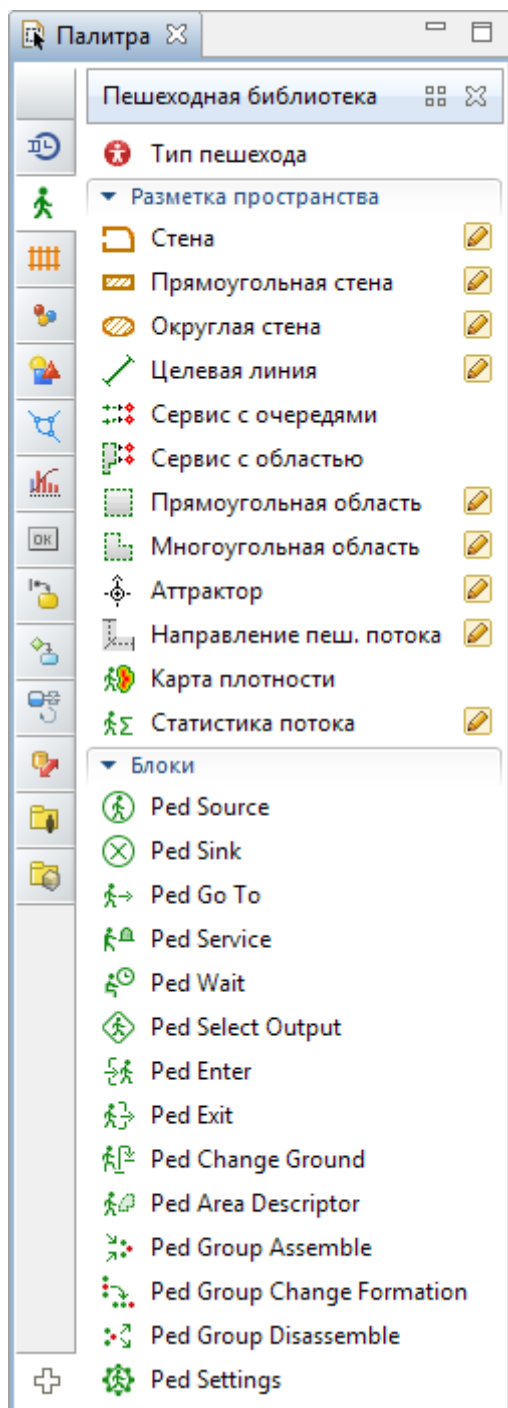


Пешеходная библиотека



Пешеходная библиотека AnyLogic является высокоуровневой библиотекой моделирования движения пешеходов в физическом пространстве. Она позволяет моделировать здания, в которых движутся пешеходы (станции метро, стадионы, музеи), а также улицы и другие места большого скопления людей. С помощью Пешеходной библиотеки вы можете собирать статистику, эффективно визуализировать моделируемый процесс для валидации и представления вашей модели. Вы можете собирать статистику плотности пешеходов в различных областях модели для того, чтобы убедиться, что сервисы смогут справиться с потенциальным ростом нагрузки, вычислить время пребывания пешеходов в каких-то определенных участках модели, выявить возможные проблемы, которые могут возникнуть при перепланировке интерьера здания, и т.д. В моделях, созданных с помощью Пешеходной библиотеки, пешеходы движутся в непрерывном пространстве, реагируя на различные виды препятствий в виде стен, различных областей и других пешеходов.

Модели движения пешеходов состоят из двух составляющих – среды и поведения. Под *средой* подразумеваются объекты физической среды - стены, различные области, сервисы, очереди и т.д. Объект среды задается специальным графическим элементом разметки, у которого задаются параметры объекта среды. Ресурсы (сервисы) также являются объектами среды. Поведение пешеходов задается блок-схемой.

Основным объектом библиотеки является пешеход. Пешеход задается с помощью объекта типа Ped. Пешеход "обитает" в заданном физическом пространстве (моделируемой среде) и передвигается согласно заданным правилам. С другой стороны, тип пешехода унаследован от типа агента [Agent](#), поэтому пешеходы перемещаются по блок-схеме так же, как агенты.

Пешеходная библиотека совместима с [Библиотекой моделирования процессов](#) AnyLogic. Это позволяет использовать в пешеходных моделях любые объекты Библиотеки моделирования процессов, делая возможным создание сложных моделей, состоящих из блок-схем Библиотеки моделирования процессов и среды Пешеходной библиотеки. Такая совместимость возможна благодаря наличию в Пешеходной библиотеке объектов, превращающих агентов в пешеходов и наоборот.


Блок-схемы пешеходных моделей строятся с помощью объектов, содержащихся в Пешеходной библиотеке. Тип агента [Ped](#) является базовым типом для моделирования пешеходов. Как всегда, в библиотеке есть объекты для создания пешеходов и управления потоком пешеходов.


Правила задания потока пешеходов аналогичны правилам задания потока агентов в Библиотеке моделирования процессов. Разница заключается в том, что пешеходы двигаются согласно правилам движения в физическом пространстве и выбирают свой путь, анализируя текущее положение в пространстве.


Разметка для пешеходного моделирования

Стены


Элементы разметки *Стены* - это объекты, которые пешеходы не могут пересекать. Они используются для задания стен и препятствий в моделях движения пешеходов. Вы можете использовать следующие три элемента разметки, чтобы задать стены в своей модели:

 [Стена](#) - Используется для рисования стен сложной формы (внешние стены).


 [Прямоугольная стена](#) - Обычно используется для задания прямоугольных помещений внутри заданного стеной пространства, закрытых для пешеходов (служебные помещения и т.д.).


 [Округлая стена](#) - Используется для задания округлых пространств внутри заданного стеной пространства, закрытых для пешеходов (колонны, фонтаны и т.д.).

Целевая линия

 [Целевая линия](#) используется во всех пешеходных моделях, так как она определяет место появления пешеходов в моделируемой среде. Кроме того, вы можете использовать целевую линию, чтобы изобразить цель перемещения пешеходов и место ожидания пешеходов (хотя также можете использовать для этого площади и точки). Объект **Целевая линия** также используется при моделировании выхода людей с текущего уровня и перехода на новый уровень.

Сервисы

 [Сервис с очередями](#) - Используется, чтобы задавать сервисы, в которых пешеходы ожидают в очереди, пока сервис не будет для них доступен. Этот элемент разметки включает в себя [линию очереди](#) и [сервис](#). Очереди могут быть как стандартными, прямыми, так и в виде [очереди-змейки](#) (как правило, такой тип очереди используется для моделирования очередей у стойки регистрации аэропорта).

 [Сервис с площадью](#) - Используется, чтобы задавать сервисы с электронной очередью, в которой пешеходы ждут в расположенной рядом области, пока сервис не будет доступен. Этот элемент разметки включает в себя [многоугольную область](#) и [сервис](#).

Области

Используя объект **Область**, вы можете изображать эскапаторы, линии движения, лестницы, вращающиеся двери. Объект **Область** также может использоваться, чтобы графически обозначать место появления пешеходов в моделируемой среде, цель перемещения и место ожидания пешеходов.


Имеются два элемента разметки, которые вы можете использовать, чтобы рисовать области в пешеходных моделях:

 [Прямоугольная область](#)


 [Многоугольная область](#)

Используйте элемент разметки **Многоугольная область**, если ваша область имеет сложную форму. Если область прямоугольной формы, то используйте элемент **Прямоугольная область**.


Эскалаторы

 **Группа эскалаторов**. Фигура анимации для группы параллельных эскалаторов, используемая в моделях движения пешеходов. Этот объект включает в себя один или несколько элементов **Эскалатор**, позволяющих менять направление движения каждого конкретного эскалатора в группе, а также выполнять другие задания в ходе выполнения модели с помощью **функций** (включить / выключить эскалатор, изменить скорость движения и т.д.). Чтобы смоделировать движение пешеходов по эскалатору, добавьте в диаграмму процесса блок **PedEscalator** Пешеходной библиотеки.


Направление движения

 **Направление пеш. потока**. Объект **Направление пешеходного потока** используется, чтобы сдерживать пешеходов внутри заданных границ. Когда пешеходы двигаются внутри пешеходного потока, они стремятся остаться внутри границ заданного направления. Тем не менее, если этот путь переполнен, пешеходы могут легко пересекать границы и идти неподалеку. Такие границы не имеют свойств стен. Пешеходам задается только направление движения. Одним из самых частых примеров употребления объекта **Направление пеш. потока** является разделение противоположных потоков пешеходов, например, в подземном переходе.

Карта плотности

 **Карта плотности**. Добавив этот элемент на диаграмму агента, вы включаете карту плотности для вашей пешеходной модели, в свойствах которой автоматически выбран **Тип: Пешеход**. Вы увидите, что по мере того, как пешеходы двигаются в моделируемом пространстве, план помещений будет постепенно закрашиваться различными цветами. В каждой точке пространства цвет будет соответствовать измеренной в этой точке плотности пешеходов. Сам элемент выглядит как цветовая шкала карты плотности пешеходов. Шкала показывает соответствие цветов на карте плотности и численных значений плотности пешеходов.

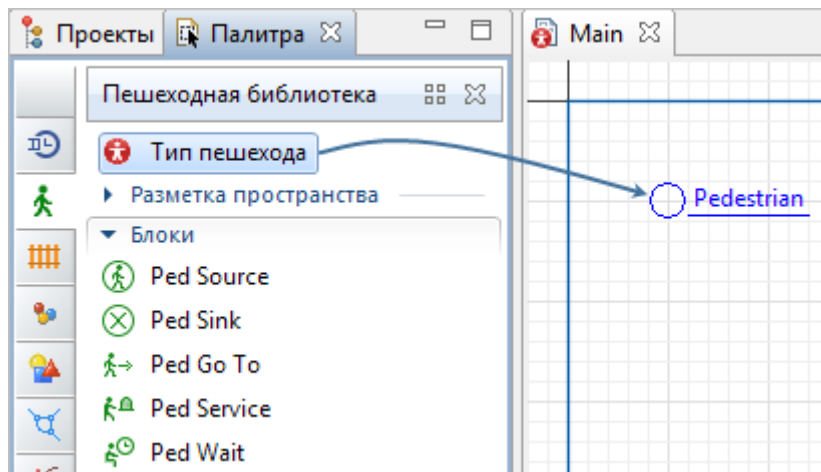
Статистика потока

 **Статистика потока**. Этот элемент разметки собирает статистику по количеству пешеходов, пересекающих заданную линию.

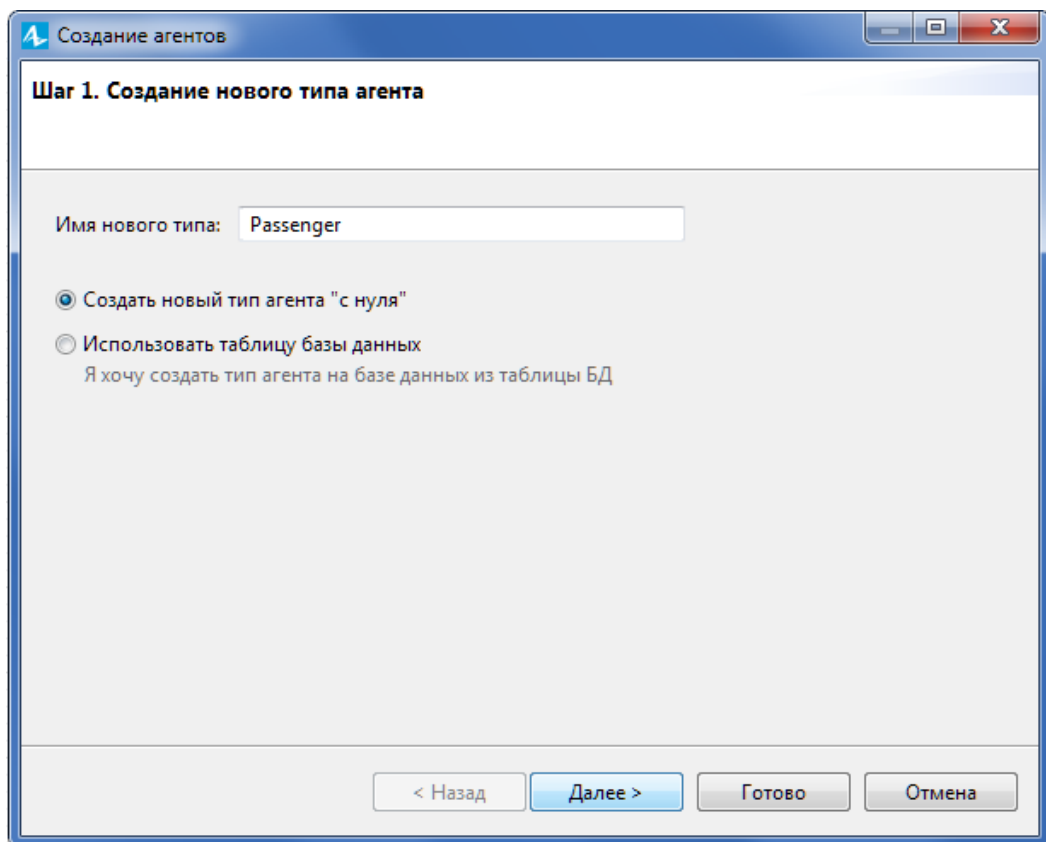
Персонализация пешеходов

 **Чтобы создать собственный тип пешехода**

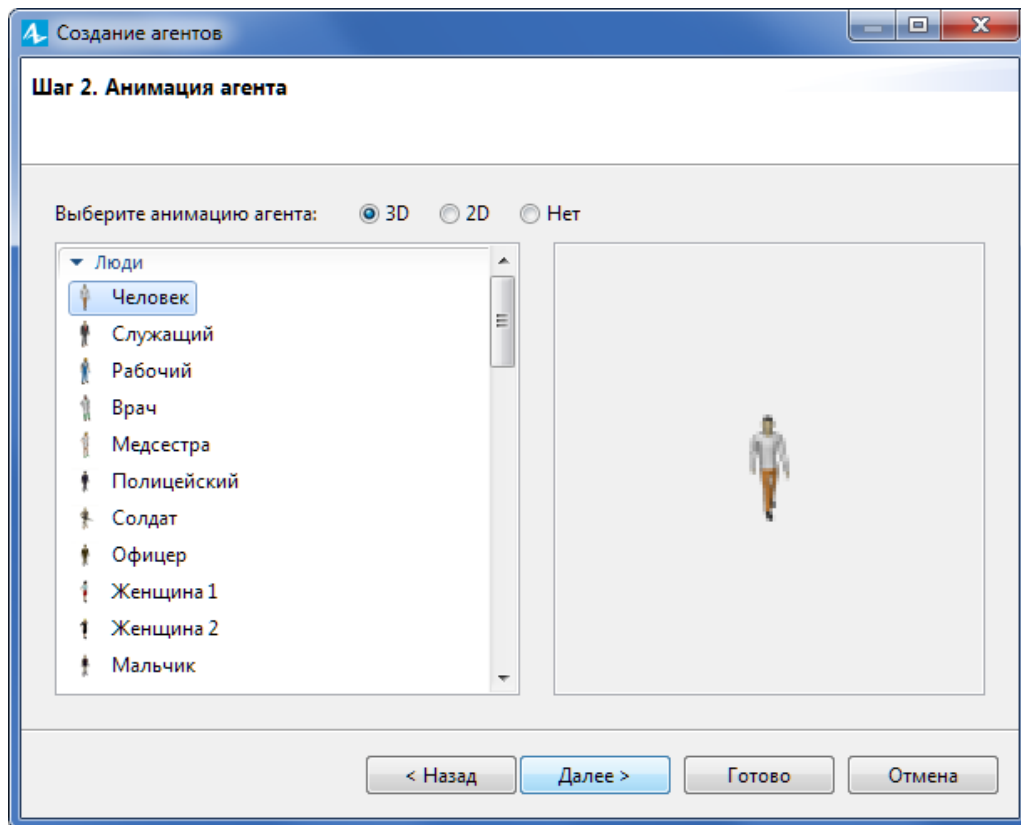
1. Перетащите элемент **Тип пешехода** из палитры **Пешеходной библиотеки** на диаграмму типа агента.




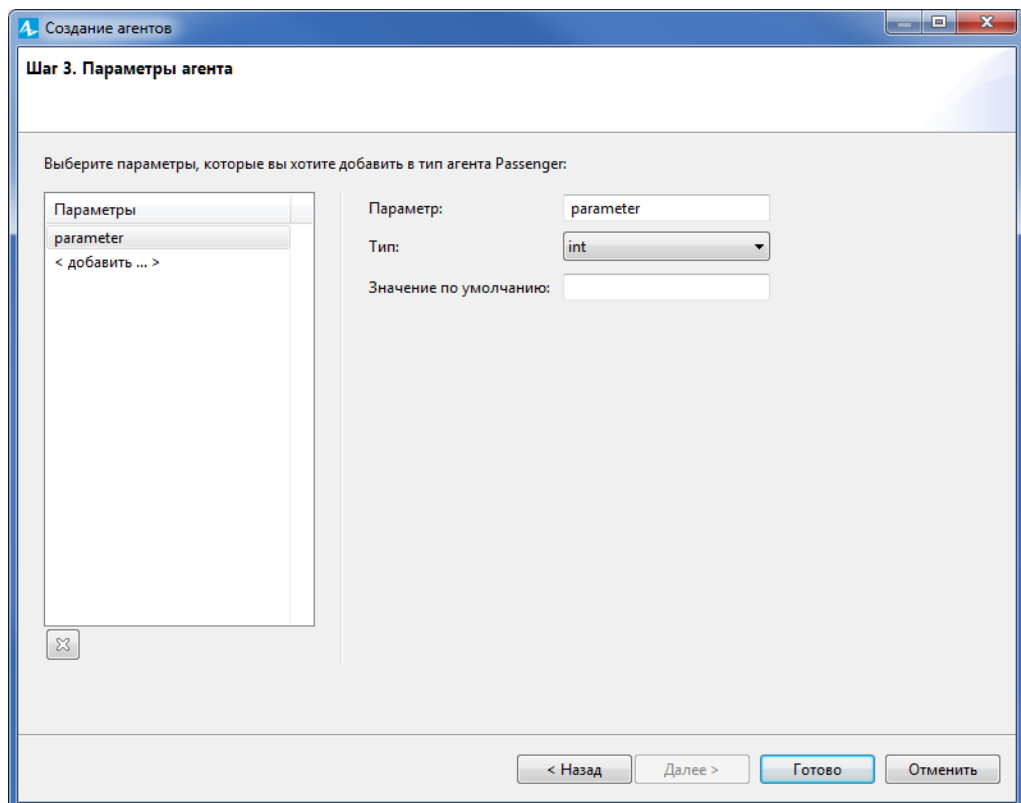
2. Появится окно мастера создания нового агента. Введите имя типа (например, Passenger). Щелкните мышью по кнопке **Далее**.



3. Выберите подходящую фигуру **2D** или **3D** анимации. Если вы хотите добавить анимацию позже или не добавлять ее совсем, выберите **Нет** для типа анимации.



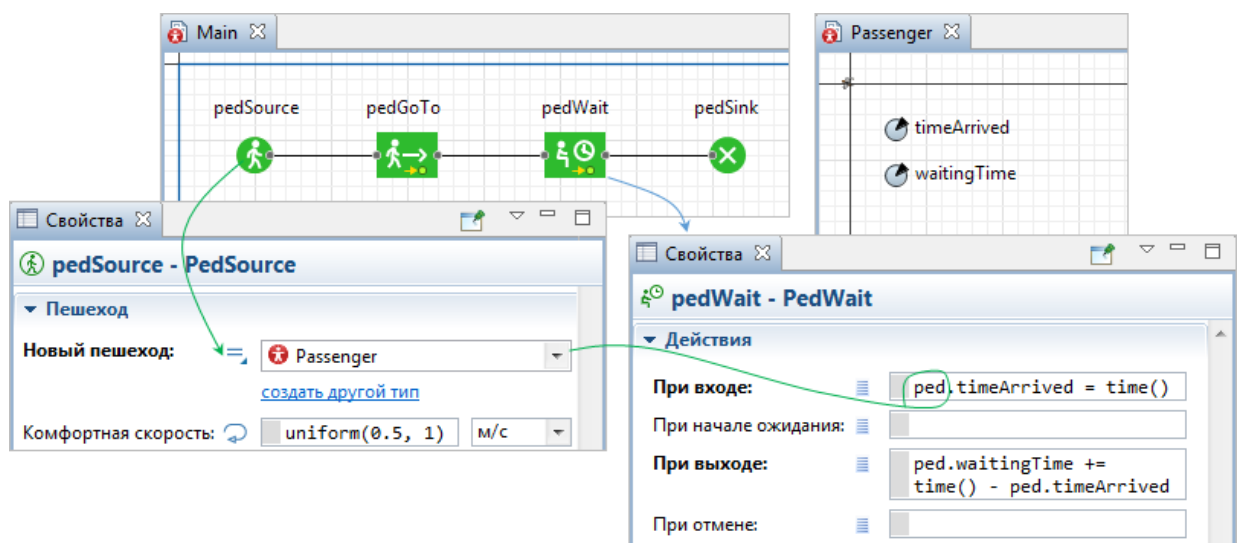
4. Здесь вы можете добавить и настроить параметры типа пешехода. Щелкните мышью кнопку **<добавить... >** в таблице **Параметры**, введите имя параметра, выберите его **Тип** из выпадающего списка и задайте **Значение по умолчанию** при необходимости. Чтобы удалить параметр из списка, щелкните кнопку  внизу таблицы.



5. Щелкните мышью по кнопке **Готово**. Откроется диаграмма `Passenger`. Вы можете добавить сюда дополнительно параметры, переменные, диаграмму состояний, блок-схемы и т.п.

Чтобы создать пешеходов собственного типа, вам нужно выбрать этот тип в параметре **Новый пешеход** объекта `PedSource`. Тогда пешеходы в моделируемом процессе будут иметь тип `Passenger`, и объекты на блок-схеме позволят вам явно обращаться к дополнительной функциональности типа `Passenger` через локальную переменную `ped`.

Например, если вы знаете, что все пешеходы, которые проходят через объект `PedWait`, принадлежат типу `Passenger`, то вам следует выбрать `Passenger` в поле **Новый пешеход** объекта `PedSource`. Затем вы сможете сохранить время, которое пешеход будет ждать, записав код `ped.timeArrived = time()` в действии **При входе** объекта `PedWait` и `ped.waitingTime += time() - ped.timeArrived` в его же действии **При выходе**.



Обратите внимание, что если некоторые пешеходы в потоке имеют тип `Customer`, а другие, скажем, тип `Staff`, то вам следует оставить в поле *Тип пешехода* значение по умолчанию, т.е. `Ped`, и проанализировать тип пешехода вручную, например, следующим образом:

```
if( agent instanceof Passenger ) ((Passenger)ped).waitingTime += time() - ((Passenger)ped).timeArrived
```