

## Лабораторная работа № 8

**Тема работы:** Моделирование бизнес-процессов в нотации *BPMN*.

Нотация по моделированию бизнес-процессов *BPMN* (*Business Process Modeling Notation*) – это стандарт для моделирования бизнес-процессов и сетевых услуг, который был выпущен организацией *Business Process Management Initiative* (*BPMI*). Последняя версия нотации *BPMN 2.0* вышла в 2010 году и поддерживается группой компаний *Object management Group* (*OMG*).

Основная идея, заложенная в нотацию *BPMN* – это понятность для технических специалистов и для участников бизнес-процессов. Спецификация *BPMN* определяет не только графический язык описания бизнес-процессов, но и то, как диаграммы могут быть трансформированы в исполняемые модели на языке *BPEL*, т.е. она может использоваться для перевода модели бизнес-процесса в соответствующий программный код.

*BPEL* (*Business Process Execution Language*) – язык на основе *XML*, предназначенный для формального описания бизнес-процессов и протоколов их взаимодействия между собой.

В основе подхода *BPMN 2.0* лежат следующие принципы:

- бизнес-процесс с помощью нотации *BPMN* описывается «как есть» и сразу подвергается автоматизации, т.е. переносу в рабочую систему управления бизнес-процессами;
- для управления процессами должна использоваться система, в которой графическая модель процесса автоматически преобразуется в программный код бизнес приложения. Такая система позволяет сразу после создания *BPMN*-модели начать выполнение моделированного процесса;
- в случае изменения хода реализации бизнес-процесса, который уже выполняется при поддержке соответствующей системы управления, метод *BPMN 2.0* позволяет перенастроить бизнес-приложение без существенных затрат.

В нотации *BPMN* выделяют пять основных категорий:

- элементы потока (события, процессы и шлюзы);
- данные (объекты данных и базы данных);
- соединяющие элементы (потoki управления, потоки сообщений и ассоциации);
- зоны ответственности (пулы и дорожки);
- артефакты (сноски).

*Процесс* – это действие или набор действий, выполняемых над исходным объектом деятельности (документом, товарно-материальными

ценностями и т.д.) с целью получения заданного результата. Временная последовательность выполнения процессов задается расположением процессов на диаграмме слева направо (или сверху вниз на вертикальной диаграмме процесса *BPMN*).

Процессы *BPMN* делятся на задачи и подпроцессы.

*Задача* – это простое действие (или операция), которое не имеет дальнейшей декомпозиции в рамках рассматриваемого процесса. На схеме она изображается в виде прямоугольника с закругленными углами (рис. 24).

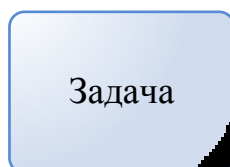


Рис. 24. Изображение *Задачи*

Задачи подразделяются на типы, каждый из которых (кроме абстрактной задачи) обозначается своим символом, изображенным в углу блока задачи:

- абстрактная задача – задача с неопределенным типом;
- пользовательская задача – задача, которую выполняет человек при содействии других людей или программного обеспечения;
- сервисная задача – предназначена для оказания услуги;
- отправка сообщения – задача заключается в отправлении сообщения внешнему участнику за пределы рассматриваемого процесса;
- получение сообщения – задача заключается в получении сообщения от внешнего участника, находящегося за пределами рассматриваемого процесса;
- ручное выполнение – задача, выполнение которой подразумевает действия человека и исключает использование каких-либо автоматизированных средств;
- бизнес-правило – выполняется бизнес-правило;
- сценарий – описывает действия, которые осуществляются информационной системой в автоматическом режиме и без участия человека.

Задача типа *Подпроцесс* является особой категорией задач, поскольку используется не для отражения одного действия, а некоторой последовательности действий. На диаграмме *Подпроцесс* изображается в виде прямоугольника с закругленными углами, внутри которого снизу по центру указывается символ «+».

На практике элемент типа *Подпроцесс* используется для выполнения декомпозиции или для описания повторяющихся действий.

В целях упрощения схемы *Подпроцесс* позволяет показать в виде одного прямоугольника задачу, для которой строится собственная, уточняющая его реализацию диаграмма. Таким образом, осуществляется принцип декомпозиции в *BPMN*-нотации. Поэтому для построения процессов верхнего уровня преимущественно используется именно этот тип задач.

*Событие* – состояние, которое является существенным и оказывает влияние или контролирует дальнейшее развитие одного или нескольких бизнес-процессов.

При выполнении процесса могут происходить различные события, оказывающие влияние на ход процесса: старт процесса, его завершение, смена статуса документа, получение сообщения и многое другое. Событие – элемент необязательный, поэтому на диаграмме процесса в нотации *BPMN* его может и не быть. Если на диаграмме процесса есть конечное событие, то на диаграмме должно быть, по крайней мере, одно стартовое событие.

События бывают стартовые, конечные и промежуточные (рис. 25). Каждое из них имеет несколько разновидностей. Чаще используют простое событие, событие-таймер и событие-сообщение. Для того чтобы указать тип события на диаграмме процесса, в центре кружка события указывают специальный символ.



Рис. 25. Изображение различных типов событий

*Стартовое событие* показывает, с какого момента начинается выполнение процесса, т.е. начальную точку процесса, поэтому никакой входящий поток не может поступать в стартовое событие. Оно отражается пустым кружком (рис. 26). Наиболее универсальным типом является *простое стартовое событие*. Его можно использовать в любых случаях. Если же нужно акцентировать внимание на том, что процесс начинается только при получении определенного сообщения, то можно применить стартовое событие-сообщение. Таким типом события также можно показать, что запуск процесса происходит при условии получения сведений об оплате товара или услуги. В случае, если процесс запускается в строго определенное время или через определенный промежуток времени, то целесообразно использовать символ стартового события-таймера.



Простое стартовое событие



Стартовое событие-сообщение



Стартовое событие-таймер

Рис. 26. Типы стартовых событий

Заканчивается процесс одним или несколькими *конечными событиями*. Таким образом, обозначаются моменты, где завершается процесс, поэтому никакие выходящие потоки и операции не могут стоять после конечного события. Простое конечное событие отражается в виде пустого кружка с жирными линиями (рис. 27). Кроме простого часто используют конечное событие-сообщение, показывающее, что процесс завершается отправлением информационного сообщения участником.



Простое конечное событие



Конечное событие-сообщение

Рис. 27. Типы конечных событий

Для описания непосредственно бизнес-процесса используются *промежуточные события*, которые влияют на ход выполнения процесса, но не являются какими-либо действиями или событиями начала и конца процесса. Промежуточные события отражаются в виде кружка, где окружность изображается двойной линией (рис. 28).



Простое промежуточное событие



Промежуточное событие-таймер



Промежуточное событие-сообщение

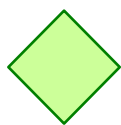
Рис. 28. Типы промежуточных событий

Кроме описанных выше типов событий в *BPMN 2.0* существуют события:

- *эскалация* – для переноса рассмотрения вопроса на более высокий уровень иерархии;
- *условное событие* – для отражения реакции на изменение деловых условий или интеграции бизнес-правил;
- *ошибка* – для отражения генерации и обработки конкретного типа ошибок;
- *отмена* – для иллюстрации события, связанного с отменой транзакции или инициированием отмены;
- *остановка* – для указания немедленного прекращения выполнения процесса.

*Шлюз* используется для отражения различных условий начала/конца выполнения действий. На схеме они изображаются в виде ромба, пустого или с символом, указывающим на тип условия. Существуют три основных вида шлюзов (рис. 28):

- исключающие (Исключающее ИЛИ);
- параллельные (И);
- включающие (ИЛИ).



Исключающий шлюз (Исключающее ИЛИ)



Параллельный шлюз (И)



Включающий шлюз (ИЛИ)

Рис. 28. Типы шлюзов

*Исключающий шлюз* используется для ветвления потока управления на несколько альтернативных потоков, когда выполнение процесса зависит от выполнения некоторого условия. Условия на диаграмме задаются при помощи условных потоков управления, исходящих из шлюза (рис. 29). При использовании исключающего шлюза можно продолжить выполнение процесса только по одному из возможных условных потоков управления. Среди потоков управления, исходящих из исключающего шлюза, допускается использование потока управления по умолчанию: если ни одно

из условий не выполняется, дальнейшее выполнение процесса продолжится по потоку управления по умолчанию.

На рис. 29 после выполнения *Процесса 1* дальнейшее выполнение процесса может продолжиться только по одному потоку, исходящему из шлюза:

- если *Условие 1* верно, то выполнится только *Процесс 3*;
- если *Условие 2* верно, то выполнится только *Процесс 4*;
- если ни *Условие 1*, ни *Условие 2* не верны, то выполнится только *Процесс 2*.

Исключающий шлюз может использоваться и для слияния потоков управления. На рис. 30 *Процесс 3* может начать выполняться после выполнения *Процесса 1* или после выполнения *Процесса 2* (только один из них).

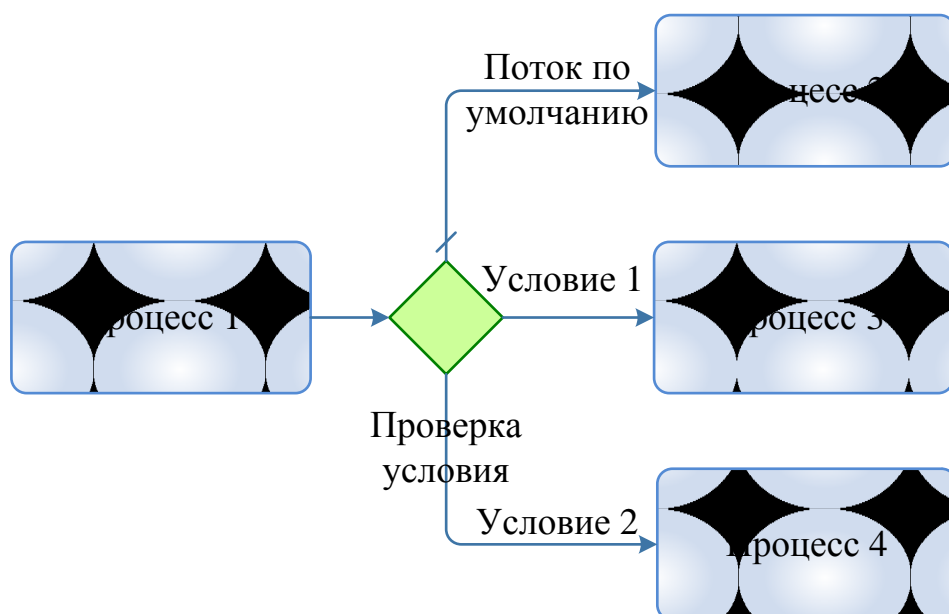


Рис. 29. Использование исключающего шлюза для ветвления потока управления

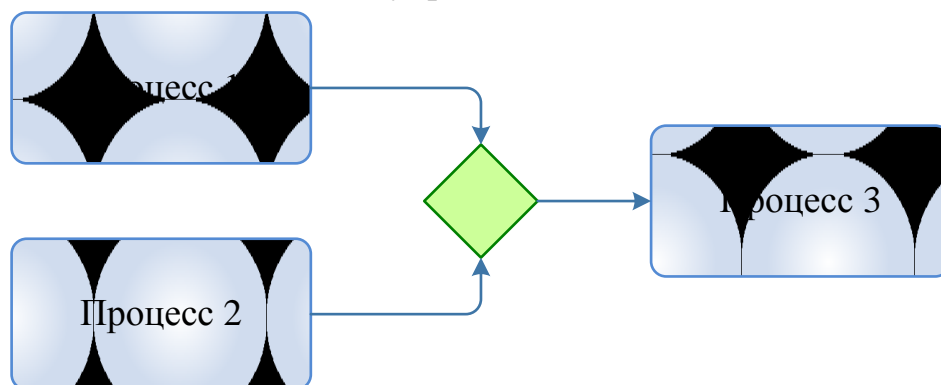


Рис. 30. Использование исключающего шлюза для слияния потоков управления

*Параллельный шлюз* применяется в случаях, когда нужно показать, что работы выполняются параллельно. Например, на рис. 31 параллельный шлюз используется для ветвления потоков управления или создания параллельных веток выполнения процесса: после выполнения *Процесса 1* запустится выполнение и *Процесса 2*, и *Процесса 3*.

На рис. 32 параллельный шлюз используется для слияния потоков управления или синхронизации параллельных веток выполнения процесса. Выполнение *Процесса 3* запустится только тогда, когда выполнится и *Процесс 1*, и *Процесс 2*.

Следует учитывать, что в рамках использования параллельного шлюза при разветвлении предполагается, что все расходящиеся потоки запускаются одновременно, а вот при схождении (синхронизации) потоков запуск последующего действия начинается только после завершения всех сходящихся потоков, при этом не важно, одновременно они были выполнены или нет.

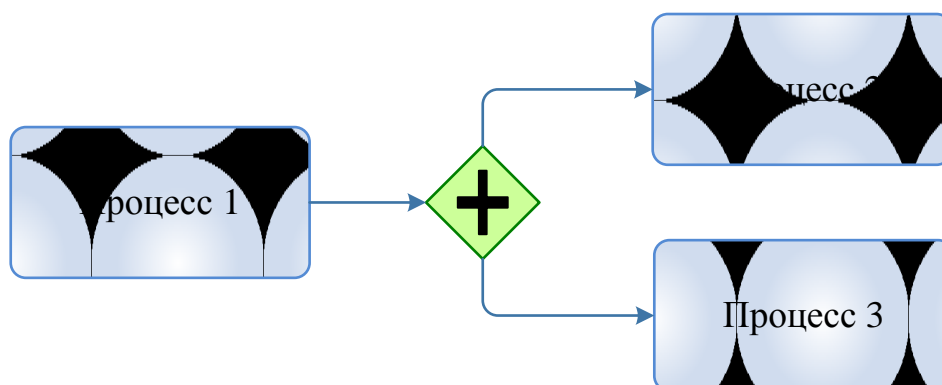


Рис. 31. Использование параллельного шлюза для ветвления потоков управления

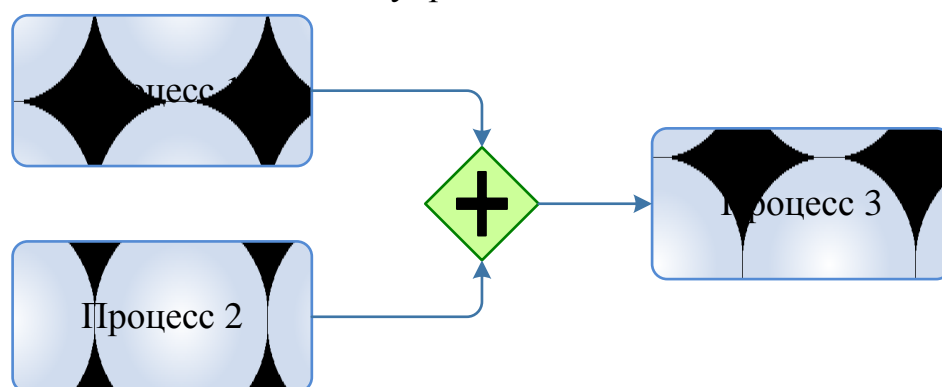


Рис. 32. Использование параллельного шлюза для слияния потоков управления

*Включающий шлюз* используется для ветвления потока управления на несколько потоков, когда выполнение процесса зависит от выполнения условий. При этом каждое из указанных условий является независимым, и

дальнейшее выполнение процесса может продолжиться сразу по нескольким потокам управления, если условия будут выполнены.

Условия на диаграмме задаются при помощи условных потоков управления, исходящих из шлюза. Среди исходящих потоков управления из включающего шлюза допускается использование потока управления по умолчанию: если ни одно из условий не выполняется, то дальнейшее выполнение процесса продолжится по потоку управления по умолчанию.

На рис. 33 после выполнения *Процесса 1* дальнейшее выполнение процесса может продолжиться по любому потоку, исходящему из шлюза, если условие, заданное на потоке, выполняется:

- если *Условие 1* верно, то выполнится *Процесс 3*;
- если *Условие 2* верно, то выполнится *Процесс 4*;
- если *Условие 1* и *Условие 2* верны, то *Процесс 3* и *Процесс 4* будут выполняться параллельно;
- если ни *Условие 1*, ни *Условие 2* не верны, то выполнится только *Процесс 2*.

На рис. 34 *Процесс 3* будет выполнен тогда, когда выполнится *Процесс 1* или *Процесс 2*, или выполняться и *Процесс 1*, и *Процесс 2*.

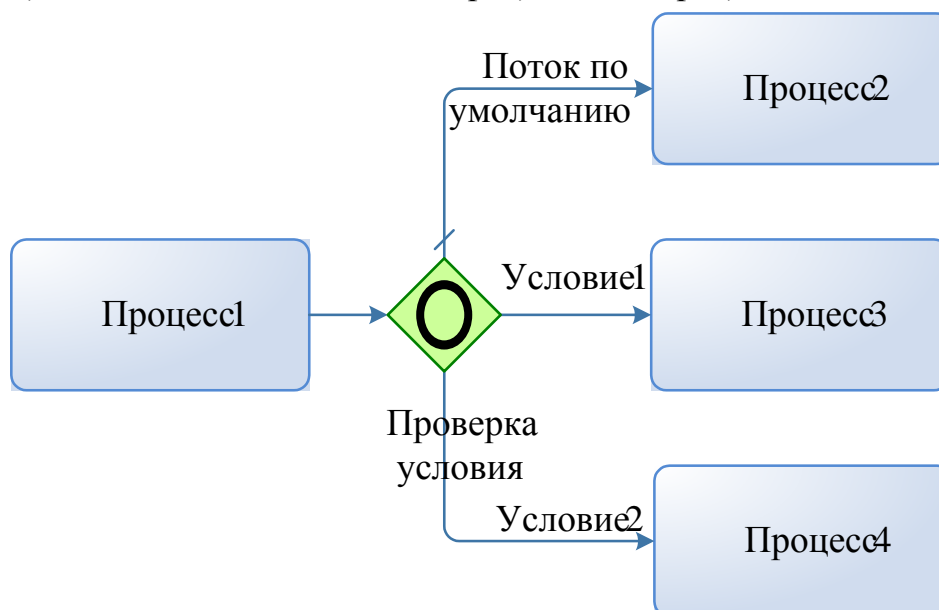


Рис. 33. Использование включающего шлюза для ветвления потоков управления



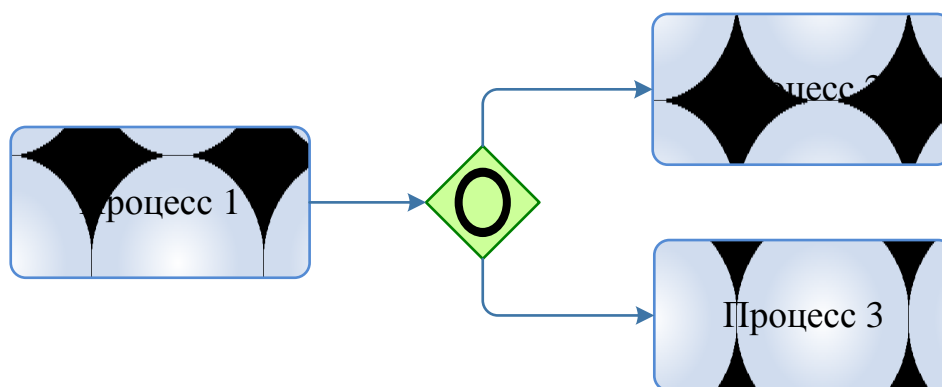


Рис. 34. Использование включающего шлюза для слияния потоков управления

С помощью *Объекта данных* (рис. 35) на схеме процесса показывается информация, которая обрабатывается в ходе реализации процесса и не передается за пределы процесса, не используется после его завершения. Данная информация не имеет управляющего воздействия и не влияет на ход выполнения процесса, она носит сопроводительный характер.



Объект данных

Рис. 35. Изображение *Объекта данных*

*База данных* (рис. 36) используется для отображения на диаграмме данных, которые хранятся и используются как в рамках процесса, так и за его пределами. Хранение и актуальность данных и информации, представленных с помощью *Базы данных* не зависит от того, закончилось выполнение процесса или нет. Они всегда активны и доступны для использования.



Рис. 36. Изображение *Базы данных*

На диаграмме в нотации *BPMN* для связи элементов потока используются *потоки управления*, которые отображают ход выполнения процесса. При необходимости поток управления может быть именованным (рис. 37).



Рис. 37. Изображение *Потока управления*

*Поток сообщений* используется для отображения междупроцессного взаимодействия – для связи элементов потока со свернутыми пулами и показывает передачу сообщений или объектов из одного процесса в другой процесс или внешнюю ссылку. При необходимости поток сообщений может быть именованным (рис. 38).

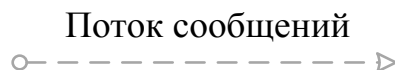


Рис. 38. Изображение *Потока сообщений*

Стрелка *Ассоциация* используется для отображения связи объектов данных и баз данных с процессами. Связь может быть направленной и ненаправленной в зависимости от соединяемых элементов и типа связи (рис. 39).

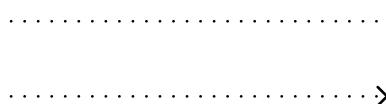


Рис. 39. Изображение *Ассоциации*

Элементы *Пул* и *Дорожка* используются для отражения взаимодействия участников процесса в ходе его реализации. Под *пулом* понимается совокупность всех операций процесса и ответственных лиц за их исполнение, он обозначает границы процесса. На диаграмме развернутый пул может быть только один.

Для отражения организационных единиц (должности, подразделения, роли, внешнего субъекта) используется элемент *дорожка*, поэтому в рамках одного пула могут находиться несколько дорожек.

Пулы с дорожками могут иметь как горизонтальное, так и вертикальное расположение (рис. 40, 41). Какое из них выбрать при описании процесса, зависит от количества исполнителей и операций, которые содержит бизнес-процесс, поскольку в методологии моделирования одним из основных требований, предъявляемых к схеме процесса, является размещение диаграммы только на одном листе.



Рис. 40. Вертикальное расположение пула с дорожками

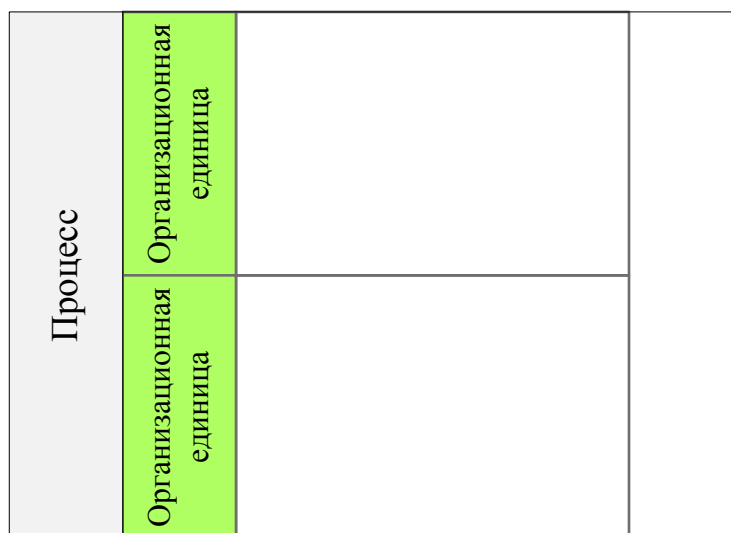


Рис. 41. Горизонтальное расположение пула с дорожками

*Свернутый пул* обозначает внешний (по отношению к текущей диаграмме) процесс или внешнюю ссылку. Внутри блока помещается наименование внешнего процесса или внешней ссылки (рис. 42).

Свернутый пул используется для указания взаимосвязей процесса:

- обозначает процесс или внешнюю ссылку, откуда поступил или куда передается поток сообщений;
- обозначает предыдущий или следующий процесс по отношению к диаграмме рассматриваемого процесса.



Рис. 42. Изображение *Свернутого пула*

### **Упражнение 1**

1. Запустите *График-студия Лайт* и создайте новую диаграмму типа *BPMN – Business Process Model and Notation*.
2. Установите альбомную ориентацию страницы.
3. В соответствии с рис. 43 создайте диаграмму процесса *Оказание консультации по телефону*. Для задания типа объекту *Процесс* нарисуйте его, выделите и щелкните на нем правой кнопкой мыши. В появившемся меню выберите команду *Атрибуты BPMN*. Отобразится окно *Custom Properties*, в котором в поле *Тип процесса* установите *Пользователь*. Аналогично для промежуточного события в окне *Custom Properties* для свойства *Триггер или результат* установите *Таймер*.

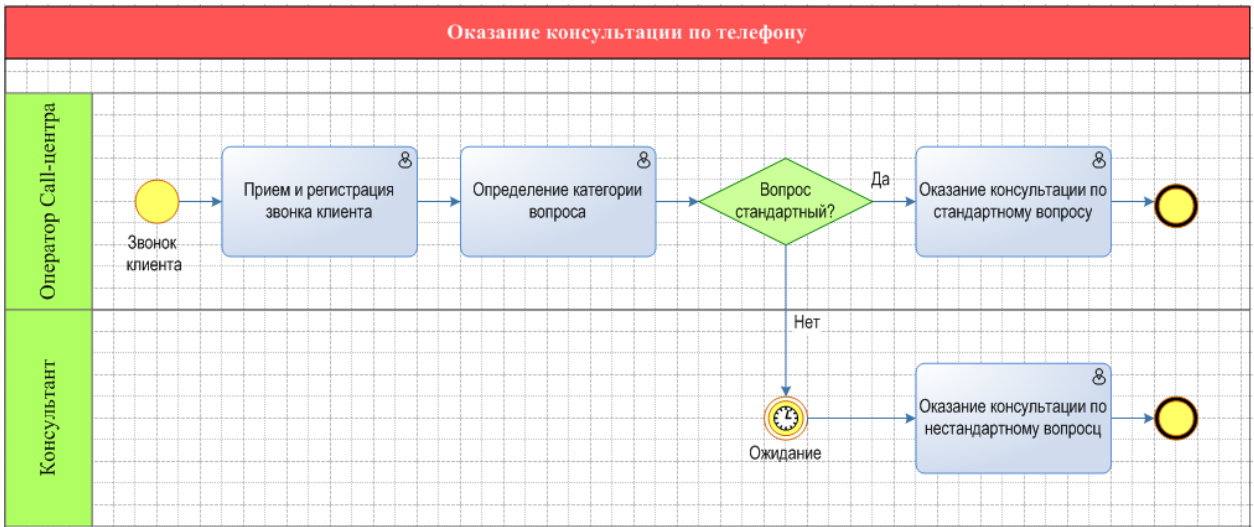



Рис. 43. BPMN-диаграмма процесса *Оказание консультации по телефону*

### Упражнение 2

Создайте диаграмму процесса *Прием на работу* типа BPMN – *Business Process Model and Notation* в соответствии с рис. 44. Каждый из процессов будет описан диаграммой декомпозиции, поэтому на все изображения подпроцессов поместите объект *Междиаграммная ссылка* (вид 1) .

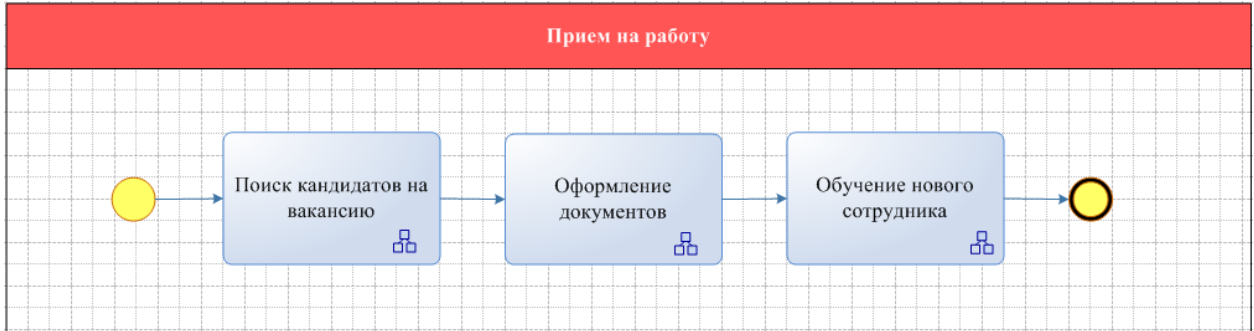


Рис. 44. BPMN-диаграмма процесса *Прием на работу*

### Упражнение 3

Создайте диаграммы *Поиск кандидатов на вакансию*, *Оформление документов* и *Обучение нового сотрудника* в соответствии с рис. 45-47. Проанализируйте используемые типы шлюзов.

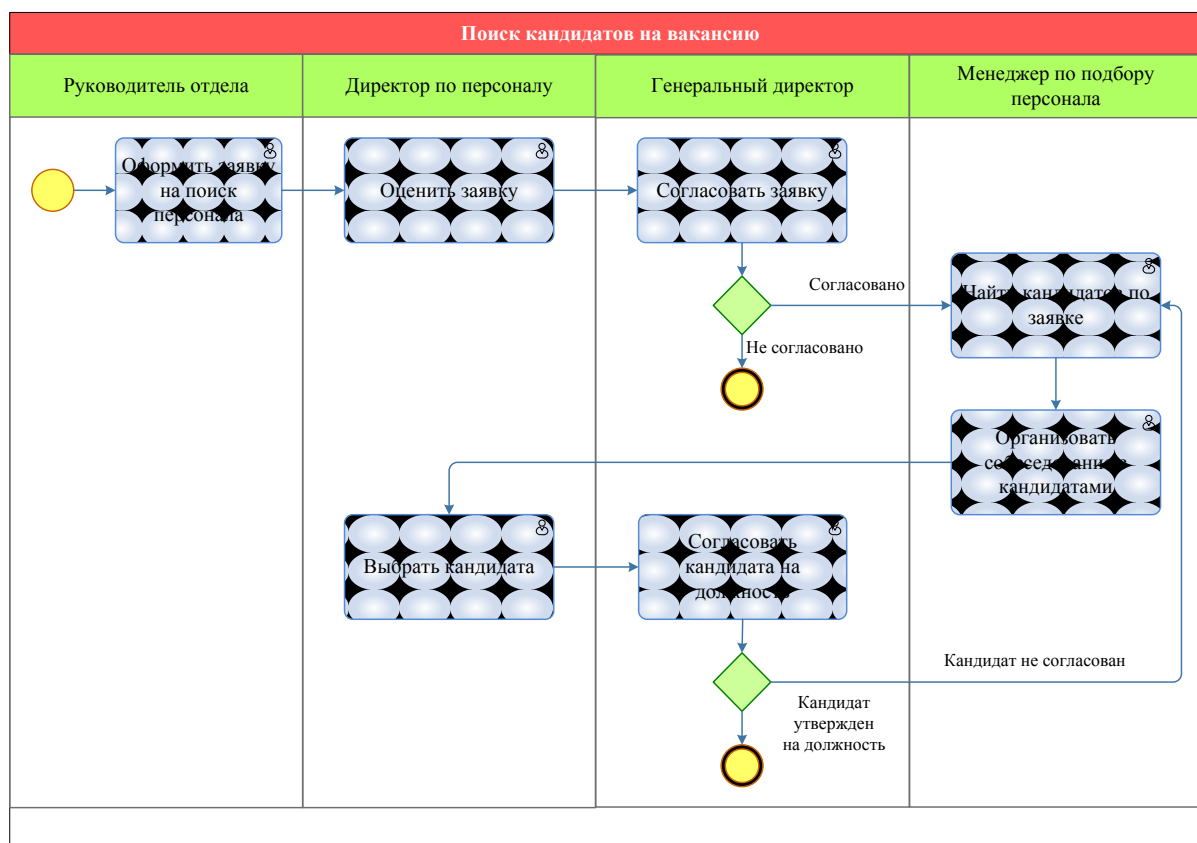


Рис. 45. Диаграмма Поиск кандидатов на вакансию

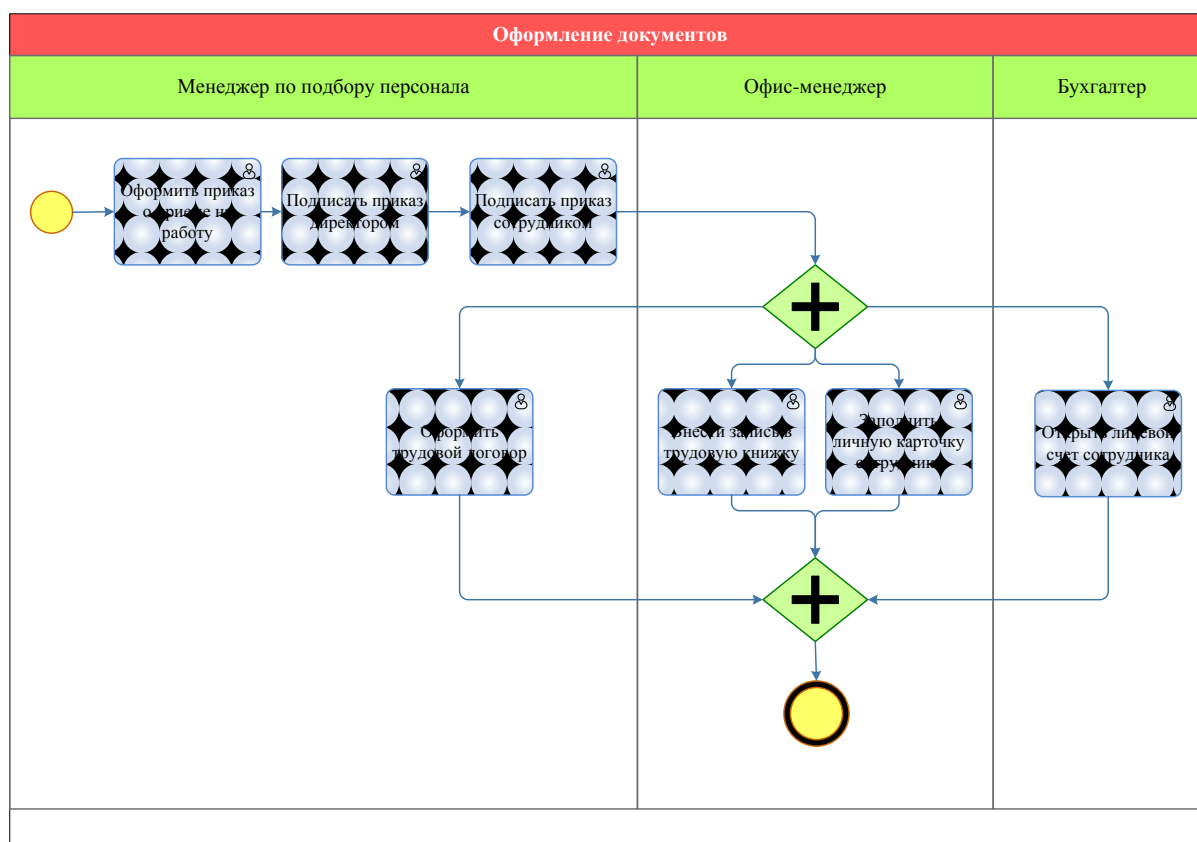


Рис. 46. Диаграмма Оформление документов

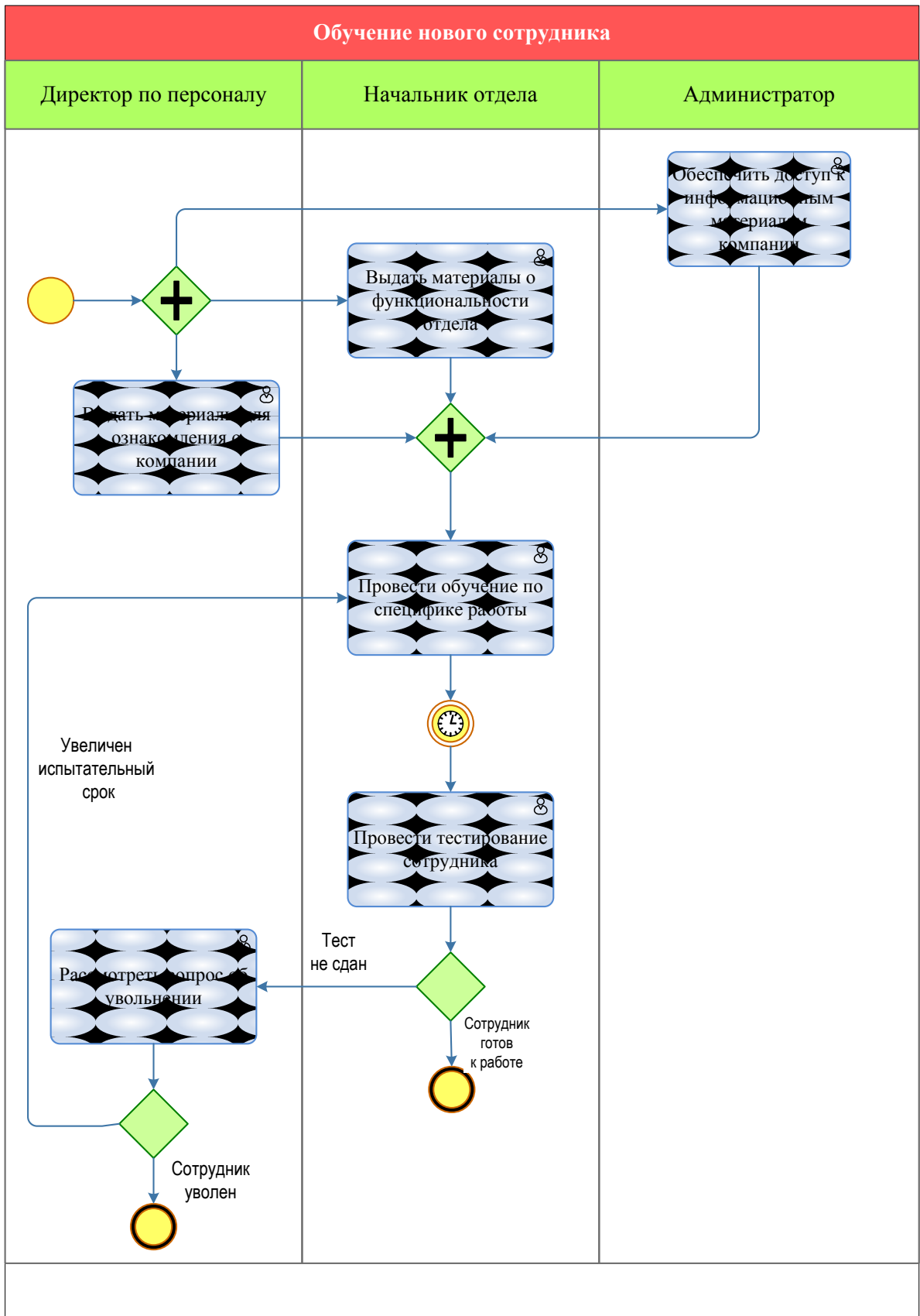


Рис. 47. Диаграмма *Обучение нового сотрудника*

### Упражнение 4

Создайте диаграмму *Оценка заемщика* в соответствии с рис. 48. Проанализируйте ее: определите типы событий; типы шлюзов; определите свернутые шлюзы.

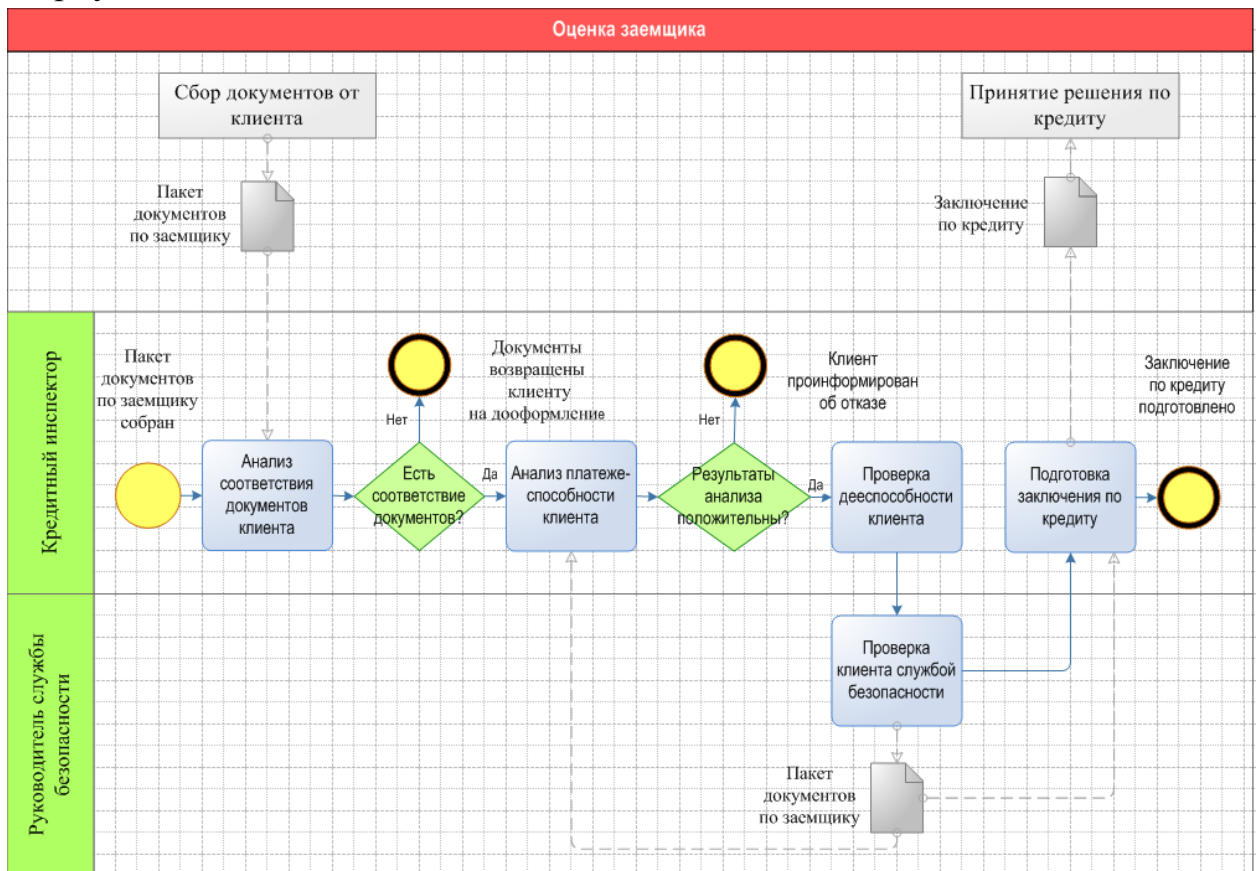


Рис. 48. Диаграмма *ВРМН* «Оценка заемщика»

## Вопросы для самопроверки

1. В чем состоит назначение нотации *BPMN*?
2. Какие основные объекты размещаются на диаграмме *BPMN*?
3. Что такое процесс? Чем объект *Задача* отличается от *Подпроцесса*?
4. Что такое событие? Какие типы событий существуют? Как они изображаются на диаграмме?
5. Что такое шлюз? Какие типы шлюзов существуют? Охарактеризуйте каждый тип шлюза.
6. Что такое *Объект данных* и *База данных* на диаграмме *BPMN*?
7. Какие соединяющие элементы используются на диаграмме *BPMN*?
8. Что такое пул, дорожка и свернутый пул?