

BPMN

**Business Process Model and
Notation**

Business Process Model and Notation

– методология моделирования, анализа и реорганизации бизнес-процессов. Разработана Business Process Management Initiative (BPMI), с 2005 г. поддерживается и развивается Object Management Group (OMG)

Основной целью BPMN является обеспечение доступной нотацией описания бизнес-процессов всех пользователей:

- * от аналитиков, создающих схемы процессов,
- * разработчиков, ответственных за внедрение технологий выполнения бизнес-процессов,
- * руководителей и обычных пользователей, управляющих этими бизнес-процессами и отслеживающих их выполнение.

Таким образом, BPMN нацелен на устранение расхождения между моделями бизнес-процессов и их реализацией

По заявлению разработчиков стандарта BPMN

он вообрал в себя лучшие идеи, что имеются в следующих нотациях и методологиях моделирования:

- [UML \(Unified Modeling Language, Унифицированный язык моделирования\)](#):

 - o [Activity Diagram \(диаграмма деятельности\)](#);

 - o EDOC (Enterprise Distributed Object Computing, корпоративная распределенная обработка объектов) – Business Processes (бизнес-процессы);

- [IDEF \(SADT\)](#);

- ebXML (Electronic Business eXtensible Markup Language, расширяемый язык разметки для электронного бизнеса) BPSS (Business Process Specification Schema, схемы спецификации бизнес-процессов);

- ADF (Activity-Decision Flow, поток «деятельность-результат») Diagram;

- RosettaNet;

- LOVEM (Line of Visibility Engineering Methodology, визуальная методология проектирования);

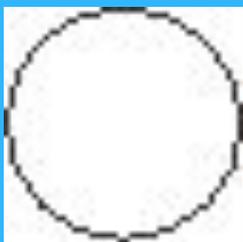
- [EPC](#).

Структура BPMN

Элементы (символы) графической нотации BPMN по назначению объединены в категории:

- * объекты потока (Flow Objects);
- * данные (Data);
- * зоны ответственности (Swimlanes);
- * соединяющие элементы (Connecting Objects);
- * артефакты (Artifacts).

СИМВОЛЫ ОБЪЕКТОВ ПОТОКА



Событие
(Event)

Факт (ситуация, набор условий или обстоятельств), который активирует или оказывает влияние на дальнейшее развитие одного или более процессов. События инициируют действия или являются их результатами.

В отличие от функции, выполнение которой занимает определенный промежуток времени, событие относится к конкретной точке во времени.

СИМВОЛЫ ОБЪЕКТОВ ПОТОКА

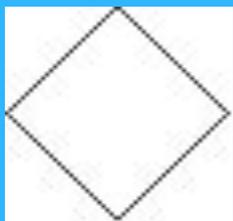


Действие,
деятельность
(Activity)

Действие или набор действий,
выполняемых исполнителем в ходе
процесса.

Помимо наименования действия вверху и
внизу символа могут указываться имена
участников.

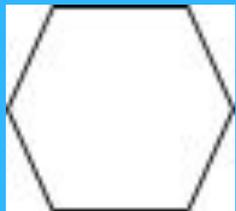
СИМВОЛЫ ОБЪЕКТОВ ПОТОКА



**Шлюз,
логический
оператор
(Gateway)**

**Используется для обозначения
слияния и/или ветвления потока
событий и действий.**

СИМВОЛЫ ОБЪЕКТОВ ПОТОКА



**Обмен
сообщениями
(Conversation)**

**Описание действия,
характеризующего обмен
информацией между участниками
(пулами) взаимодействия.**

СИМВОЛЫ ДАННЫХ



Объект данных
(Data Objects)

Товарно-материальные ценности (ТМЦ) или информация, используемые или получаемые в результате действий.

СИМВОЛЫ ДАННЫХ



Хранилища данных
(Data Stores)

База данных или ее фрагмент, содержащий информацию для выполнения действий.

СИМВОЛЫ ДАННЫХ



Сообщение
(Message)

Отражает факт передачи информации между участниками процесса.

СИМВОЛЫ ЗОНЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

<table border="1"><tr><td data-bbox="98 594 166 765">Имя</td><td data-bbox="166 594 374 765"></td></tr></table>	Имя		<p>Пул, участник (Pool, Participant)</p>	<p>Структурное подразделение, которому поручено выполнение действия (фирма, организация, отдел, служба).</p>				
Имя								
<table border="1"><tr><td data-bbox="98 925 166 1132">Имя</td><td data-bbox="166 925 233 1132">Имя</td><td data-bbox="233 925 374 1132"></td></tr><tr><td data-bbox="98 1029 166 1132">Имя</td><td data-bbox="166 1029 233 1132"></td><td data-bbox="233 1029 374 1132"></td></tr></table>	Имя	Имя		Имя			<p>Дорожка (Lane)</p>	<p>Должность исполнителя или роль субъекта, которому поручено выполнение действия. Составная часть организационной единицы.</p>
Имя	Имя							
Имя								

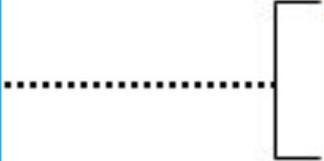
СИМВОЛЫ СОЕДИНЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ (ЛИНИЙ)

	Поток операций, поток управления (Sequence Flow)	Задаёт последовательность (до-после) возникновения событий и выполнения действий.
	Поток сообщений (Message Flow)	Отражает информационный обмен между участниками процесса. Обычно соединяет действия и/или пулы двух участников процесса.

СИМВОЛЫ СОЕДИНЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ (ЛИНИЙ)

 	<p>Ассоциация (Association)</p>	<p>Отражает связь между данными (артефактами) и объектами потока.</p>
	<p>Ссылка на обмен сообщениями (Conversation Link)</p>	<p>Указывает на обмен сообщениями между участниками взаимодействия.</p>

СИМВОЛЫ АРТЕФАКТОВ (СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИМВОЛЫ)

	<p>Группа (Group)</p>	<p>Используется для группировки графических элементов, принадлежащих одной и той же категории.</p>
	<p>Комментарий, текстовая аннотация (Text Annotation)</p>	<p>Примечание (дополнительная информация), связанная с отображенным элементом.</p>

Условные обозначения на BPMN- диаграммах

- * Символы объектов потока, объект данных и поток управления имеют дополнительное семантическое деление с целью отображения специфики происходящих событий, выполнения действий, особенностей слияния/ветвления потоков и т.д.
- * Указание специфики выполняется за счет дополнительного графического изображения (иконки, маркера), помещенного внутрь основного символа. В дополнение к этому символы событий могут иметь различный вид контура и фоновый цвет.

События

- * При выполнении процесса могут происходить различные события, оказывающие влияние на ход процесса:
 - * старт процесса,
 - * его завершение,
 - * смена статуса документа,
 - * получение сообщения и многое другое.
- * События – необязательные элементы, поэтому на диаграмме процесса в нотации BPMN они могут не отображаться

Все события классифицируются по следующим признакам:

- по времени наступления
- по возможности прерывания выполнения действия (подпроцесса)
- по типу результата действия
- по причине возникновения (триггеру)

По времени наступления:

стартовое событие – инициирует начало процесса (диаграммы).

- * Из стартового события поток управления может только исходить, а поток сообщений - как входить, так и исходить.
- * На диаграмме процесса, как правило, отображается только одно стартовое событие, но оно может отсутствовать или их может быть несколько при отображении процесса с пулами, дорожками или развернутыми подпроцессами.
- * Контур события отображается одинарной тонкой линией;

По времени наступления:

- * конечное событие – является результатом выполнения процесса.
- * В конечное событие поток управления может только входить, а поток сообщений - как входить, так и исходить.
- * В конечное событие может только входить поток (стрелка).
- * На диаграмме конечное событие, как и стартовое, может быть одно, несколько (даже при отсутствии пулов и дорожек) или ни одного.
- * Контур события отображается одинарной жирной линией

По времени наступления:

- * промежуточное событие – все остальные события, возникающие в ходе выполнения процесса.
- * В промежуточное событие обязательно должен входить и выходить один поток.
- * Исключение составляет граничные (Boundary) события, возникающие и обрабатываемые непосредственно либо в самом начале действия либо в его конце. Такие события отображаются на границе (контуре) действия и у них может быть только либо входящий либо исходящий поток.
- * Контур события отображается двойной тонкой линией;

По возможности прерывания выполнения действия (подпроцесса)

- * непрерывающее событие – стартовое или промежуточное событие, возникающее в ходе выполнения действия, но инициирующее связанный с событием исходящий поток только после завершения действия. Контур события отображается штриховой линией;
- * прерывающее событие – событие, возникающее до или после стандартного выполнения действия или требующее его немедленного прекращения в исключительных ситуациях. Например, при отсутствии всей необходимой информации или возникновении ошибки в ходе ее обработки, необходимости выполнения дополнительных действий и т.д. Контур события отображается сплошной линией;

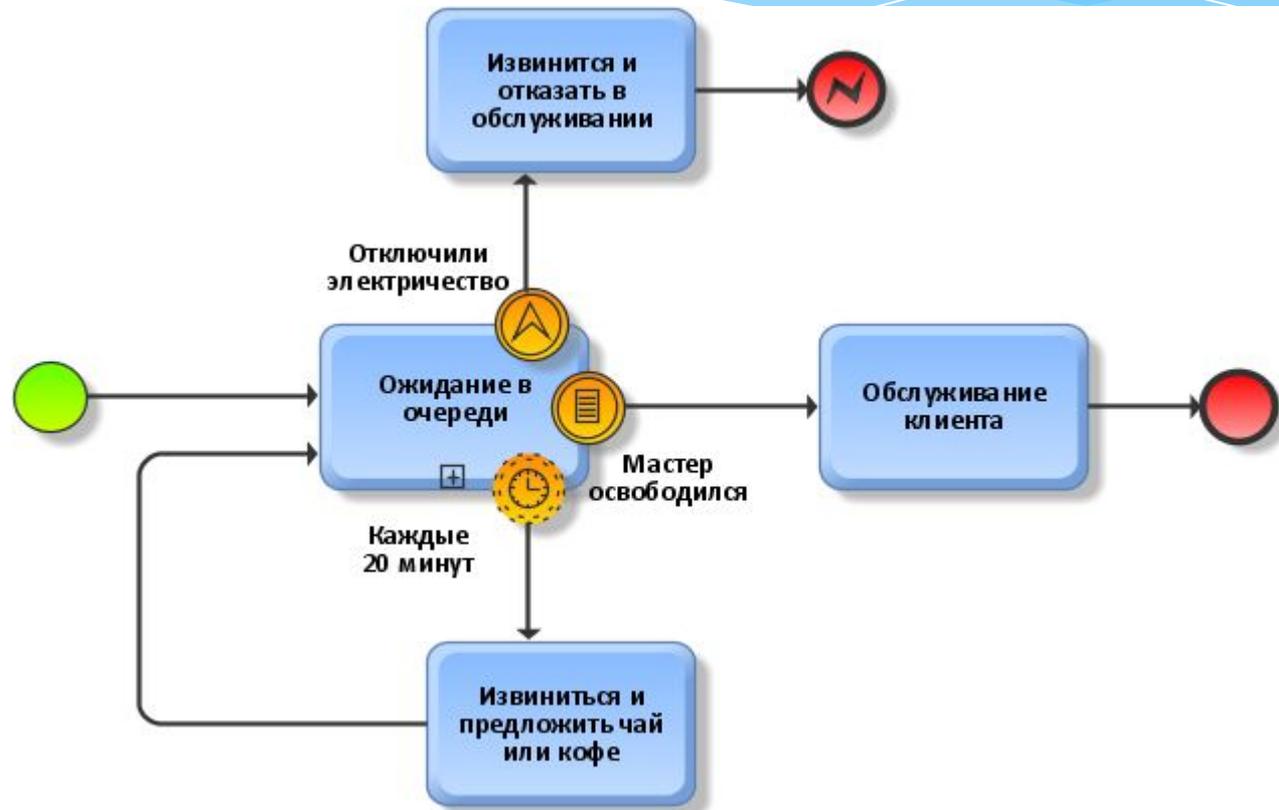
По типу результата действия

- * событие-инициатор обработки – стартовое или промежуточное событие, возникшее в результате выполнения действия и требующее его последующей обработки. Отображается незакрашенной иконкой;
- * событие-результат обработки – промежуточное или конечное событие, возникшее в результате выполнения действия и являющееся итоговым результатом стандартного или нестандартного выполнения процесса. Отображается закрашенной иконкой;

Пример использования различных типов событий по времени возникновения и результату действия



Пример использование различных типов событий по возможности прерывания выполнения действия



Действие

- * Процесс, отображаемый в виде диаграммы, представляет собой упорядоченный набор действий, выполняемых с целью получения конкретного результата.
- * Временная последовательность выполнения процессов задается расположением процессов на диаграмме слева-направо (сверху-вниз на вертикальной диаграмме процесса BPMN), а также направлением стрелок у соединяющих элементов.

Различают три основных вида действий и их разновидности:

- задача (Task) – элементарное (неделимое, атомарное) действие. Специфика (разновидность) задачи может быть отображена иконкой (маркером) в левом верхнем углу символа действия
 - * сервисная (Service). отправка сообщения (Send). Задача считается выполненной, если сообщение послано хотя бы один раз;
 - * получение сообщения (Receive).
 - * пользовательская (User).
 - * ручное исполнение (Manual).
 - * бизнес-правило (Business-Rule).
 - * сценарий (Script).

Различают три основных вида действий и их разновидности:

- * подпроцесс (Sub-Process) – составное действие, включающее в себя другие действия, шлюзы, события и потоки операций.
- * Части подпроцесса могут непосредственно отображены:
 - * на диаграмме внутри символа действия
 - * или вынесены на отдельную диаграмму декомпозиции. В этом случае на родительской диаграмме в центре нижнего края действия (подпроцесса) отображается символ + .

Разновидности подпроцессов: событийный подпроцесс (Event Sub-Process).

- * Запускается каждый раз, когда происходит одно из стартовых событий. На диаграмме событийный подпроцесс не связан с другими действиями потоками операций. Контур подпроцесса отображается точками;

Разновидности подпроцессов: транзакция (Transaction).

- * Действие, состоящее из составных операций, удачное завершение (получение конкретного положительного результата) которого возможно при удачном завершении всех его составляющих.
- * В случае возникновения проблем при выполнении подпроцесса (невозможности выполнения одной из операций или высокой вероятности ее некорректного выполнения) результаты предыдущих операций отменяются (событие отмена) или компенсируются (событие компенсация).
- * Контур подпроцесса отображается двойной сплошной линией.

Разновидности подпроцессов: вызов (Call)

- * Позволяет включать в состав диаграммы повторно используемые задачи и подпроцессы.
- * На диаграмме выделяется жирным контуром.

Дополнительные особенности реализации или выполнения действия

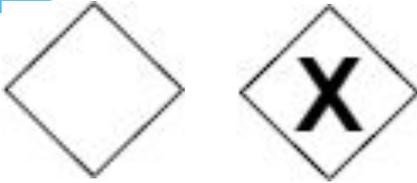
могут быть указаны с помощью маркеров, отображаемых у нижнего края символа:

- *  цикл (Loop). Действие выполняется в цикле с пред- (while) или пост- (repeat-until) условием;
- * - ||| или ≡ - многоэкземплядность (Multi-Instance). Параллельное или последовательное выполнение нескольких экземпляров однотипных действий. При последовательном выполнении действие можно рассматривать как цикл с параметром (for);
- *  - компенсация (Compensation). Действие выполняется взамен стандартного при невозможности его удачного завершения;
- * - ~ - настраиваемый подпроцесс (Ad-Hoc). Указывается только для подпроцессов. Конкретный состав и последовательность входящих в него действий определяется исполнителем в процессе его выполнения.
- * В общем случае для действия может быть указано несколько маркеров

Шлюз

- * предназначен для указания специфики пропуска потока операций по альтернативным или параллельным ветвям.
- * Шлюз может не иметь входящих или исходящих потоков, но должен иметь, как минимум, два и более либо входящих либо исходящих потока.
- * Тип шлюза задается маркером, указываемым внутри его символа

Виды шлюзов: ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ (Exclusive, XOR – исключаящее ИЛИ).



- * Предназначен для разделения потока операций на несколько альтернативных маршрутов, т.е. в ходе выполнения процесса может быть активирован только один из предложенных маршрутов.
- * Условия пропуска по исходящему маршруту задается рядом с соответствующей линией в виде логического выражения;

Виды шлюзов: неэксклюзивный (Inclusive, OR – логическое ИЛИ)



- * Предназначен для разделения потока операций на несколько маршрутов, каждый из которых активируется при условии истинности связанного с ним логического выражения.
- * Таким образом, при выполнении процесса может быть выбрано сразу несколько маршрутов, в т.ч. и ни одного в случае ложности всех выражений;

Виды шлюзов: комплексный (Complex)



- * Аналогичен неэксклюзивному шлюзу.
- * Отличие заключается в том, что с ним связано одно выражение, которое определяет, какие из потоков операций будут активированы;

Виды шлюзов: параллельный (Parallel, AND – логическое И)

- * Предназначен для слияния/ветвления одновременно (параллельно) выполняемых потоков операций;



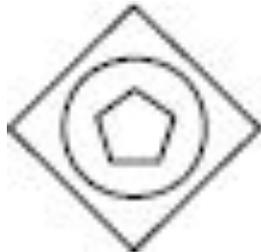
Виды шлюзов: эксклюзивный, основанный на событиях (Exclusive Event-Based)



- * Предназначен для разделения потока операций на несколько альтернативных маршрутов.
- * Единственный маршрут, по которому будет продолжен процесс, выбирается не на основе логического выражения, а в зависимости от произошедших событий, которые указываются по соответствующему маршруту

Виды шлюзов: ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ, ОСНОВАННЫЙ НА СОБЫТИЯХ, ЗАПУСКАЮЩИЙ ПРОЦЕСС (Exclusive Event-Based Gateway to start a Process).

- * Аналогичен предыдущему, но используется в качестве начального символа процесса (подпроцесса).
- * Не имеет входящих потоков

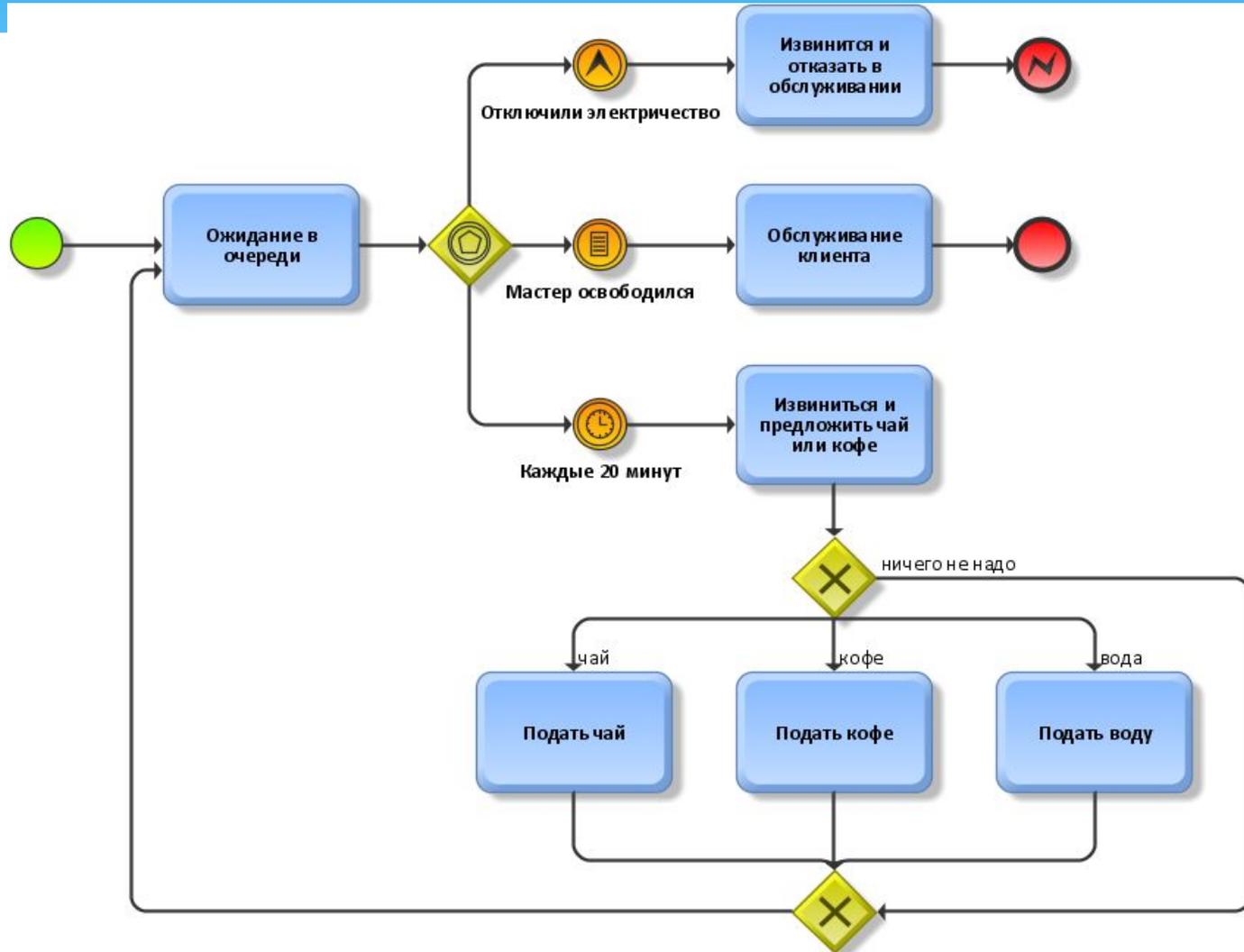


Виды шлюзов: параллельный, основанный на событиях, запускающий процесс (Parallel Event-Based Gateway to start a Process)



- * Аналогичен предыдущему, но возможна активация сразу нескольких маршрутов в случае срабатывания событий, с которыми они связаны.
- * Возможно асинхронное выполнение маршрутов (связанных потоков операций и действий). Т.е. после активации и начала выполнения одного из маршрутов, другие маршруты тоже могут быть активированы и выполнены, пока не наступил момент завершения процесса (подпроцесса).
- * Не имеет входящих потоков.

Пример использование различных ТИПОВ ШЛЮЗОВ



Объект данных

С помощью дополнительных маркеров на диаграмме может быть показана специфика использования и содержания данных:

- *  входные данные (Data Inputs). Исходные ТМЦ или информация для выполнения действий. Отображается у верхнего края символа;
- *  выходные данные (Data Outputs). Результат действия. Отображается у верхнего края символа;
- *  – набор данных (Data Collection). Коллекция или массив однотипных данных. Отображается у нижнего края символа.
- * Связь между объектом данных и действиями отображается с помощью ассоциации.

Потоки операций

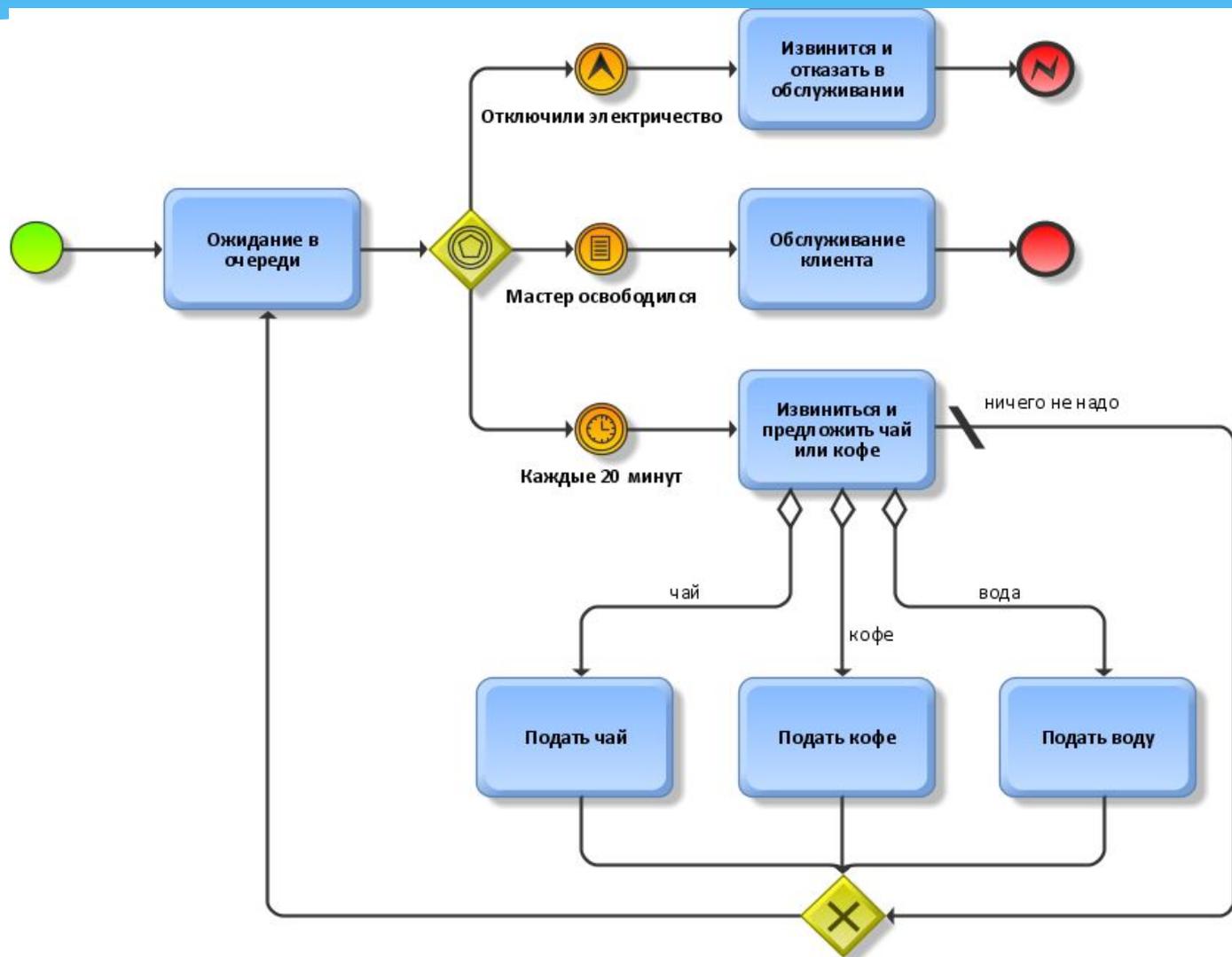


- * условный поток операций (Conditional Sequence Flow).
Используется при ветвлении потоков. Обычно отображается исходящим из действия, чтобы не отображать на диаграмме шлюз. Условия активации потока задается рядом в виде логического выражения;



- * поток операций по умолчанию (Default Sequence Flow).
Используется при ветвлении потоков. Может исходить из действия или шлюза. Не связан ни с каким логическим выражением. Поток по умолчанию активируется, если активация других потоков в соответствии с их логическими выражениями или событиями невозможна.

Пример использование специфических потоков управления



Разновидности диаграмм (типы процессов) BPMN

- * Частный (внутренний) бизнес-процесс (Private (internal) Business Process)
- * Процесс, выполняемый одним участником без указания на диаграмме других участников взаимодействия.
- * Используется для высокоуровневого моделирования процесса.

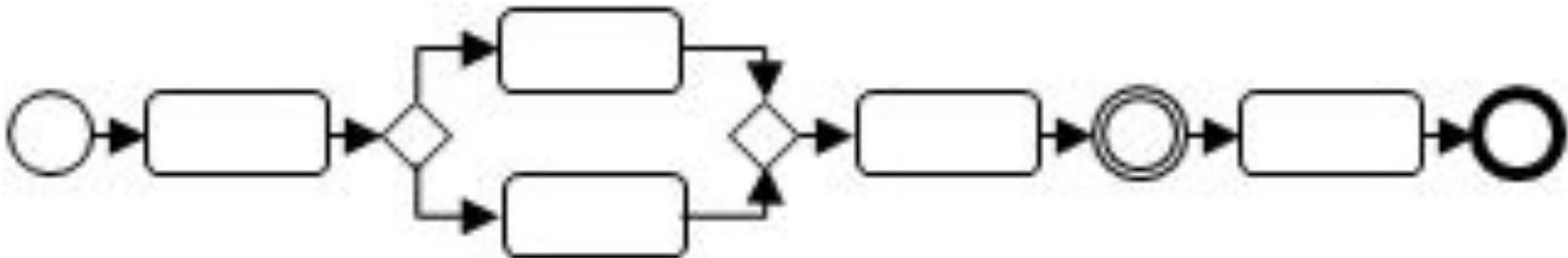
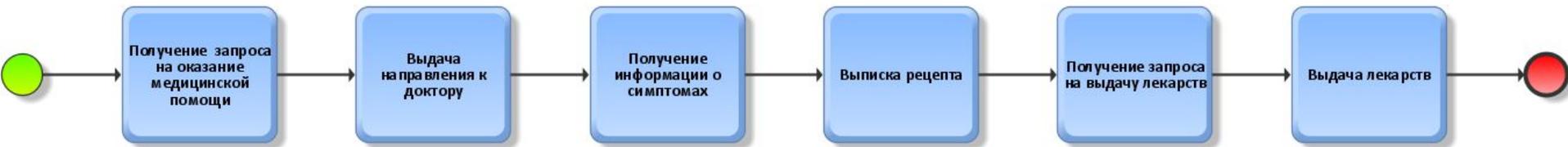


Диаграмма внутреннего процесса



Разновидности диаграмм (типы процессов) BPMN

- * Публичный (открытый) процесс (Public Process)
- * Используется для отображения взаимодействия между частным процессом и другим процессом или участниками, отображенным в виде свернутых пулов.

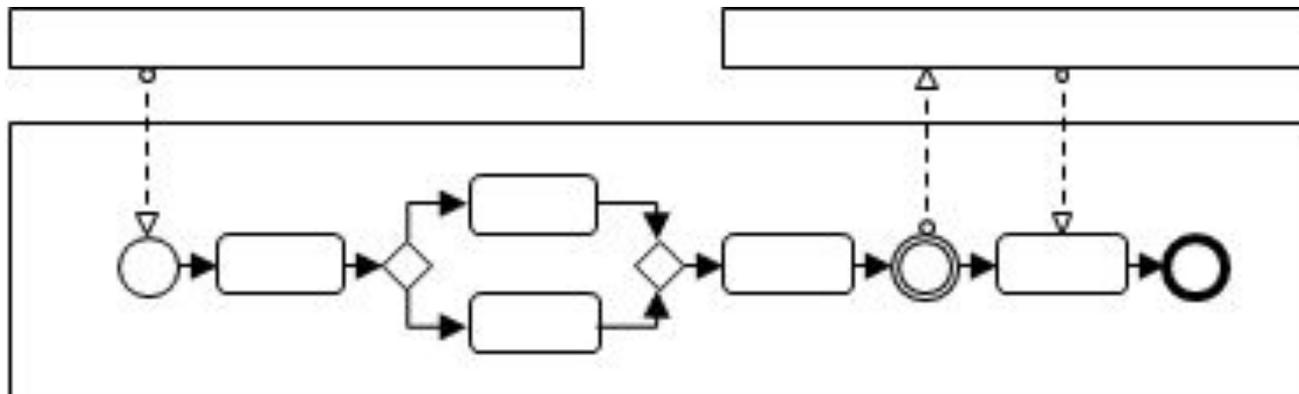
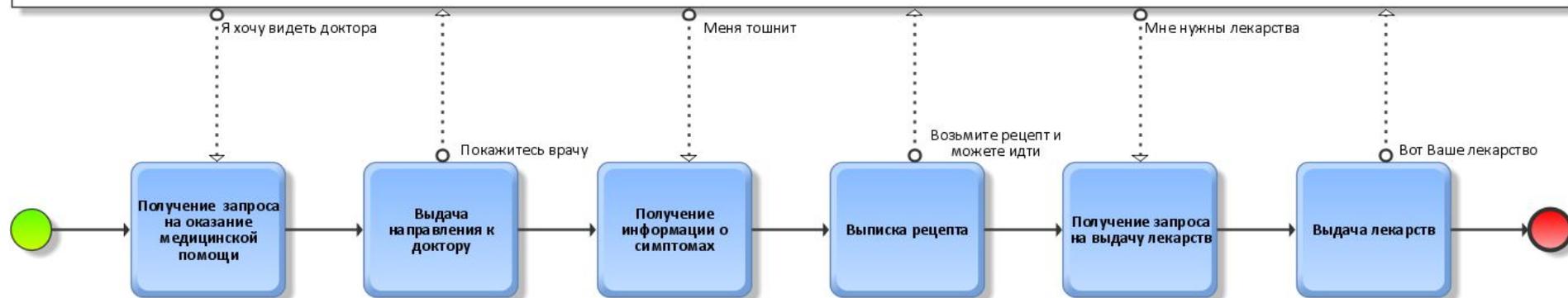


Диаграмма открытого процесса

Пациент



Разновидности диаграмм (типы процессов) BPMN

- * Диаграмма хореографии (Choreography Diagram)
- * Используется для отображения частного процесса в виде действий, подразумевающих обмен сообщениями.

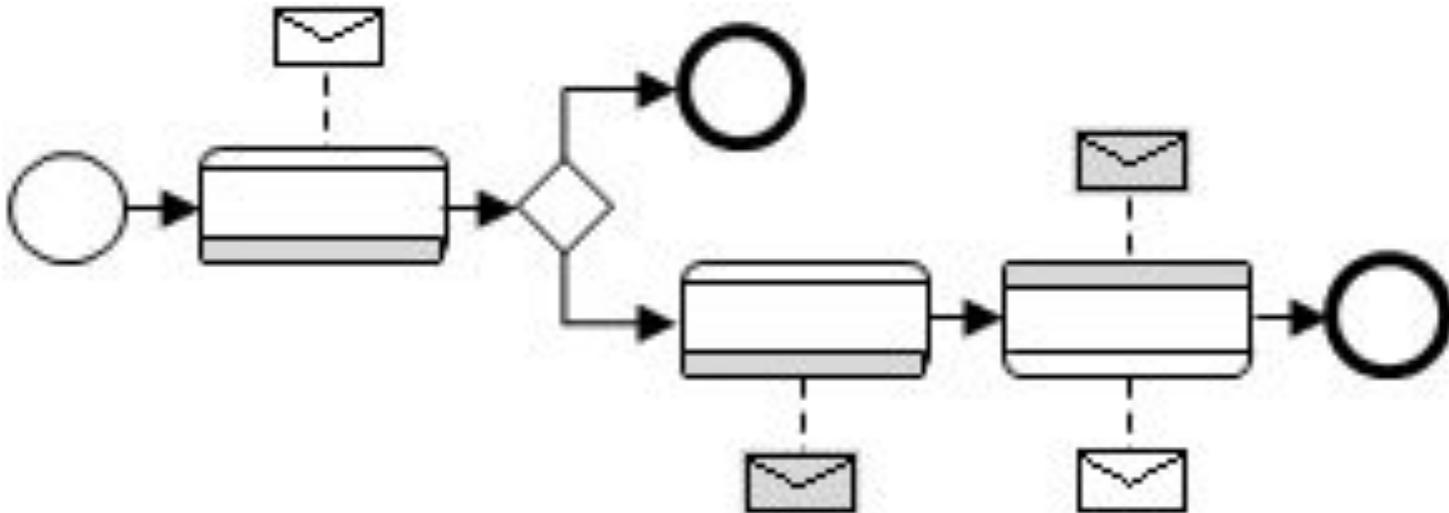
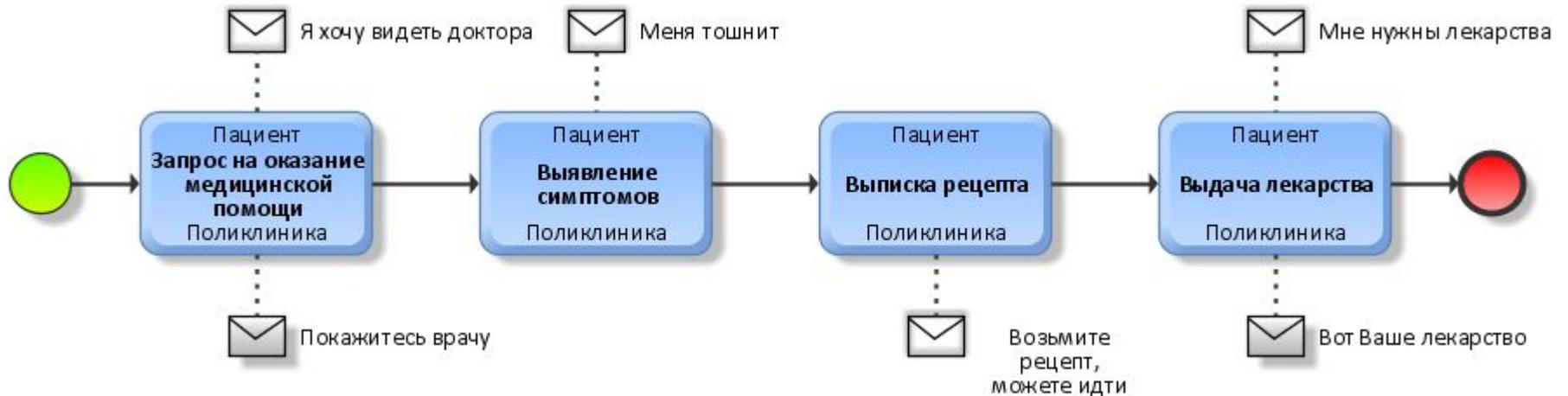


Диаграмма хореографии



Разновидности диаграмм (типы процессов) BPMN

- * Диаграмма взаимодействия (Collaboration Diagram) процессов (Process)
- * Используется для отображения состава и последовательности выполнения двух и более процессов в виде пулов с указанием взаимодействия между их составляющими ними через потоки сообщений.

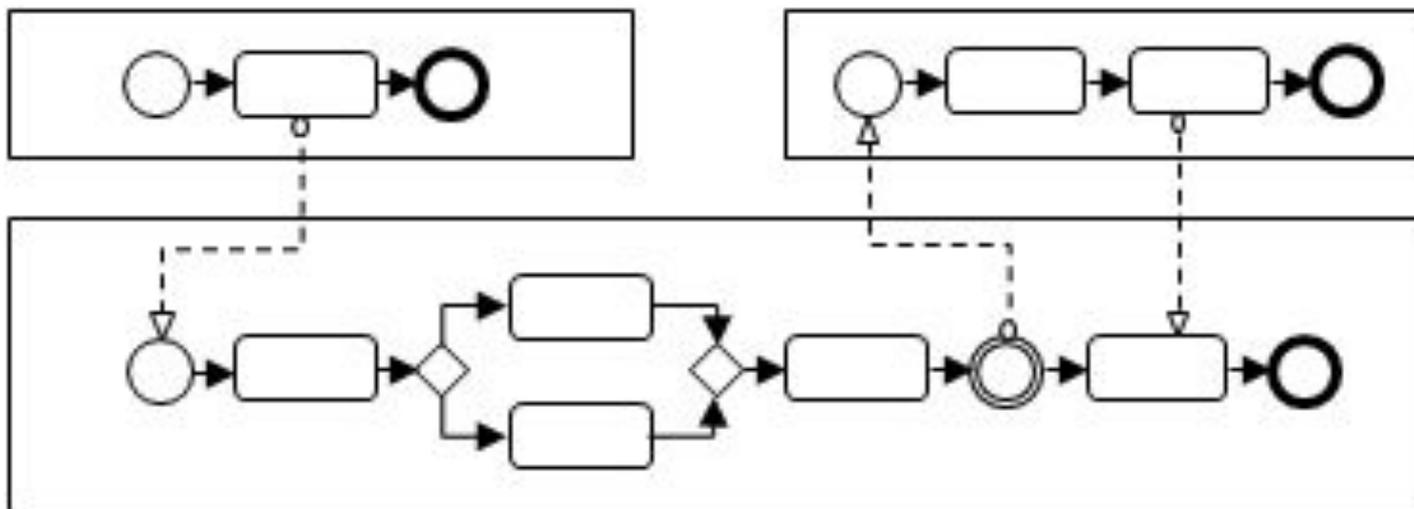
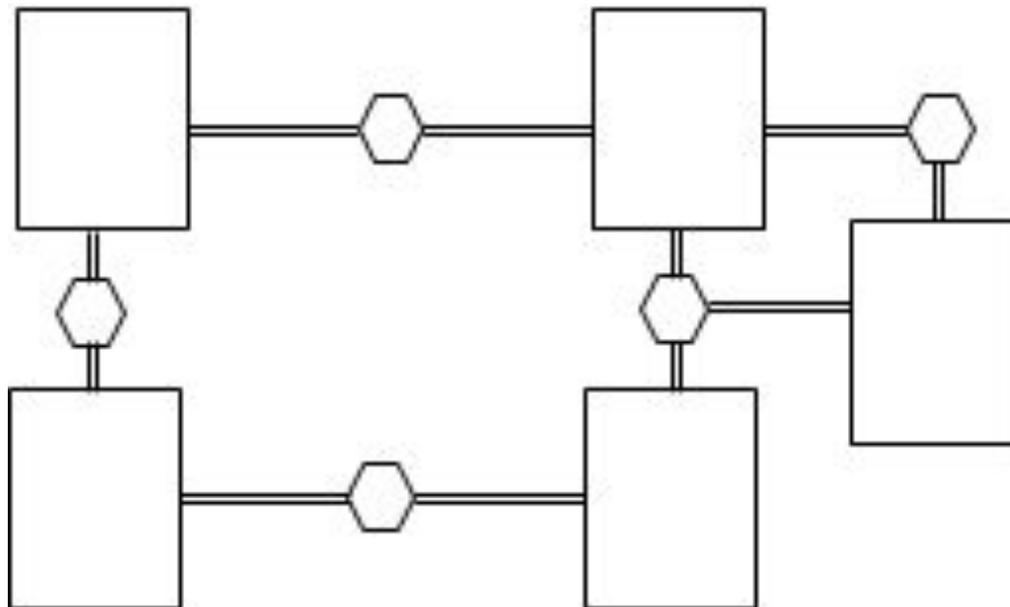


Диаграмма взаимодействия процессов



Разновидности диаграмм (типы процессов) BPMN

- * Диаграмма взаимодействия (Collaboration Diagram)
- * Используется для отображения взаимодействия между участниками процесса через наборы потоков сообщений



Правила и рекомендации построения VRMN-диаграмм

- * Процесс моделирования процессов с помощью VRMN подчиняется классическим принципам моделирования: декомпозиции и иерархического упорядочивания.
- * Декомпозиция, с отображением на отдельных диаграммах, выполняется для участников (пулов) и отдельных подпроцессов, подобно работам на диаграммах IDEFo или predetermined процессам на блок-схемах.

Правила и рекомендации построения BPMN-диаграмм

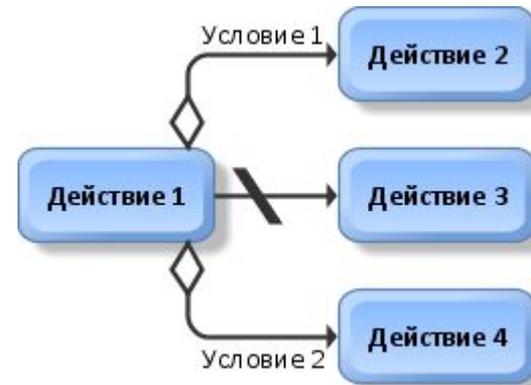
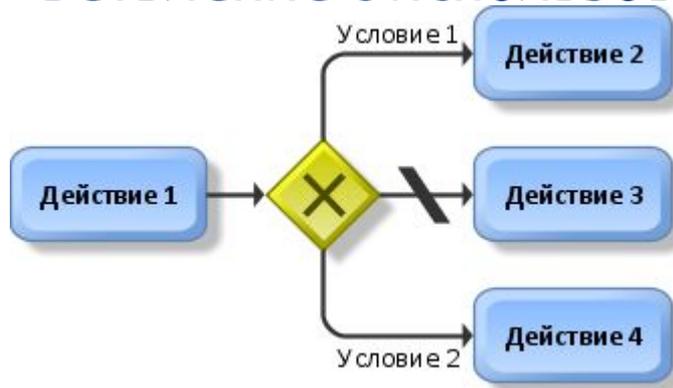
- * Несмотря на тот факт, что события – необязательные элементы на диаграммах, рекомендуется отображать начальные и конечные события.
- * У одного процесса (пула, дорожки, развернутого подпроцесса) должно быть только одно начальное событие, но может быть несколько конечных событий.

Правила и рекомендации построения BPMN-диаграмм

- * На диаграмме не должны присутствовать элементы без единой связи.
- * В отличие от EPC-диаграмм, допускается последовательное следование нескольких событий или процессов подряд.
- * Каждый шлюз слияния должен обладать минимум двумя входящими связями, шлюз ветвления - минимум двумя исходящими.
- * Ветвление на альтернативные потоки по логическим выражениям («исключающее ИЛИ» или логическое «ИЛИ») можно отобразить через соответствующий шлюз (эксклюзивный, неэксклюзивный или комплексный) или с использованием специфических потоков операций.

Примеры ветвления на альтернативные потоки по логическим выражениям

- * ветвление с использованием шлюза
- * ветвление с использованием потоков

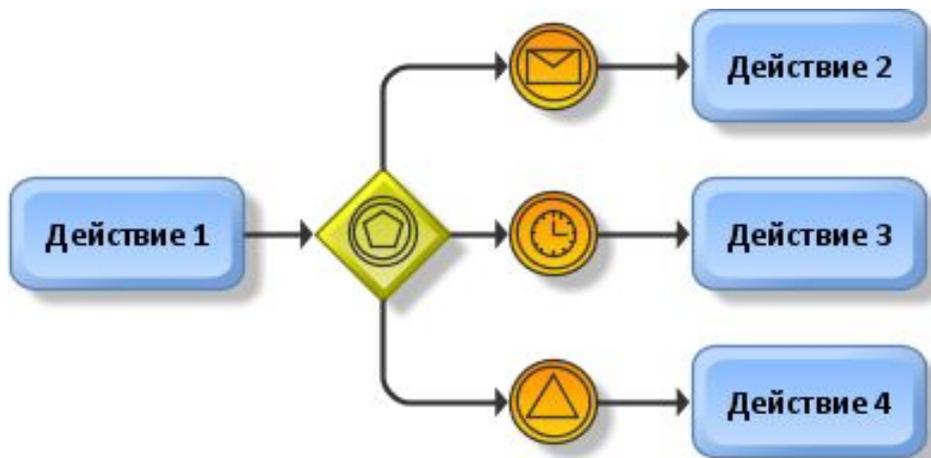


Правила и рекомендации построения BPMN-диаграмм

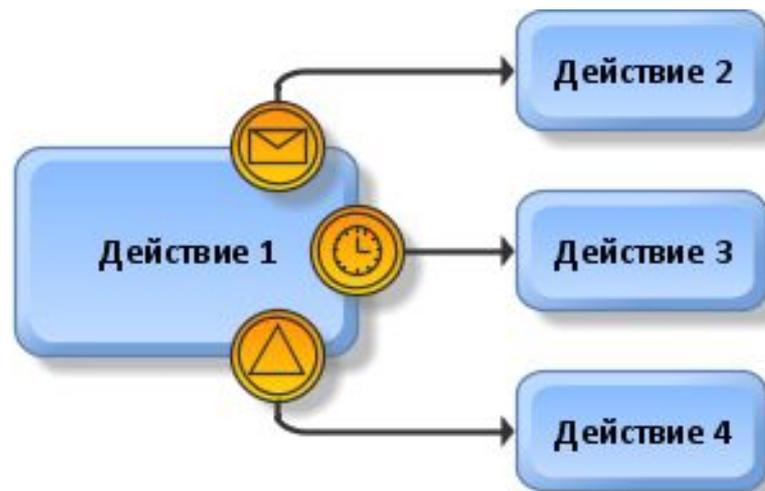
- * Ветвление на альтернативные потоки в зависимости от произошедших событий можно отобразить:
 - * через эксклюзивный шлюз, основанный на событиях,
 - * или с использованием граничных событий.

Примеры ветвления на альтернативные потоки в зависимости от произошедших событий

ветвление с использованием шлюза



ветвление с использованием граничных событий

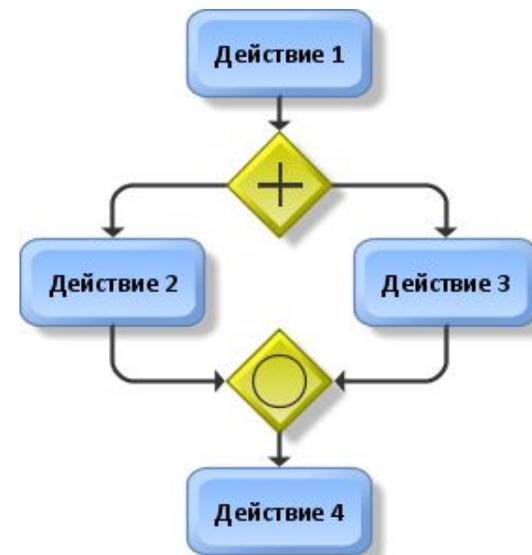
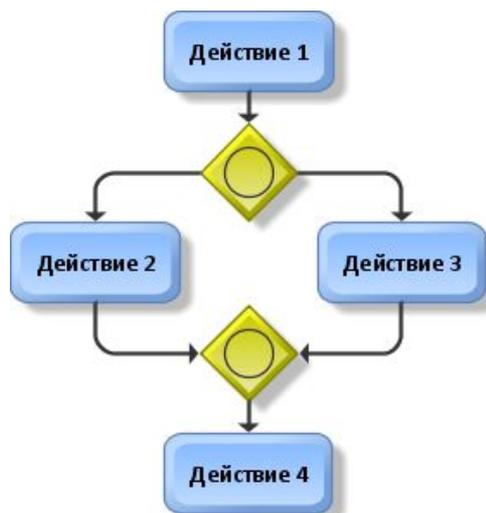
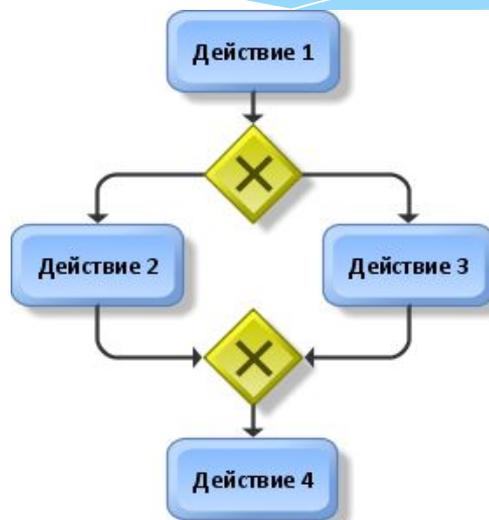
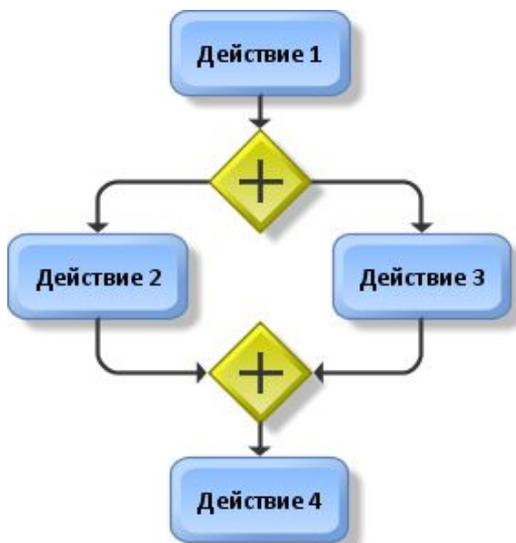


Правила и рекомендации построения VRMN-диаграмм

- * Шлюз, разветвляющий ветки, и шлюз, объединяющий эти ветки, должны совпадать. Допускается также ситуация, когда шлюз ветвления «И», шлюз объединения – «ИЛИ».

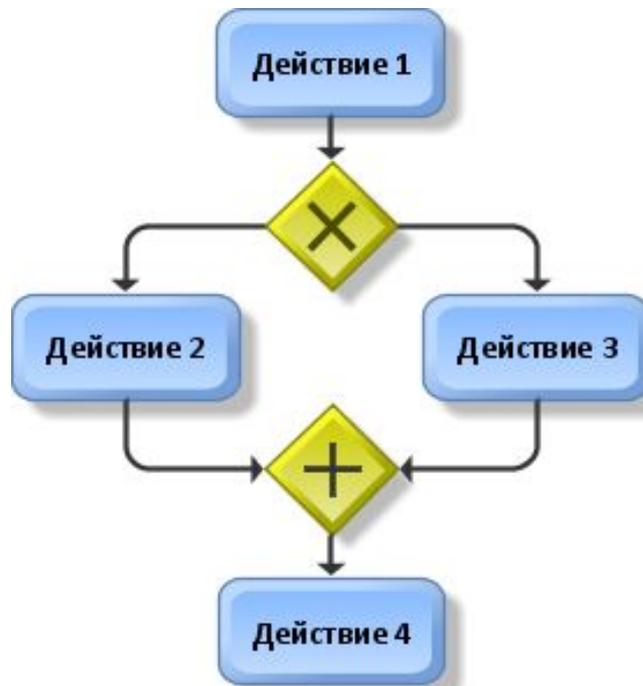
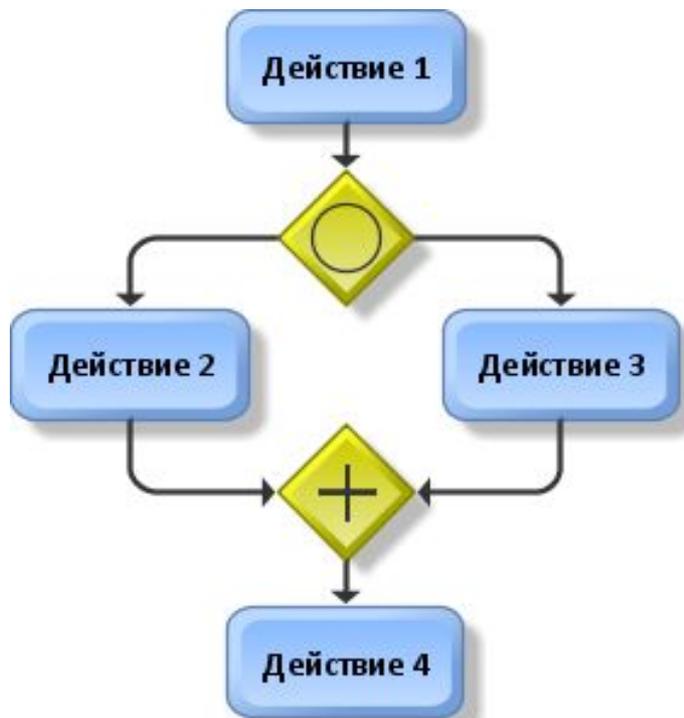
Примеры допустимого и недопустимого использования шлюзов

* допустимые ситуации



Примеры допустимого и недопустимого использования шлюзов

* недопустимые ситуации



Правила и рекомендации построения VRMN-диаграмм

- * Количество пересечений линий следует минимизировать.
- * При этом считается, что пересекающиеся линии не имеют логической связи друг с другом.
- * Другими словами, потоки в местах пересечений не меняют своего направления.