

- do – специфицирует поведение, которое выполняется до тех пор, пока моделируемый элемент находится в данном состоянии, или до тех пор пока не закончится деятельность, специфицированная соответствующим выражением.

На диаграмме могут присутствовать псевдосостояния, которые являются абстрактными элементами модели, включающие в себя различные типы вспомогательных вершин в графе конечного автомата. Виды псевдосостояний: начальное состояние, финальное состояние, завершение, выбор, соединение, разделение, слияние, точка входа, точка выхода, неглубокая история, глубокая история.

Начальное псевдосостояние представляет вершину графа конечного автомата, которая по умолчанию является состоянием-источником для начального перехода моделируемого поведения (рисунок 2а).

Узел завершения является псевдосостоянием, вход в который означает завершение выполнения поведения конечного автомата в контексте его объекта (рисунок 2б).

Финальное состояние – специальный вид состояние, предназначенного для моделирования завершения конечного автомата или региона, в котором оно содержится (рисунок 2в).

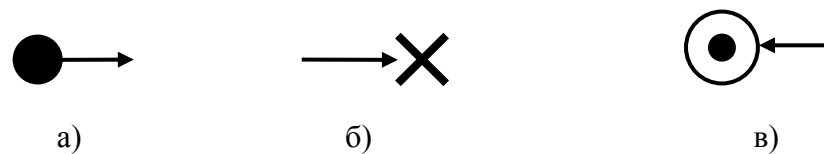


Рисунок 2 – Изображение начального узла, узла завершения и финального узла
а) – начальный узел, б) – узел завершения, в) – финальный узел.

Псевдосостояние выбора предназначено для моделирования нескольких альтернативных ветвей при реализации конечного автомата. Пример использования данного состояния приведено на рисунке 3. Все дуги выходящие из этого состояния должны быть помечены сторожевыми условиями.

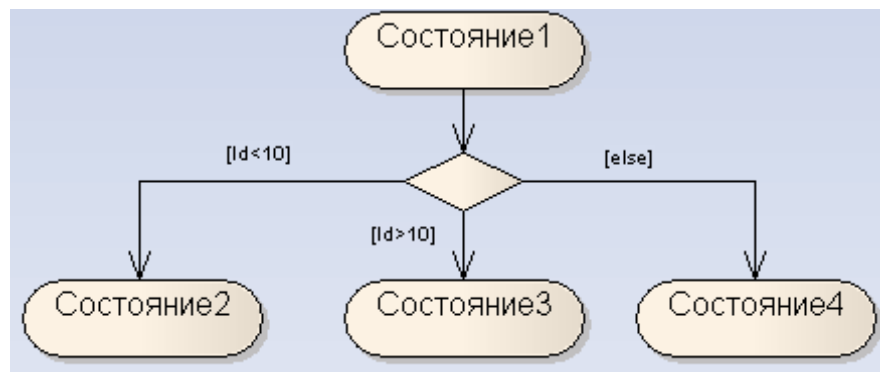


Рисунок 3 – Пример использования псевдосостояния выбора

Псевдосостояние соединения является вершиной со свободной семантикой, которая используется для соединения вместе нескольких переходов. Пример этого псевдосостояния приведен на рисунке 4.

Вершина разделения является псевдосостоянием, предназначенным для разделения входящего перехода на два или более перехода, которые имеют в качестве своих целей вершины в ортогональных регионах композитного состояния.

Вершина слияния является псевдосостоянием, предназначенным для соединения нескольких переходов, которые имеют в качестве своих источников вершины из различных ортогональных регионов композитного состояния.

Примеры использования вершин разделения и слияния приведены на рисунке 5.

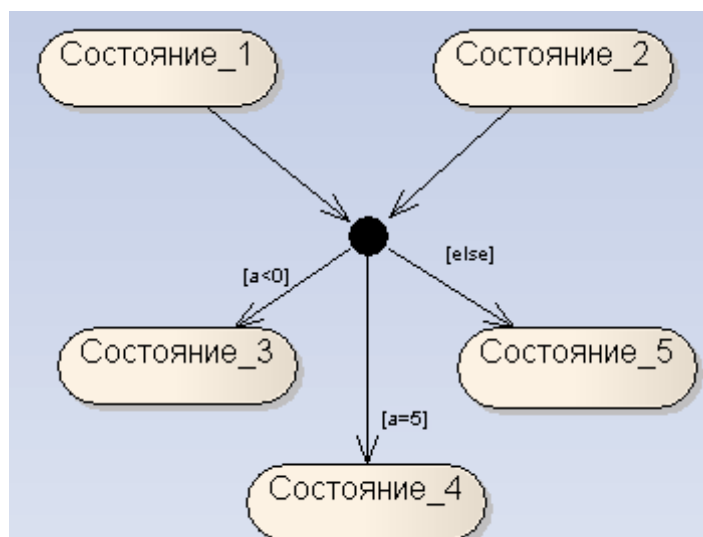


Рисунок 4 – пример использования псевдосостояния соединения

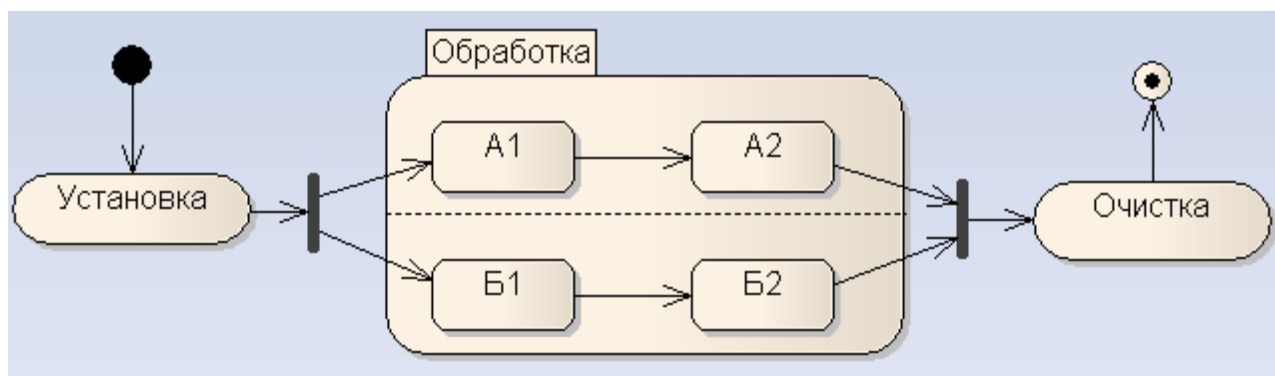


Рисунок 5 – Пример использования псевдосостояний разделения и слияния

Точка входа является псевдосостоянием, предназначенным для моделирования входа в некоторый конечный автомат или композитное состояние.

Точка выхода является псевдосостоянием, предназначенным для моделирования выхода из некоторого конечного автомата или композитного состояния.

Пример использования точки входа и точки выхода приведен на рисунке 6.

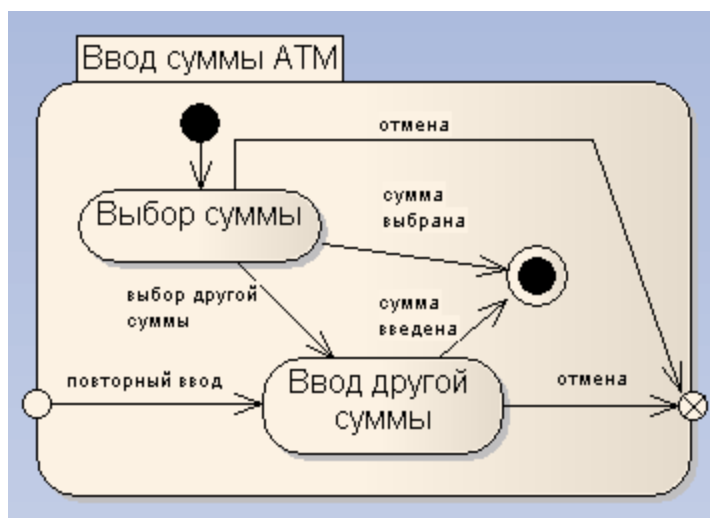


Рисунок 6 – Пример использования псевдосостояний точка входа и точка выхода

Псевдосостояние неглубокой истории предназначено для представления самого последнего активного подсостояния композитного состояния после выхода из него (рисунок 7).

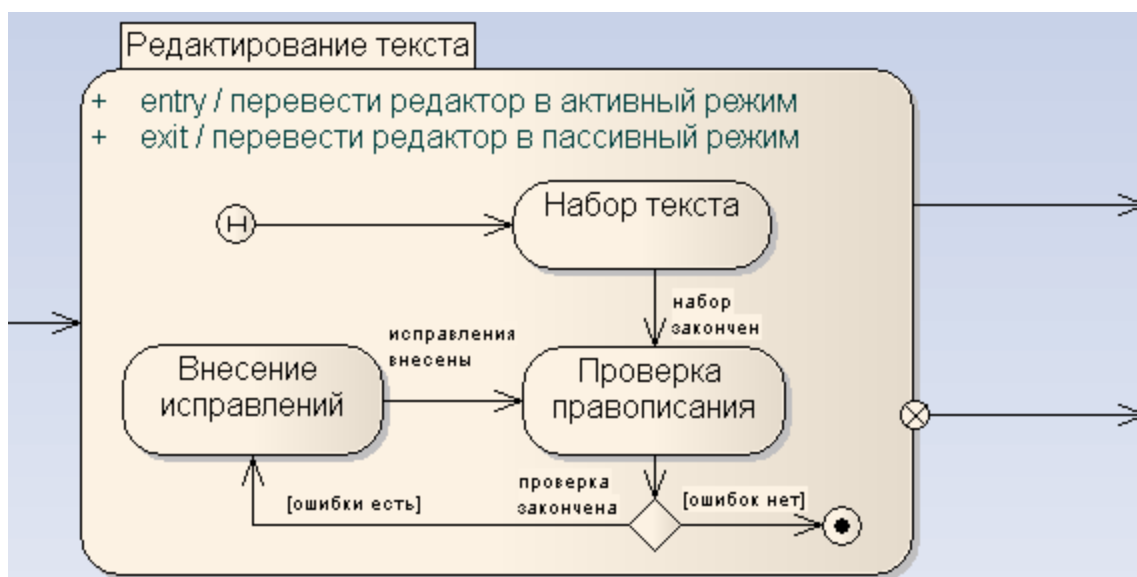


Рисунок 7 – Пример использования псевдосостояния неглубокой истории

Псевдосостояние глубокой истории предназначено для представления последней активной конфигурации композитного состояния после выхода из него (рисунок 8).

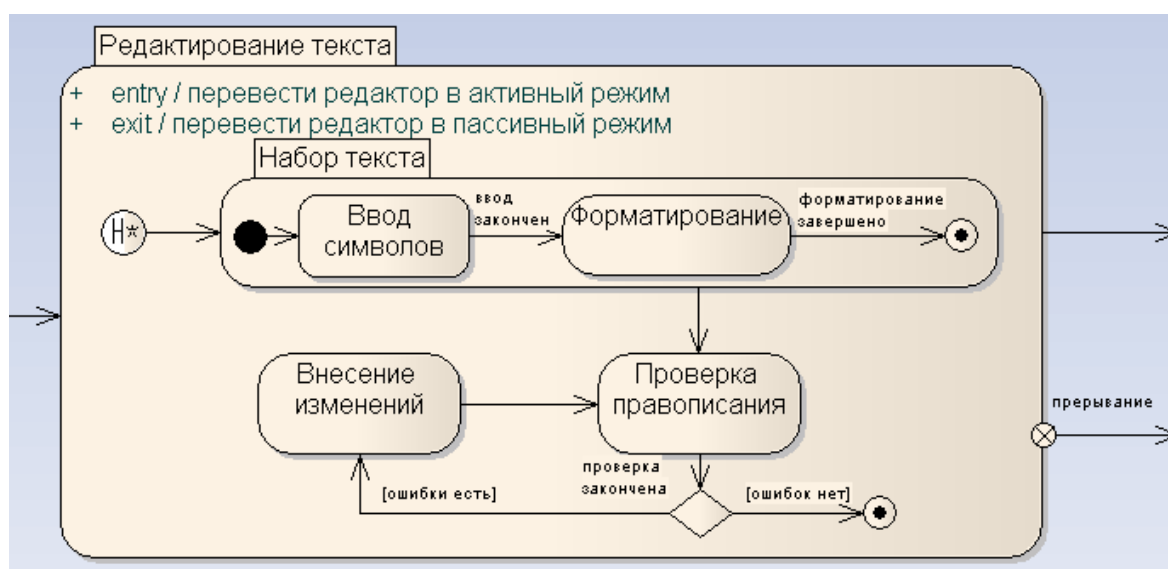


Рисунок 7 – Пример использования псевдосостояния глубокой истории

Синтаксис обозначения перехода:

<переход> ::= <триггер> ['<триггер>']*
 ['[' <сторожевое-ограничение> ']']
 ['/' <выражение-деятельности>]

Пример:

нажатьПравуюКнопкуМыши(координаты) [координаты находятся в активном окне]
 / выделитьОбъект()

Составной переход является производным семантическим понятием, которое представляет «семантически полный» путь, совершаемый одним или несколькими переходами. Составной переход является ациклической непрерывной цепочкой переходов, которые могут быть соединены посредством псевдосостояний слияния, соединения, выбора или разделения.

Составной переход является разрешенным, если и только если:

- все его состояния-источники принадлежат активной конфигурации состояний;

- один из триггеров этого перехода удовлетворяет текущему наступлению события;
- существует, по крайней мере, один полный путь из конфигурации состояний источников либо к конфигурации целевых состояний, либо к некоторому узлу выбора, в котором хотя бы одно сторожевое условие для выходящих переходов принимает значение «истина».

Правило выполнения или срабатывания составного перехода представляет собой последовательность выполнения следующих шагов:

1. Происходит должным образом выход из главного состояния источника.
2. В последовательности переходов выполняются специфицированные действия в соответствии с их линейным порядком вдоль сегментов составного перехода.
3. Если встречается некоторый узел выбора, то динамически оцениваются сторожевые условия, следующие после этого узла выбора, и выбирается некоторый путь, сторожевые условия которого принимают значение «истина».
4. Происходит должным образом вход в главное целевое состояние.

Два и более разрешенных перехода называют конфликтующими, если все выходят из одного и того же состояния. Пример конфликтующего перехода (слева) и его устранения (справа) приведены на рисунке 8.



Рисунок 8 – Конфликтующий переход и его устранение

Правило приоритетов переходов:

В общем случае, если $t1$ является переходом, источником которого выступает состояние $s1$, и $t2$ имеет источником $s2$, то:

- если $s1$ является прямым или транзитивно вложенным подсостоянием $s2$, то $t1$ имеет более высокий приоритет, чем $t2$;
- если $s1$ и $s2$ не входят в одну и ту же конфигурацию состояний, то не существует различия между приоритетами $t1$ и $t2$.

Композитное состояние – состояние, содержащее в своем составе один регион или несколько ортогональных регионов. Регион – специальный элемент модели, который содержит состояния и переходы и является частью композитного состояния или конечного автомата. Ортогональное композитное состояние – композитное состояние, содержащее более одного региона, которые в этом случае называются ортогональными регионами. Пример отображения обычного композитного состояния приведен на рисунке 9 слева, а ортогонального композитного состояния – рисунке 9 справа.

Любое состояние, заключенное в регион композитного состояния называется подсостоянием этого композитного состояния. Оно называется прямым подсостоянием, если оно не содержится ни в каком другом состоянии; в противном случае оно называется непрямым подсостоянием.

Вход в обычное композитное состояние осуществляется по следующим правилам:

- Вход по умолчанию: применяется правило входа по умолчанию.

- Явный вход: если переход входит в некоторое подсостояние простого композитного состояния, то такое подсостояние становится активным, а его входное действие выполняется после выполнения входного действия композитного состояния.
- Вход в неглубокую историю: если переход заканчивается на псевдосостоянии неглубокой истории, то активным подсостоянием становится наиболее последнее активное подсостояние до этого входа, за исключением, когда наиболее последним активным подсостоянием является финальное состояние или если это первый вход в композитное состояние.
- Вход в глубокую историю: здесь действует тоже правило, что и для неглубокой истории, за исключением того, что это правило применяется рекурсивно ко всем уровням в этой конфигурации активных состояний.
- Вход через точку входа: если переход входит в простое композитное состояние через точку входа, то выполняется входное поведение композитного состояния до действия, ассоциированного с тем внутренним переходом, который выходит из этой точки входа.

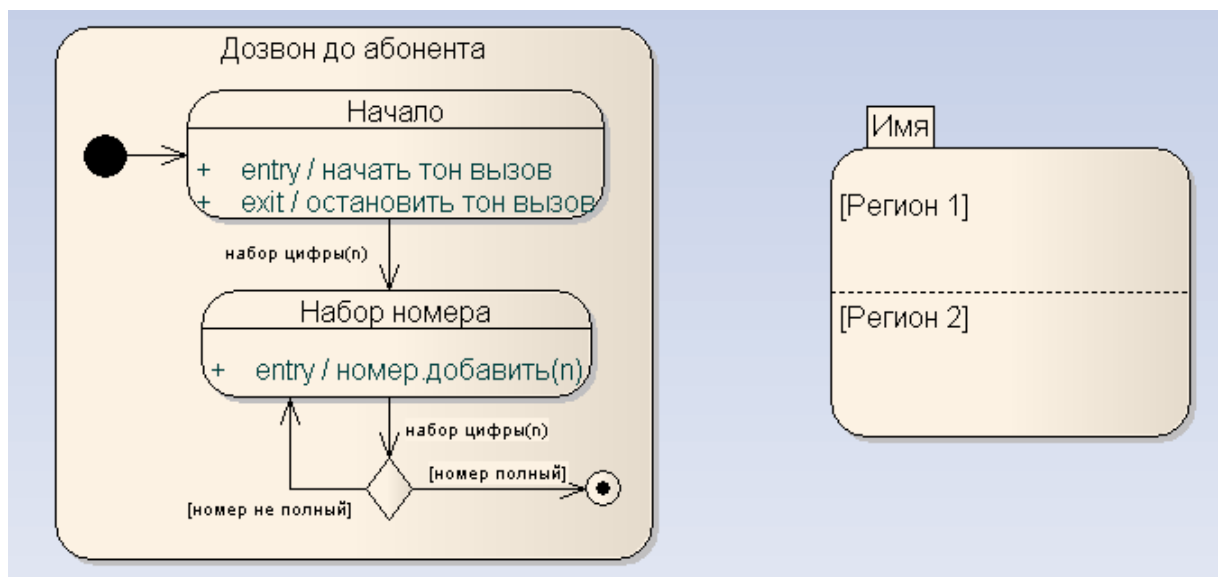
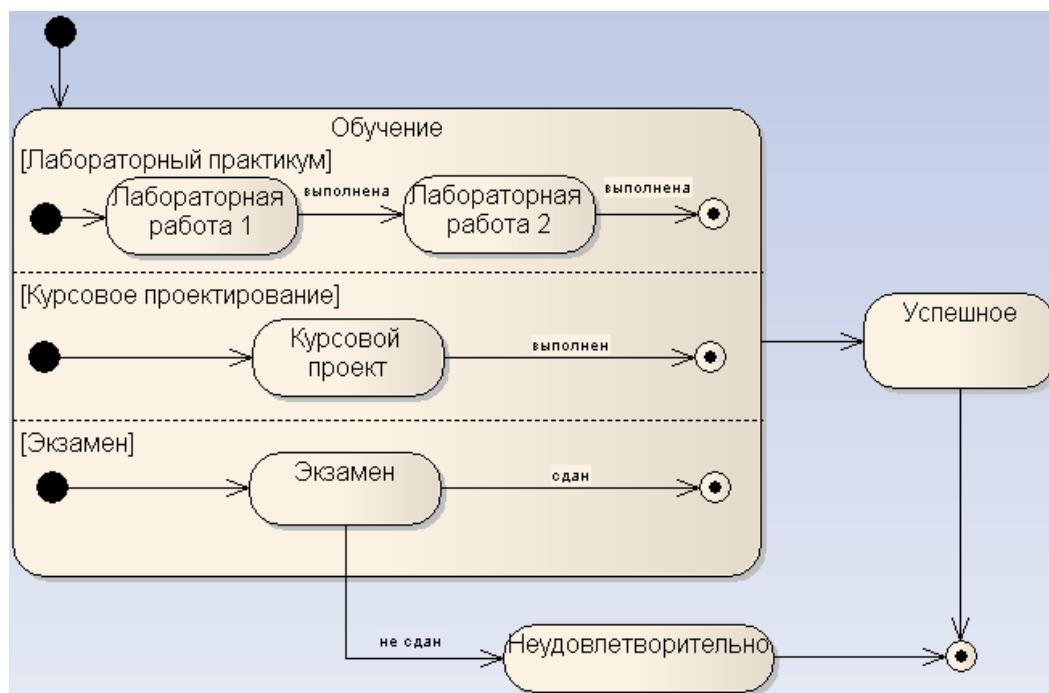


Рисунок 9 – Композитные состояния

Правила выхода из обычного композитного состояния:

- Выход по умолчанию: применяется правило выхода по умолчанию.
- Явный выход: выполняются выходные действия композитного состояния после выполнения выходных действий подсостояния источника.
- Выход по верхнеуровневому переходу: выходные действия выполняются в последовательности, начиная с самого внутреннего активного подсостояния в текущей конфигурации состояний.
- Выход из точки выхода: если в простом составном состоянии происходит выход через точку выхода, то выходные действия композитного состояния выполняются перед действиями, ассоциированными с переходом, выходящим из этой точки.

В ортогональном композитном состоянии автомат может одновременно находиться в нескольких подсостояниях, расположенных в различных регионах. На рисунке 10 приведен пример ортогонального композитного состояния «Обучение», моделирующий процесс изучения предмета студентом: выполнение лабораторных работ, выполнение курсового проекта, сдача экзамена. Переход в состояние «успешно» возможен только тогда, когда во всех регионах активным станет финальное состояние. Переход в состояние «Неудовлетворительно» осуществляется из внутреннего состояния «Экзамен», при этом все остальные подсостояния (в других регионах) прерываются



рисунк 10 – пример ортогонального композитного состояния

Композитное состояние может быть отображено в форме скрытого композитного состояния (рисунок 11), которое показывает, что содержание этого состояния представлено на отдельной диаграмме состояний.

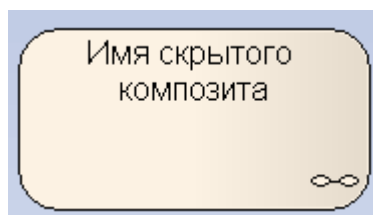


Рисунок 11 – Скрытое композитное состояние

Для указания моментов синхронизации между подсостояниями в различных регионах ортогонального композитного состояния используется специальный элемент синхронизирующее состояние. Приме использования такого состояния приведен на рисунке 12.

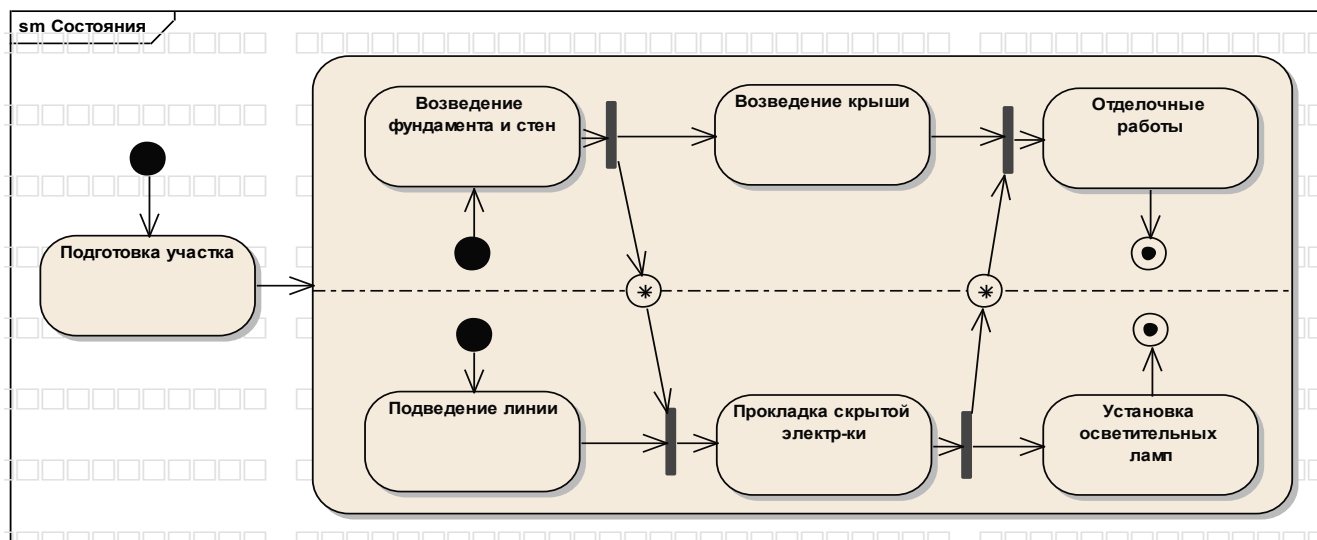


Рисунок 12 – Синхронизирующее состояние

Ход работы

В рамках выполнения данной лабораторной работы необходимо разработать две диаграммы состояний, моделирующих процесс обработки информации в проектируемой информационной системе. Одна (основная) диаграмма должна моделировать процесс обработки информации во всей информационной системе, вторая диаграмма должна моделировать часть процесса на более детальном уровне. Связь между диаграммами должна осуществляться через скрытое композитное состояние. На диаграммах должны использоваться псевдосостояния (выбор, соединение).

Также на диаграммах должно быть продемонстрировано использование композитного состояния:

- либо с использованием неглубокой или глубокой истории,
- либо с использованием ортогонального композитного состояния с псевдосостояниями разделения и слияния.