

УДК04.054

Нотация моделирования бизнес-процессов BPMN и её применение при проектировании автоматизированных систем

Баранкова И.А., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Системы обработки информации и управления»*

Научный руководитель: Тоноян С.А., к.т.н., доцент,

Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана

bauman@bmstu.ru

BPMN (Business Process Modeling Notation) – графический язык моделирования бизнес-процессов, разработанный организацией Business Process Management Initiative (BPMI). Он представляет собой нотацию, описывающую бизнес-процесс как совокупность потоков событий (заявок и любых других воздействий внешней среды и событий, происходящих в рамках процесса), внутренних потоков сообщений (вследствие взаимодействия различных частей процесса) и действий компании на последовательных этапах процесса в различных ситуациях (в том числе и реакцию на внешние воздействия). Качество процесса при моделировании и описании, его приближённость к реальным условиям полностью определяются компетентностью и профессионализмом бизнес-аналитиков, составляющих модели.

Одной из целей создания BPMN была разработка доступной нотации для описания бизнес-процессов для всех групп бизнес-пользователей: от аналитиков, создающих схемы процессов, и разработчиков, ответственных за внедрение технологий выполнения бизнес-процессов, до руководителей и обычных пользователей, управляющих этими бизнес-процессами и отслеживающих их выполнение. BPMN был нацелен на устранение расхождения между моделями бизнес-процессов и их реализацией и явился связующим звеном между работой аналитиков, разработчиков и руководителей благодаря простоте представления процессов в виде графических моделей, достаточному уровню формализации процесса и хорошей функциональности нотации.

За короткий промежуток времени произошёл большой скачок в разработке языков на основе XML для реализации бизнес-процессов в web-приложениях (например, одним из таких языков является WSBPEL). Они оптимизированы под исполнение приложений и непонятны руководителям, отслеживающим состояния процессов. Для WSBPEL

[Введите текст]

характерно то, что сложные бизнес-процессы могут быть организованы в формате громоздких, разрозненных моделей, которые с легкостью обрабатываются программами и приложениями, однако, мало понятны аналитикам и менеджерам, задачами которых являются разработка, управление и мониторинг процессов. Руководителям и менеджерам гораздо удобнее и проще работать с блок-схемами процессов, поэтому возникла техническая проблема согласования форматов описания исходного процесса в виде графических диаграмм и блок-схем с описанием структуры процесса в исполняемой программе. Кроме сложности восприятия программного описания процесса непрограммистами, отсутствие согласования приводило к проблемам при изменении web-приложений в ходе работы компании. При значительных изменениях внешней среды (изменении законодательства, усилении конкурентов и т.д.) или изменении представлений о бизнес-процессе в ходе работы компании бизнес-аналитики изменяли исходные диаграммы процессов с учётом сложившейся ситуации (оптимизировали модели, приводили в соответствие с реальностью). При внесении изменений в код и структуру программы могла возникнуть ситуация, когда было необходимо модифицировать значительную часть кода, что занимало длительное время, либо обнаруживалось, что программисты отражали изменения, исходя из программной структуры и показывая «искажённые» процессы. Результат в обоих случаях был неприемлемым для компании.

Проблему согласования постарались решить разработчики BPMN.

Другим побудительным мотивом создания BPMN являлась визуализация языков XML в графической нотации, понятной обычным бизнес-пользователям.

Поскольку бизнес-процесс с помощью нотации BPMN можно описать достаточно подробно в виде последовательности определённых действий, существуют программные решения, преобразующие диаграммы в исполняемые процессы, которые затем можно запустить с помощью сервера и обрабатывать в реальном масштабе времени. Примером такой реализации является продукт компании **ELMA Elewise** [3]. Но в случае использования специализированного программного обеспечения, запускающего процессы в реальном времени, для моделирования, как правило, выбираются лишь основные бизнес-процессы предприятия, контроль над которыми наиболее важен. Для достижения наилучших результатов при запуске процесса в реальном масштабе времени необходимо наличие рабочего места с доступом к такой системе для каждого сотрудника, участвующего в процессе.

Следует отметить, что BPMN рассматривает только понятия моделирования, применимые к бизнес-процессам. Это означает, что другие типы моделирования,

[Введите текст]

выполняемого в организациях, не рассматриваются BPMN. Например, BPMN не затрагивает следующие типы моделирования:

1. Организационной структуры и ресурсов
2. Функциональных схем
3. Моделей данных и информационных моделей
4. Стратегии
5. Бизнес-правил

Так как данные типы моделирования прямо или косвенно соотносятся с бизнес-процессами, отношения между BPMN и другими типами моделирования будут более формально определяться как BPMN, так и другими спецификациями. [1]

Графическая нотация BPMN может быть применена аналитиками для:

- Составления моделей и документирования бизнес-процессов в текущем состоянии, исходя из представлений о нём сейчас
 - Описания возможного улучшения существующих бизнес-процессов (процесса в будущем)
 - Выявление скрытых процессов
 - Выявления всех частей процесса
 - Описания взаимодействия участников процесса и смежных процессов. [2]

Очень важно то, что процесс моделирования происходит с помощью формализованных средств нотации. Благодаря формализации и структуризации бизнес-процесса на фазе моделирования удаётся исключить логические ошибки модели: представляя процесс в виде операций, логических переходов и потоков взаимодействия, аналитику будет сложно не рассмотреть все переходы по значению условия или различных условий, не отразить необходимый поток взаимодействия между участниками, упустить некоторую операцию или подпроцесс. Чётко описанная модель даёт представление о сильных и слабых местах бизнес процесса. Кроме того, формализованная схема намного улучшает взаимопонимание между аналитиками и разработчиками, так как упорядоченную последовательность операций и логических переходов можно вполне определённо интерпретировать как алгоритм выполнения приложения, чего не скажешь о словесном или схематичном описании процесса аналитиком.

Рассмотрим 5 основных категорий элементов графического языка моделирования BPMN (названия категорий, элементов нотации и типов элементов соответствуют документации BPMN 2.0):

1. Элементы потока (процессы, события, шлюзы или логические операторы);

[Введите текст]

2. Данные (объекты данных и базы данных);
3. Соединяющие элементы (потoki управления, потоки сообщений и ассоциации);
4. Зоны ответственности (пулы и дорожки);
5. Артефакты (сноски).

1.1. Процесс (задача, подпроцесс).

Блок-процесс представляет собой операцию или совокупность операций, выполняемых с целью получения определённого результата. Он отражает необходимое действие на данном этапе (шаге)

процесса. Внутри блока помещается название процесса (подпроцесса) или задачи. *Задачей* в нотации BPMN называется элементарное действие (или операция), которое не имеет декомпозиции в рамках рассматриваемого процесса. Как правило, в результате выполнения задачи в моделируемом процессе происходит некоторое *событие*, состоящее, например, в отправке сообщения, появления сигнала ошибки или отмены и др. *Подпроцесс* представляет собой упорядоченную последовательность действий, описанных в другой части диаграммы или другой диаграмме (имеет декомпозицию). Порядок выполнения операций подпроцесса определяется положением задач на диаграмме при движении слева направо. Графические обозначения задачи и подпроцесса приведены на рис. 1.

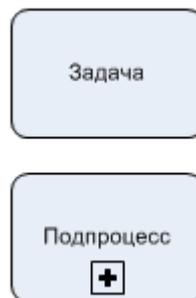


Рис. 1. УГО задачи и подпроцесса

Задачи подразделяются на следующие типы:

- 1). *Абстрактная задача с неопределённым типом.*
- 2). *Пользовательская задача:* задача, выполняемая человеком при помощи других людей или программного обеспечения.
- 3). *Сервисная задача:* задача, решаемая автоматизированной системой или web-приложением.

[Введите текст]

4). *Отправка сообщений*: задача посылки сообщения внешнему участнику, находящемуся за пределами рассматриваемого процесса.

5). *Получение сообщений*: задача приёма сообщений от внешнего участника, находящегося за пределами рассматриваемого процесса.

6). *Ручное выполнение*: такая задача предполагает выполнение её человеком без использования автоматизированной системы или web-приложения.

7). *Бизнес-правило*: задача, которая выполняет конкретное бизнес-правило.

8). *Задача-сценарий*: задача, выполняющая определённый сценарий (скрипт) некоторой автоматической операции.

По умолчанию все задачи имеют абстрактный тип. Тип задачи указывается в прямоугольнике в верхнем левом углу.

Подпроцессы разделяются на следующие типы:

1) *Подпроцесс с неопределённым типом*.

2) *Событийный процесс*: процесс, который не имеет входящих и выходящих потоков управления. Он запускается всякий раз, когда происходит событие, инициирующее его, при выполнении родительского процесса. Фактически, это процесс реакции на некоторое событие, произошедшее в рамках родительского процесса.

3) *Транзакция*: совокупность неделимых процессов. Она применяется в случае, когда процесс представляет собой сложную структуру, и необходимо выполнение суммарного процесса целиком (либо не выполнение его совсем). Это значит, что в случае выполнения транзакции и наступления некоторой исключительной ситуации, необходимо остановить выполнение всех процессов в совокупности.

4) *Ad-Hoc процесс*: группа взаимодействующих процессов, последовательность и количество выполнений которых определяются их исполнителями.

По умолчанию процесс имеет неопределённый тип.

Для процесса BPMN (и для задач, и для подпроцессов) предусмотрено обозначение циклического выполнения. Можно задать следующие типы циклов:

- Стандартный цикл: выполняется, пока верно некоторое условие.
- Многоэкземплярный параллельный цикл: количество циклов заранее известно, при этом экземпляры процесса выполняются параллельно;
- Многоэкземплярный последовательный цикл: количество циклов известно при этом экземпляры процесса будут выполняться последовательно.

Также можно определить специальный тип процесса - "Компенсация": они ликвидируют нежелательные результаты выполнения некоторых других процессов,

[Введите текст]

которые не должны иметь входящих и исходящих потоков управления и могут соединяться входящей ассоциацией с событием типа "компенсация".

1.2. События

Событие – некоторая важная ситуация, то, что происходит в бизнес-процессе. Оно является инициатором выполнения задач, результатом их работы, поэтому на диаграмме, описывающей процесс или подпроцесс, как минимум, должно присутствовать стартовое событие, порождающее процесс, и конечное, которое его завершает.

	Начальные		Промежуточные		Завершающие	
	Обработка	Генерация	Обработка	Генерация	Обработка	Генерация
Простое	○	○			⊙	⊙
Сообщение	✉	✉	✉	✉	✉	✉
Таймер	🕒	🕒				
Ошибка		📈				📈
Отмена		✕				✕
Компенсация		⏪	⏪	⏪	⏪	⏪
Условие	☰	☰				
Ссылка		➡	➡			
Останов						⦿

Рис. 2. УГО различных типов событий

По положению в процессе или подпроцессе различают *стартовые, промежуточные, конечные* события. Если они вызваны некоторой причиной, их называют *событиями обработки*, если они определяют некоторый результат – *событиями генерации (инициализации)*.

Различают следующие типы событий:

1. *Простое событие*: событие, которое обозначает начало (запуск) процесса и его окончание. Если процесс порождает дочерний (промежуточное событие), то для обозначения запуска дочернего события используется специальный знак (две концентрические окружности; точнее, все промежуточные события, произошедшие внутри моделируемого процесса обозначаются с помощью концентрических окружностей).

[Введите текст]

2. *Сообщение*: событие, которое отражает получение и отправку сообщения в рамках процесса (взаимодействие частей). С помощью ассоциации (связи) вместе с событием-сообщением отражается *поток сообщений*.

3. *Таймер*: событие, которое позволяет моделировать время, тайм-ауты, регулярные события.

4. *Ошибка*: событие, при котором в системе появляется исключительная ситуация, требующая реакции и обработки.

5. *Отмена*: событие, отражающее прерывание (остановку или завершение) транзакционного процесса и подпроцесса.

6. *Компенсация*: событие, инициирующее процесс компенсации.

7. *Условие (правило)*: событие, которое используется для обработки исключений (порождает процесс обработки), когда бизнес-правило становится верным. Правило определяет данные порождённого процесса.

8. *Ссылка (связь)*: событие, которое соединяет конечное событие одного процесса с промежуточной задачей другого, является объектом перехода.

9. *Остановка*: обозначение окончания процесса во всей диаграмме.

УГО основных типов событий приведены на рисунке 2.

1.3. Шлюзы (логические операторы).

Шлюз – элемент нотации, позволяющий осуществлять ветвление структуры процесса (реализует различные логические переходы, точки принятия решения).

Выделяют следующие типы шлюзов:

1. *Оператор исключаящего ИЛИ* осуществляет выбор (разветвление) альтернативного маршрута по одному условию, которое определяется словесно. *Оператор, управляемый данными*, осуществляет переход на задачу в зависимости от данных входящего потока (содержатся в атрибуте потока ConditionExpression).

Примечание. Каждый объект нотации имеет набор системных атрибутов, используемых при генерации программы на основе графической модели, алгоритмом которой является модель. Они необходимы в большей степени разработчикам, реализующим бизнес процессы в приложении.

2. *Операторы, основанные на событиях*, осуществляют ветвление и выбор альтернативного пути в зависимости от типа события, поступившего в оператор и его содержания. Например, при поступлении сообщения извне (ответа заказчика, например)

[Введите текст]

альтернативными путями будут действия в случае положительного и отрицательного ответов.

3. *Операторы, включающие объединение условий*, осуществляют ветвление по набору условий (для каждого перехода возможно своё условие), условия независимы. Необходимо, чтобы хотя бы одно из условий при прохождении через оператор выполнялось всегда.

4. *Операторы, содержащие комплексные условия*, содержат сложное условие (композицию простых) или объединение простых операторов.

5. *Параллельные операторы*: осуществляют синхронизацию параллельных частей процесса. Если в него «входят» несколько параллельных веток процесса, то единственный переход (объединение нескольких в одну) осуществится после завершения работы каждой ветки. Если он осуществляет разветвление, то переход на множество выходных веток осуществляется одновременно (одновременно активизируются параллельные части процессов).

УГО различных типов логических операторов (шлюзов) приведено на рис. 3.

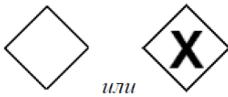
<i>Основанные на данных</i>	
<i>Основанные на событиях</i>	
<i>Включающие Условия/Объединения (ИЛИ)</i>	
<i>Комплексные Условия/Объединени</i>	
<i>Параллельное Раздвоение/Соединение (И)</i>	

Рис. 3. УГО различных типов логических операторов

2.1. Объекты данных.

Объекты данных – совокупность сопровождающих бизнес-процесс документов и информации, необходимой в процессе работы. Сюда же относятся все данные и документы, создаваемые в процессе работы. Объектами данных могут быть текстовые и электронные документы, справочники, термины, данные автоматизированной системы и др.

[Введите текст]

УГО объекта данных приведено на рис. 4.



Рис. 4. УГО объекта данных

2.2. База данных.

База данных – хранилище информации, используемое приложением. УГО базы данных приведено на рис. 5.



Рис. 5. УГО базы данных

3.1. Поток управления.

Поток управления – это элемент BPMN, задающий переход от одной задачи к другой (вектор) и связывающий последовательно выполняемые задачи. При переходе через условные операторы, помимо вариантов перехода, задаваемых разными потоками управления (называемыми условными потоками управления), выделяется поток управления «по умолчанию»: вектор, перечёркнутый диагональю слева направо у начала.

УГО потоков управления приведены на рис. 6.



Рис. 6. УГО потоков управления

3.2. Поток сообщений.

Поток сообщений – это элемент BPMN, отражающий взаимодействие частей диаграммы (задач, подпроцессов, процессов, пулов, дорожек, автоматизированной системы с исполнителями процессов при некоторых операциях). Изображается на

[Введите текст]

диаграмме совместно с событием-сообщением и процессом отправки. Не отображает ход выполнения процесса, а показывает передачу сообщений между объектами системы.

УГО потока сообщений приведено на рис. 7.



Рис. 7. УГО потока сообщений

3.3. Ассоциация.

Ассоциация – это элемент BPMN, связывающий объекты и базы данных или комментарии с задачами процессами. Может быть ненаправленной или однонаправленной. Наиболее часто используется для обозначения связи документов (объектов данных) с различными задачами процесса. УГО ассоциации приведено на рис. 8.



Рис. 8. УГО ассоциации

4. Пул и дорожки.

Пул – некоторая область, в пространстве которой разворачивается процесс. Содержимое пула – диаграмма рассматриваемого процесса. Если при моделировании бизнес-аналитиками вводится несколько пулов, подразумевается, что в общей схеме участвуют различные организации или компании и необходимо отразить взаимодействие между этими компаниями на уровне бизнеса. Пул может быть представлен на диаграмме в свёрнутом виде.

Пул может содержать одну или несколько *дорожек*. Они так же, как и пулы представляют собой пространство, в котором протекает процесс, но отражают некоторое подразделение его по группам исполнителей. Если представить пул пространством общего бизнес-процесса организации, то в дорожке будет отражена часть общего процесса, выполняемая конкретным отделом. Дорожка также может быть разделена на меньшие дорожки. Таким образом *дорожка* – часть пула, процесс которой соответствует некоторой группе участников бизнес процесса.

УГО пула и дорожки приведено на рис. 9.

[Введите текст]

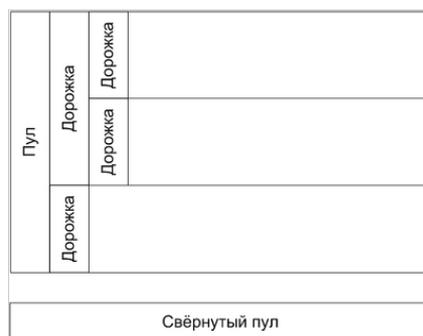


Рис. 9. УГО пула и дорожки

5. Артефакты.

Артефакты – это комментарии, аннотации, дополнительная поясняющая информация на диаграмме процесса, *сноска*. Артефакты связываются с поясняемыми объектами с помощью ненаправленных ассоциаций.

УГО артефакта приведено на рис. 10.

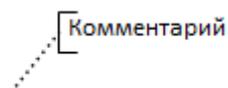


Рис. 10. УГО артефакта

Рассмотрим пример модели бизнес процесса в нотации BPMN, используемой при проектировании автоматизированной информационной системы (АИС) «Музыкальные события города». Бизнес-процесс в данном примере представляет собой продажу билетов по актуальным музыкальным событиям (концертам, мастер-классам, музыкальным фестивалям) с помощью посредников (театральных касс и интернет-магазинов) и непосредственно кассами мест, в которых проходят музыкальные мероприятия. При этом в процессе участвуют организаторы, иницирующие его, менеджеры групп (исполнителей), которые предоставляют полную информацию о коллективе, составе участников, с которыми связываются организаторы, руководители мест проведения (концертных залов, клубов и др.) и слушатели, отслеживающие текущие афиши.

Слушателям (пользователям-клиентам) системой должна быть предоставлена некоторая информация по текущим событиям (афиша), которую оформляет отдел маркетинга организатора. В афише должны быть отражены: название мероприятия, состав участников, если предполагается инструментальная программа – состав инструментов, информация о дате, времени проведения события, названии места проведения

[Введите текст]

(концертного зала, клуба, театра и др.), его адресе и расположении (схема проезда). Информация о времени и дате проведения согласуется с руководителем места проведения. Предполагается, что базовая информация о местах проведения и участниках может быть получена из сети Интернет, её уточнение осуществляется при непосредственном разговоре по телефону между организатором и руководителем места проведения или менеджером. Предусмотрено, что подробную информацию об участниках предоставляют их менеджеры. Если мероприятие заинтересует пользователя, он сможет приобрести билет в кассах города. Заказ билетов можно осуществить через Интернет у соответствующих компаний-распространителей билетов. Если в музыкальном событии участвует несколько коллективов, слушатель сможет узнать их количество, состав и названия. В случае отказа одного из коллективов от участия, его менеджер сообщает об этом организатору мероприятия, а тот с свою очередь – отделу маркетинга и руководителю места проведения. Система должна предоставлять организатору отчеты по распределению событий по времени (например, месяцам), количеству проданных билетов (полученной выручки).

Приведём словесное описание бизнес-процесса и работы организатора и других участников в автоматизированной системе (она представлена на диаграмме отдельной дорожкой – «Информационная система», отдельным пулом представлены кассы, дорожкой – пользователь).

Организатор мероприятия составляет расписание ближайших мероприятий. При организации каждого нового мероприятия осуществляются следующие этапы:

1. Организатор создаёт в системе запись о событии с примерной информацией о нём (названии и т.д.)

2. Затем начинается процесс согласования события, который включается в себя:

- 2.1. Согласование состава участников: при первом поиске участников в системе выводится их полный список, устанавливается связь с их менеджером, и достигаются договорённости. Основная информация заносится в систему.

- 2.2. После того, как согласован состав участников, организатору необходимо связаться по телефону с руководителем места проведения и обговорить событие. Для этого, если место проведения заранее не известно организатору, выводится список возможных мест проведения. Если организатору уже известно подходящее место, осуществляется его поиск в системе. Организатору выводится полная информация о месте проведения, телефон руководителя места проведения, они связываются, договариваются обо всём, и информация о том, что именно это место

[Введите текст]

выбрано в качестве места проведения, заносится в систему. (Предполагается, что информация о месте проведения уже имеется в системе к моменту организации мероприятия).

2.3 Как только мероприятие утверждено, по кассам организатором распределяется продаваемое количество билетов. Для этого в списке всех доступных касс организатором определяется необходимое для каждой количество билетов.

2.4 Процесс согласования одного события окончен.

3. При завершении текущего согласования мероприятия, организатор переходит к следующему. Как только все необходимые события организованы, он отслеживает динамику продаж билетов и распределение событий по времени.

4. После составления расписания *отдел маркетинга* начинает рекламную кампанию: для каждого доступного мероприятия пишет рекламу, составляется афишу и редактирует рекламное поле события в системе. В случае, если отделу маркетинга потребуется дополнительная информация о событии или по какой-то причине мероприятие не найдено в списке доступных, он обращается к организатору, и тот вновь начинает процесс согласования события, возможно, минуя некоторые его этапы. Если мероприятие отменяется, отдел маркетинга исключает его из рекламы.

Отмена события (ситуации обозначены *) возможна в случае, если менеджер сообщает об отказе и в мероприятии участвует только его исполнитель (в случае, если участвуют несколько исполнителей, выбывший вычеркивается из списка участников). Тогда организатор посылает отделу маркетинга, кассам, руководителю места проведения сообщение об отмене, они в свою очередь, исключают событие и обнуляют продаваемые билеты.

5. *Кассы* работают в стационарном режиме: продают билеты на доступный список, фиксируют факт продажи при обращении слушателя. По окончании дня подсчитывается количество проданных билетов, обновляется дата продаж. В случае отмены события кассы исключают билеты на событие из продаваемых.

6. При обращении к системе *клиент (слушатель)* получает информацию о событии по запросу. Если необходимо, он может получить более подробную информацию о составе участников. Если его заинтересовало событие, он покупает билет в кассе города либо осуществляет электронную покупку (через распространителей билетов).

Так как доля участия в бизнес-процессе руководителей места проведения и менеджеров групп невелика, то на диаграмме отражается факт посылки сообщения в одну

[Введите текст]

и другую стороны. Основными участниками бизнес-процесса являются организатор (инициатор) и его отдел маркетинга (распространитель рекламы), пользователь-слушатель (клиент), кассы, с помощью которых осуществляется продажа.

Диаграмма бизнес-процесса в нотации BPMN приведена на рис. 11.

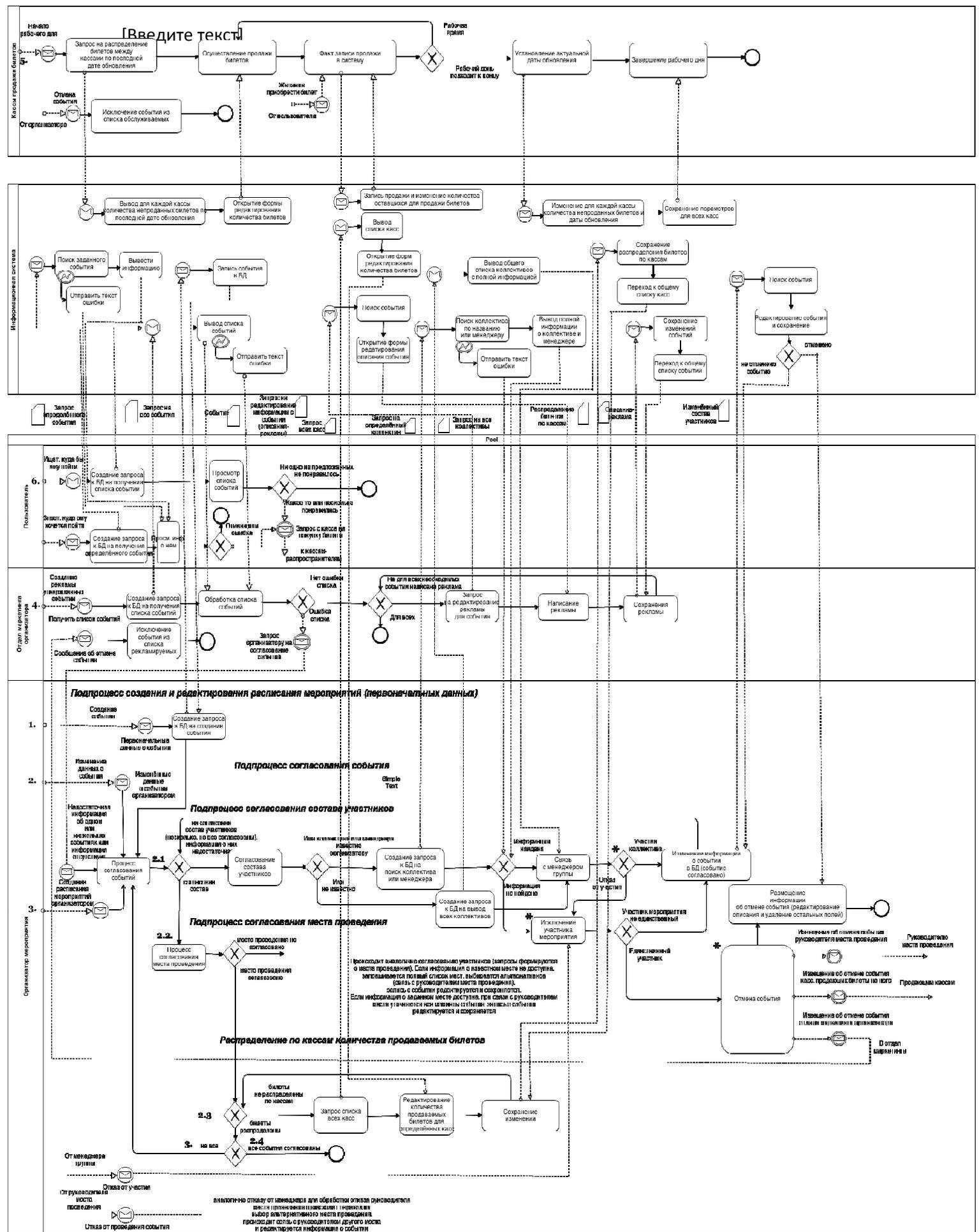


Рис. 11. Модель бизнес-процесса в нотации BPMN

[Введите текст]

Как мы видим, модель позволяет описать процесс с достаточной степенью детализации: менее значимые части отражены с помощью факта отправки сообщения, основные процессы достаточно подробны. Также в ней предусмотрены различные реакции на внешние ситуации: отказ от участия менеджером, отказ от проведения мероприятия руководителем места проведения, отсутствие необходимой информации на некоторый момент времени. Весь процесс распределён по его участникам, что даёт четкое представление о их взаимодействии.

Таким образом, можно выделить следующие достоинства нотации BPMN:

1. BPMN позволяет следить за влиянием окружающей бизнес-среды на процесс: получено сообщение от других участников, возникла исключительная ситуация (таким внешним сообщением могут быть известия о выходе из строя оборудования, отказе поставщика, отказе от покупки клиентом и др.) Возникновение любых ситуаций требует реакции и обработки. Для минимизации риска и исключения максимального количества сбоев надо быть готовым ко всему, поэтому отражение реакций на внешние события на диаграмме является необходимым для бизнес-пользователей.
2. BPMN позволяет выделять исполнителей для каждого действия, объединять их в группы. В компании это позволит контролировать и следить за их иерархией, кроме этого четко выделить роль, которую играет тот или иной исполнитель, что также важно для бизнес-пользователей.
3. BPMN позволяет моделировать взаимодействие с внешними объектами: организациями или группами участников, позволяет описывать роли, которые участвуют в процессе опосредованно.
4. BPMN обеспечивает необходимый уровень детализации процесса.
5. Доступна привязка к определённым действиям объектов данных, которые применяются или создаются в ходе выполнения того или иного действия, т.е. можно описать не только последовательность выполняемых действий, но и документооборот внутри предприятия.

Также необходимо выделить и видимые недостатки:

1. В нотации много типов блоков и элементов, что приводит описанию одного и того же многими способами.
2. BPMN не позволяет указать такой важный для бизнес-пользователей параметр, как стоимость выполняемой операции.

[Введите текст]

В заключение можно сделать следующий вывод: BPMN является удобной нотацией для моделирования бизнес-процессов для всех групп бизнес-пользователей; она координирует и согласовывает работу разработчиков, аналитиков, менеджеров, руководителей. Она является достаточно функциональной и подходит для описания процесса на любом уровне детализации. При достаточно подробном описании на основе графической диаграммы возможно создание процесса, выполняемого в режиме реального времени. Она является визуализацией языка XML, понятной обычным бизнес-пользователям. Поэтому о BPMN можно говорить, как о полезном и современном инструменте при моделировании бизнес-процессов и проектировании автоматизированных систем, обслуживающих данные процессы.

Список литературы

1. Object Management Group. Business Process Model and Notation v.2.0. Available at: <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>, accessed 07.10.2014.
2. BPMN. Покажите, как устроены процессы. Режим доступа: http://www.bainr.ru/study_materials_notations_BPMN.html (дата обращения 8.10.2014).
3. Нотация BPMN. Режим доступа: <http://bpmssoft.org/bpmn/> (дата обращения 08.10.201).
4. BPMN. Available at: http://mymanager.com.ua/bp/bs/overview/notation_bpmn.php, accessed 08.10.2014.
5. Выдержки из перевода спецификации к нотации BPMN. Режим доступа: <http://ecm-journal.ru/docs/Vyderzhki-iz-perevoda-specifikacii-k-notacii-BPMN.aspx>, (дата обращения 09.10.2014).