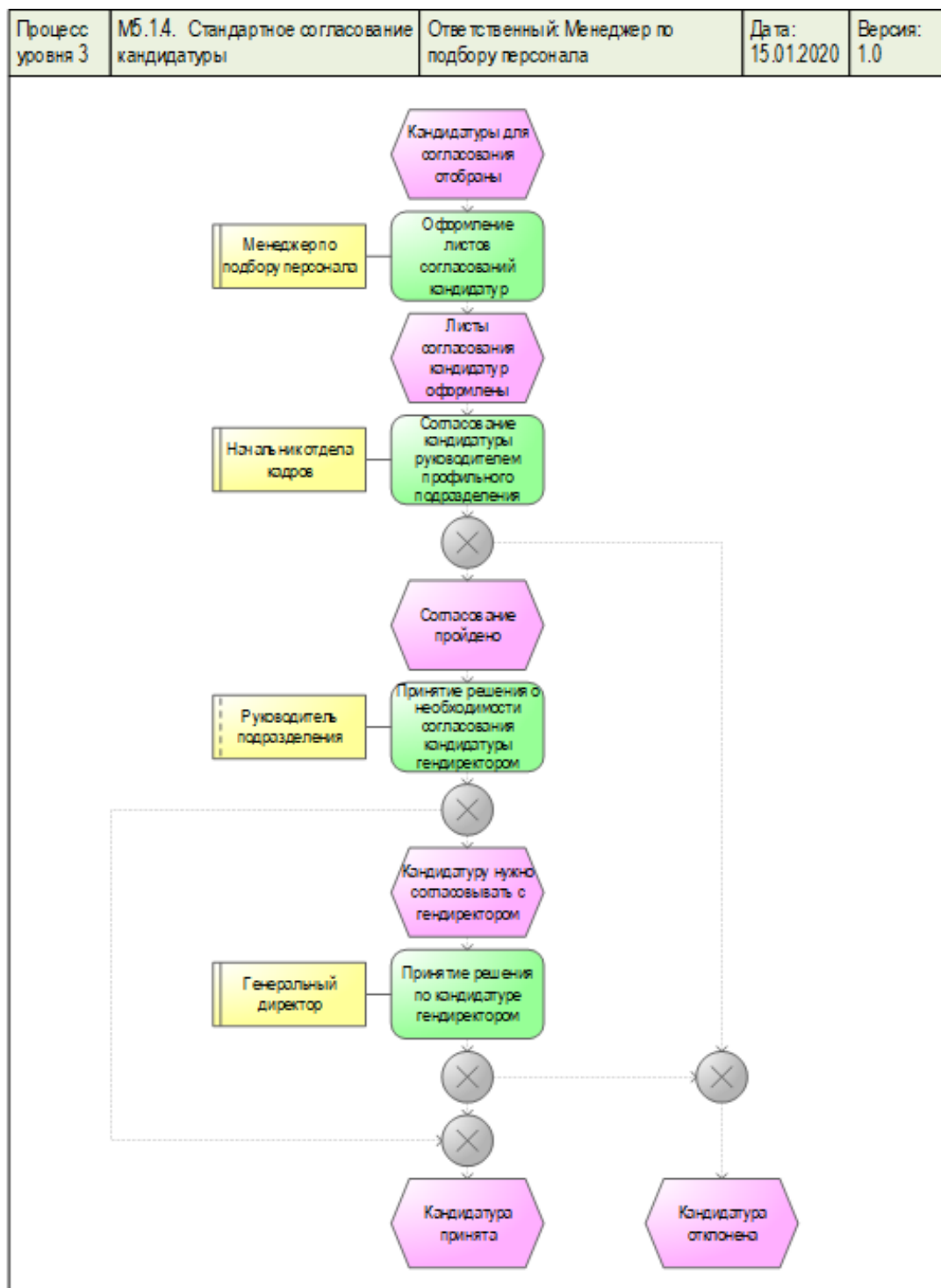


Рис. 58. Декомпозиция процесса «Стандартное согласование кандидатуры» в нотации EPC

Благодаря своим функциональным возможностям и преимуществам Бизнес-инженер является одним из наиболее современных, многофункциональных и гибких средств данного класса, способных удовлетворить потребности предприятий любого масштаба.

### **5.5. Среда моделирования Business Studio**

Business Studio — это система бизнес-моделирования, разработанная компаниями «Современные технологии управления», позиционируется разработчиками, как среда моделирования корпоративной архитектуры (бизнес-архитектуры). Используются организациями для решения следующих задач:

- внедрение системы статического управления, в том числе сбалансированной системы показателей (BSC);
- моделирование, оптимизация, документирование и реинжиниринг бизнес-процессов;
- внедрение системы менеджмента качества в соответствии со стандартами ISO;
- создание для сотрудников базы знаний об устройстве и работе компании;
- разработка системы мотивации на основе KPI;
- разработка требований и проектирование АИС.

Назначение системы: поддержка цикла организационного развития, включающего:

- разработку требований к бизнесу и стратегии развития;
- проектирование бизнес-архитектуры:
  - проектирование деятельности: моделирование и регламентация бизнес-процессов;
  - проектирование организационной структуры;
  - имитационное моделирование бизнес-процессов и функционально-стоимостной анализ;
  - проектирование архитектуры приложений и структур данных;
- реализация изменений;
- мониторинг функционирования компании.

Таким образом, Business Studio позволяет создать комплексную модель бизнес-архитектуры, включающую:

- требования к бизнесу со стороны собственников и стратегию их выполнения;
- концептуальную модель деятельности предприятия, которая используется для выработки принципиальных решений о его устройстве;
- подробные операционные описания бизнес-процессов, дающие конкретные представления о том, что и как должно делаться в компании;
- организационную структуру;
- структуру информационных систем и данных;
- ресурсы и средства производства, участвующие в выполнении операций.



- моделирование бизнес-процессов может осуществляться в любой из следующих нотаций: IDEF0, Basic FlowChart, Cross-functional FlowChart (рис. 59), EPC, BPMN.

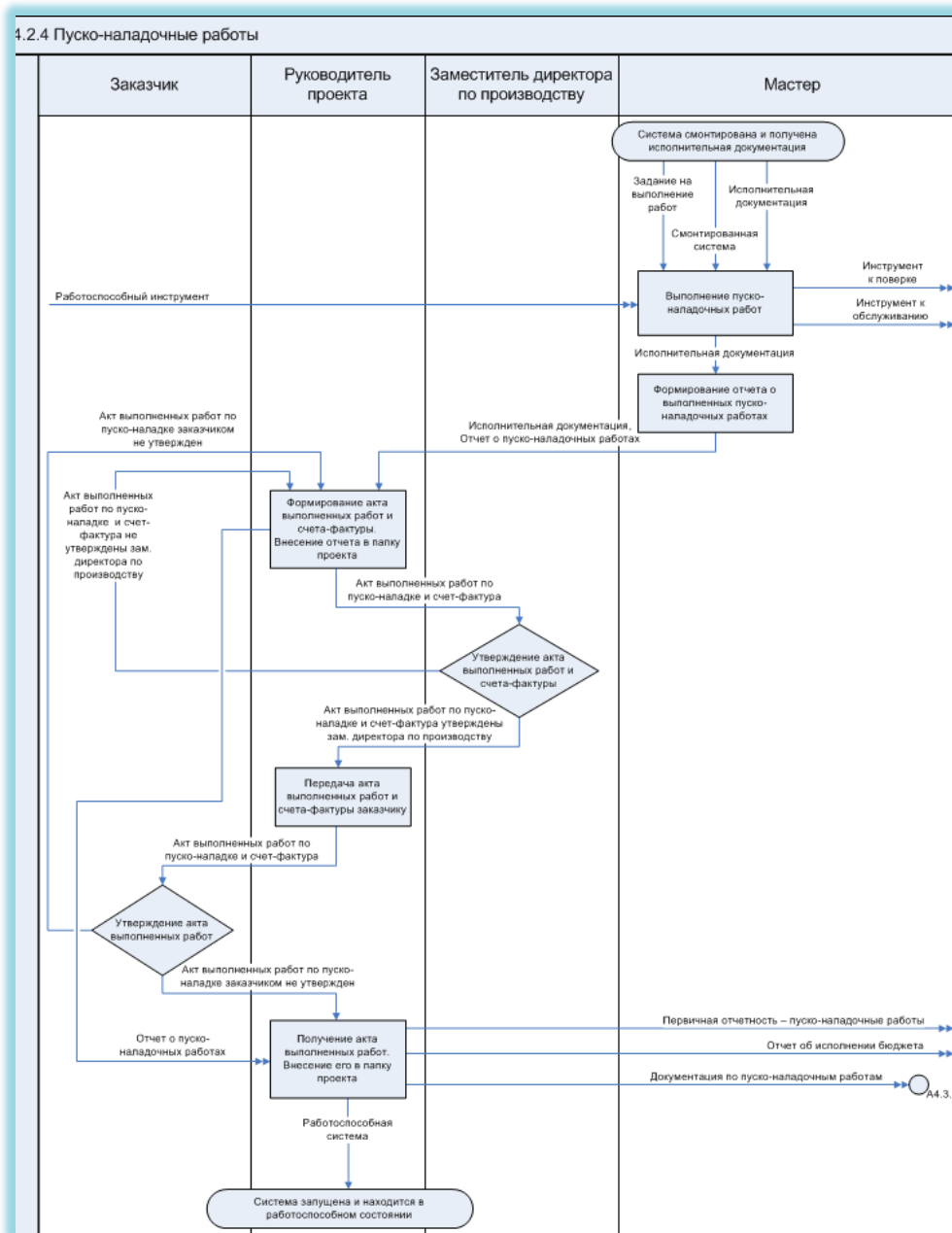


Рис. 59. Пример бизнес-процесса в нотации Cross-functional FlowChart в Business Studio

В соответствии с процессным подходом для бизнес-процесса заполняются параметры: входные ресурсы, результат, требования к срокам, владелец бизнес-процесса и исполнители. Также для процесса могут быть заданы показатели его результативности и эффективности (KPI).

Имитационное моделирование позволяет смоделировать пошаговое выполнение процесса, а ФСА получить оценку стоимости выполнения процесса. В результате проведения имитационного моделирования и ФСА можно:

- оценить средние значения и разброс ключевых параметров процесса;
- найти самые затратные или самые длительные процессы;
- выбрать оптимальную версию процесса.

В результате проведения имитационного моделирования Business Studio рассчитывает текущую загрузку ресурса, его перегрузку и рекомендуемое количество ресурсов, а также позволяет найти «бутылочные горлышки». Таким образом, проведение имитационного эксперимента позволяет спроектировать модель бизнес-процессов «как должно быть» и сформулировать требования к информационной системе. В соответствии с моделью бизнес-процессов осуществляется проектирование архитектуры приложений и структур данных (рис. 60), которое состоит из следующих шагов:

- установление соответствия между процессом и поддерживающими его функциями информационной системы;
- описание информационных сущностей и их атрибутов;
- установление связи между процессами и информационными сущностями (входы-выходы процессов), описание операций над сущностями по методу CRUD (Create-Read-Update-Delete);
- формирование отчетов о работе с данными и технического задания.

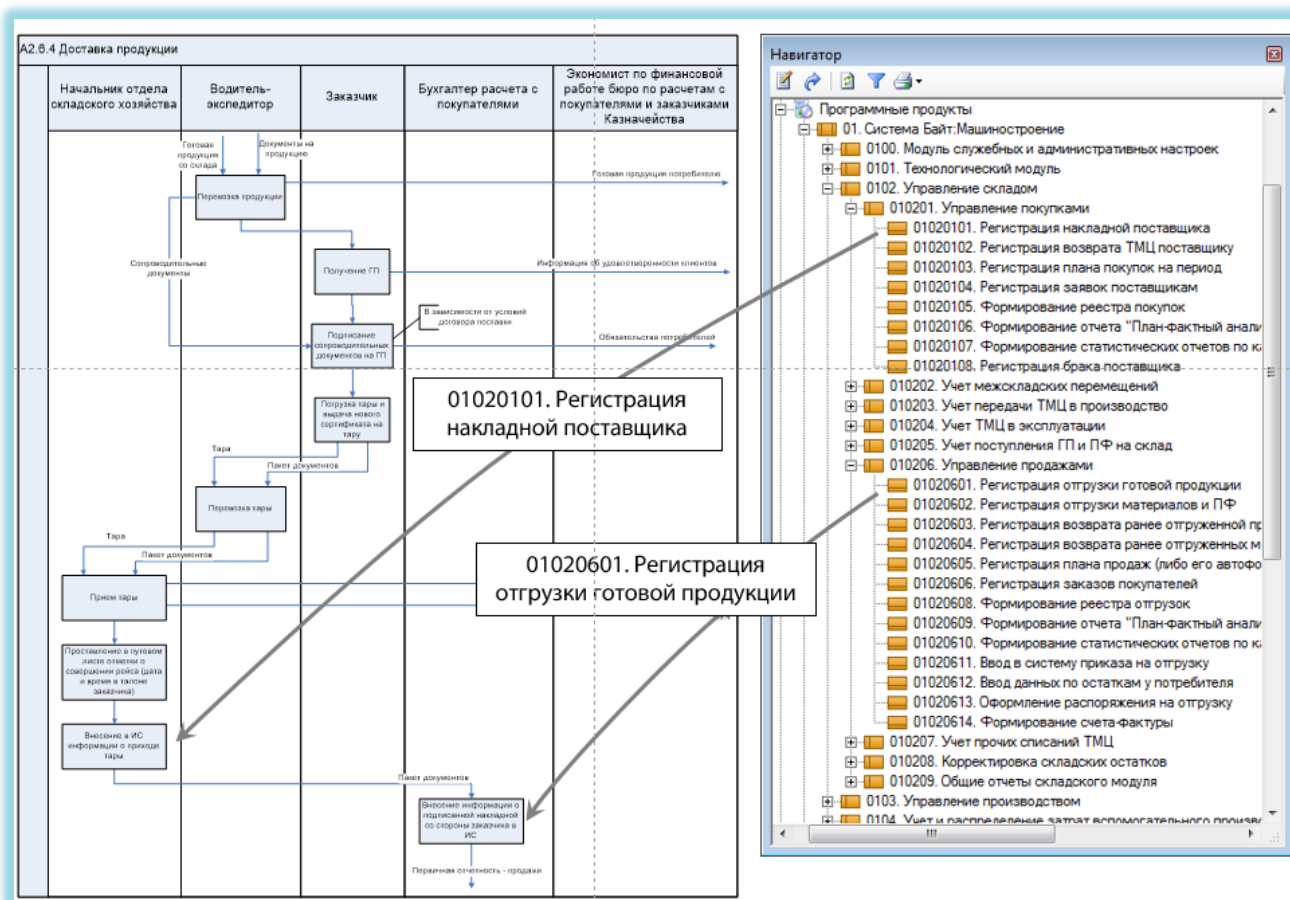


Рис. 60. Пример соответствия между процессом и поддерживающими его функциями информационной системы

Чтобы воплотить в жизнь идеи, заложенные в бизнес-архитектуре, необходимо донести их до сотрудников в понятном для них виде. Это осуществляется посредством создания пакета регламентирующих документов, содержащих в себе всю важную информацию для эффективного выполнения сотрудниками своей работы. Business Studio кардинально снижает трудоемкость этого шага, автоматически формируя все основные регламентирующие документы организации (рис. 61).

Элемент бизнес-архитектуры	Регламентирующие документы и отчеты
Цели бизнеса	Стратегическая карта
Модель бизнес-процессов	Регламенты бизнес-процессов
Ресурсы и данные	Маршруты движения документов Операции с информационными объектами и их атрибутами
Организационная структура	Положения о подразделении Должностные инструкции
Информационные системы	ТЗ на автоматизацию

Рис. 61. Основные виды формируемых регламентирующих документов и отчетов в Business Studio

Важным функционалом Business Studio является экспорт диаграмм процессов в BPMN и ERP-системы. Возможность экспорта обеспечена благодаря поддержке формата BPMN 2.0 XML.

Использование стандарта BPMN 2.0 XML помогает:

- выполнить настройку BPM-системы на исполнение процессов;
- сформировать «бесшовную» автоматизированную систему управления предприятием благодаря быстрому и удобному переходу от модели непосредственно к автоматизации процессов.

В заключение отметим, что каждая из описанных систем бизнес-моделирования имеет свои преимущества, выражающиеся в ориентации на определенные задачи (кроме моделирования бизнес-процессов). Выбор системы следует осуществлять в соответствии целями и задачами, которое ставит перед собой предприятие при переходе к процессному управлению и внедрению системы моделирования бизнес-процессов. Выбор инструментов моделирования зависит также от таких факторов как: точка зрения и уровень детализации модели, полнота и не избыточность нотации моделирования, возможности компании.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования. Рекомендации по стандартизации Р 50.1.028-2001. — Москва : ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2001.
2. Калянов, Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов : учеб. пособие / Г.Н. Калянов. — Москва : Финансы и статистика, 2006. — 240 с.
3. Мамонова, В.Г. Моделирование бизнес-процессов : учеб. пособие / В.Г. Мамонова, Н.Д. Ганелина, Н.В. Мамонова. — Новосибирск : Новосиб. гос. техн. ун-т, 2012. — 43 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44963.html> (дата обращения: 21.06.2021).
4. Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ РД IDEF 0 – 2000. — Москва : ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2000.
5. Моделирование бизнес-процессов : учеб. и практикум для акад. бакалавриата / под ред. О.И. Долгановой. — Москва : Юрайт, 2016. — 289 с. — (Бакалавр. Академический курс).
6. Программный комплекс бизнес-моделирования ОРГ-МАСТЕР ПРО // Компания «Бизнес Инжиниринг Групп» : офиц. сайт. — URL: <http://bigc.ru> (дата обращения: 21.06.2021).
7. Пятецкий, В.Е. Моделирование и регламентация бизнес-процессов с использованием Business Studio 4 : практикум / В.Е. Пятецкий, Л.Н. Калошина, М.А. Поддубный. — Москва : Изд. дом МИСиС, 2017. — 77 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71677.html> (дата обращения: 25.11.2020).
8. Репин, В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление / В.В. Репин. — 2-е изд. — Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 512 с.
9. Система бизнес-моделирования «Бизнес-инженер» // Компания БИТЕК : офиц. сайт. — URL: <http://www.betec.ru> (дата обращения: 31.03.2015).
10. Система бизнес-моделирования Business Studio // Компания «Современные технологии управления» : офиц. сайт. — URL: <http://www.businessstudio.ru> (дата обращения: 31.03.2015).
11. Система управления бизнес-процессами ELMA BPM // Компания ELMA : офиц. сайт. — URL: <https://www.elma-bpm.ru> (дата обращения: 21.06.2021).
12. Умнова, Е.Г. Моделирование бизнес-процессов с применением нотации BPMN : учеб.-метод. пособие / Е.Г. Умнова. — Саратов : Вуз. образование, 2017. — 48 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67840.html> (дата обращения: 03.06.2021).
13. Фокс Менеджер: программа моделирования бизнес-процессов // ГК «Фокс Менеджер» : офиц. сайт. — URL: <https://www.fox-manager.com.ua> (дата обращения: 21.06.2021).
14. Шеер, А.-В. ARIS моделирование бизнес-процессов : пер. с англ. / А.-В. Шеер. — Москва : Вильямс, 2008. — 224 с.

15. Шеер, А-В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы : пер. с англ. / А.-В. Шеер ; под ред. М.С. Каменнова. — Москва : Просветитель, 1990. — 13 с.