

Практическое занятие

Работа с программой имитационного моделирования Any Logic

Создание имитационной модели маятника в программе AnyLogic

Постановка задачи: Создать модель маятника

Модель маятника построить по формулам рис.1. Модель содержит две переменных состояния α и ω и три параметра: l , m и g . Начальное значение α равно 0. Переменные x и y определяют координаты центра массы маятника. Они выражаются через другие переменные и параметры формулами рис.1. Начальное значение угловой скорости ω определено 1.

$$\frac{d}{dt} = \omega \quad \frac{d}{dt} = \frac{g \cdot \sin(\omega) - l}{l}$$

$$x = l \cdot \sin(\alpha), \quad y = l \cdot \cos(\alpha)$$

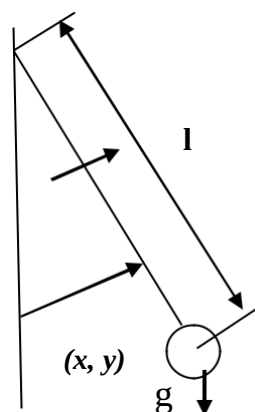
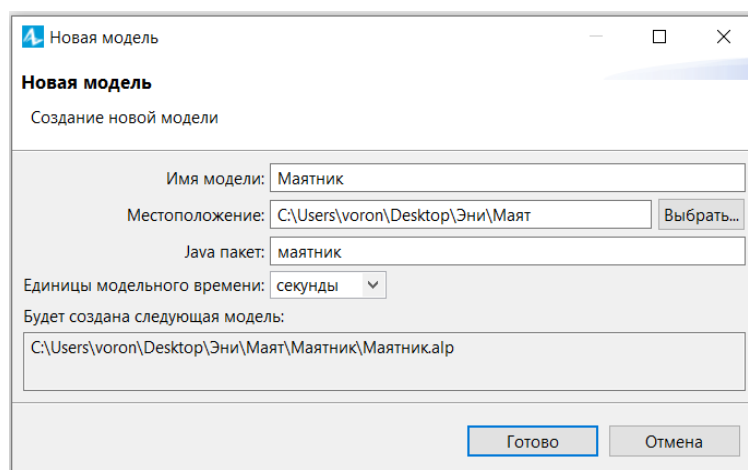


Рисунок 1

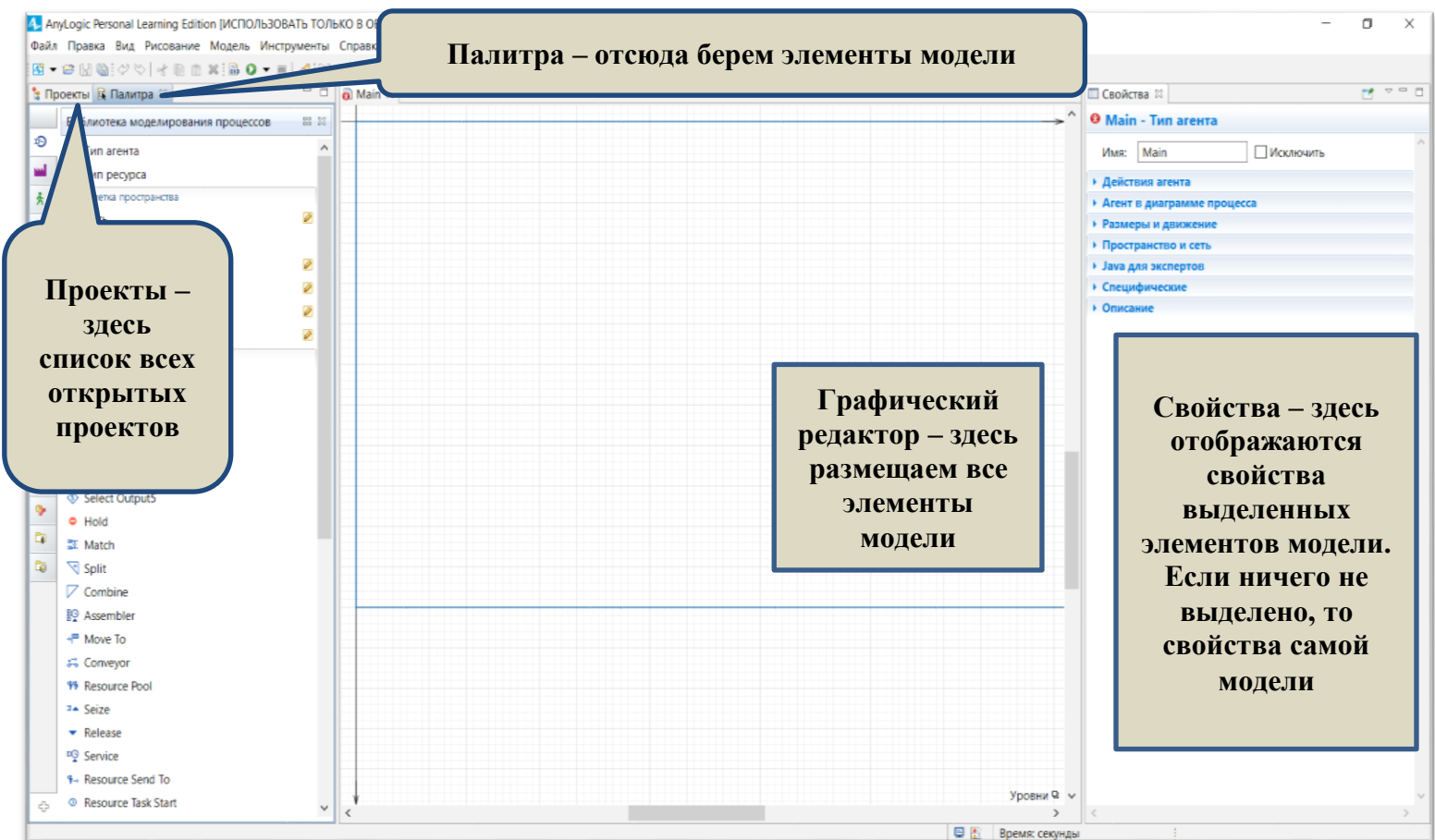
Порядок выполнения

1. Создание новой модели

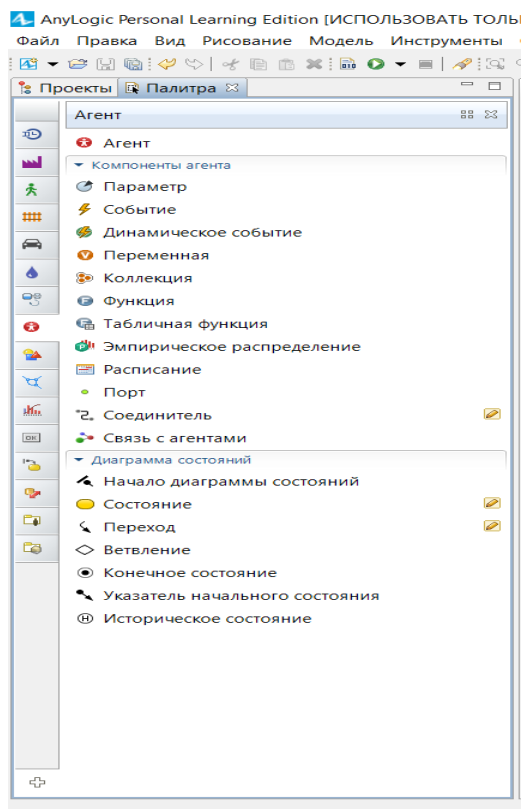
1. Щелкните по кнопке панели инструментов **Создать** , или Выберите **Файл|Создать|Модель** из главного меню, или Нажмите Ctrl+N.
2. Появится диалоговое окно **Новая модель**.
3. Введите имя новой модели в поле **Имя модели**.
4. Задайте местоположение каталога, в котором будут храниться файлы модели. Вы можете выбрать нужный Вам каталог с помощью кнопки **Выбрать...**, либо же самостоятельно ввести путь в поле **Местоположение**.
5. При необходимости измените имя создаваемого Java пакета модели в поле **Java пакет**.
6. Щелкните мышью по кнопке **Готово**.



Новая модель создана. Она уже имеет один активный объект, называемый **main**.
В центре рабочего пространства находится графический редактор.

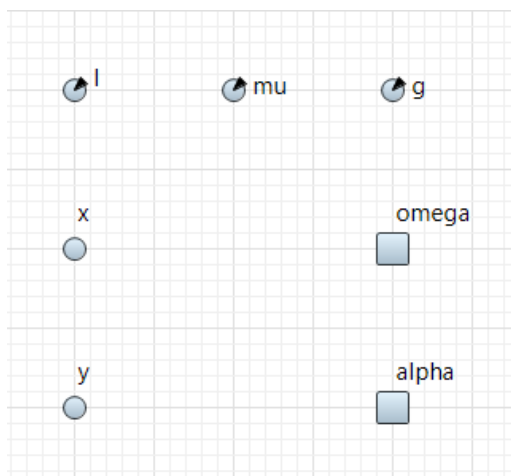


1. Перетащите элемент **Параметр** из палитры **Агент** на поле графического редактора.



2. Перейдите на страницу **Основные** панели **Свойства**, которая находится справа на странице.
3. Введите имя параметра **l** в поле **Имя** (повторите для параметров **mu** и **g** (выбрать тип **double**)).

4. Перетащите элемент **Динамическая переменная** из палитры **Системная динамика** на поле графического редактора.



5. Перейдите на вкладку **Основные** панели **Свойства** и задайте формулы, определяющие значения переменных **x** и **y**.

5. Перетащите элемент **Накопитель** из палитры **Системная динамика** на поле графического редактора.
6. Перейдите на вкладку **Основные** панели **Свойства** и задайте формулы, определяющие значения накопителей **alpha** и **omega**. Введите правую часть дифференциального уравнения в поле **d(<имя накопителя>)/dt =**.
7. Задайте начальное значение накопителя в поле **Начальное значение**.

8. AnyLogic не рисует стрелки взаимосвязей автоматически по заданным формулам, а предлагает пользователю самостоятельно графически задавать связи между зависимыми элементами диаграммы потоков и накопителей (но для удобства работы AnyLogic поддерживает механизм быстрого добавления отсутствующих связей). Поэтому в каждой формуле создаем связь, предложенную программой. Делается это по следующему алгоритму:

А) нажимаем в ячейку формулы

X=

Б) появится «крестик», на который нужно нажать и выбрать каждую предложенную связь

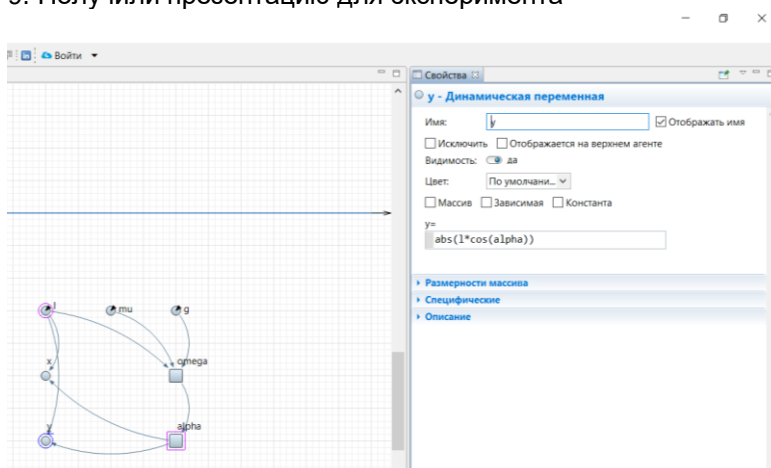
X=

X=

Создать связь, ведущую из alpha
Создать связь, ведущую из I

В) проделать данную операцию с переменными x, y, omega, alpha

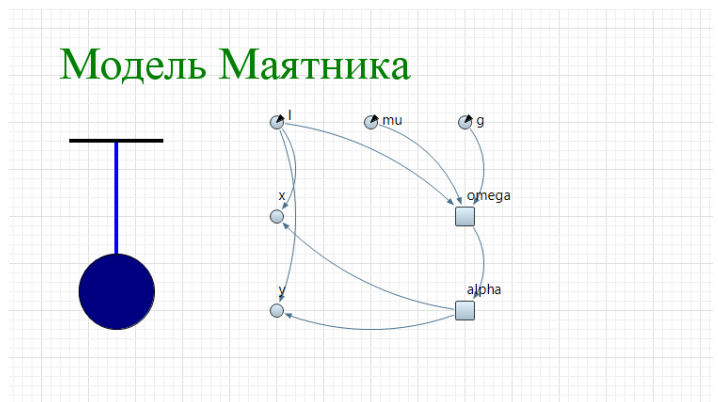
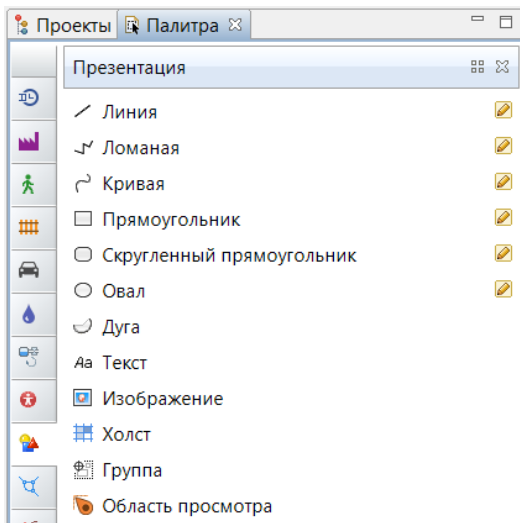
9. Получили презентацию для эксперимента



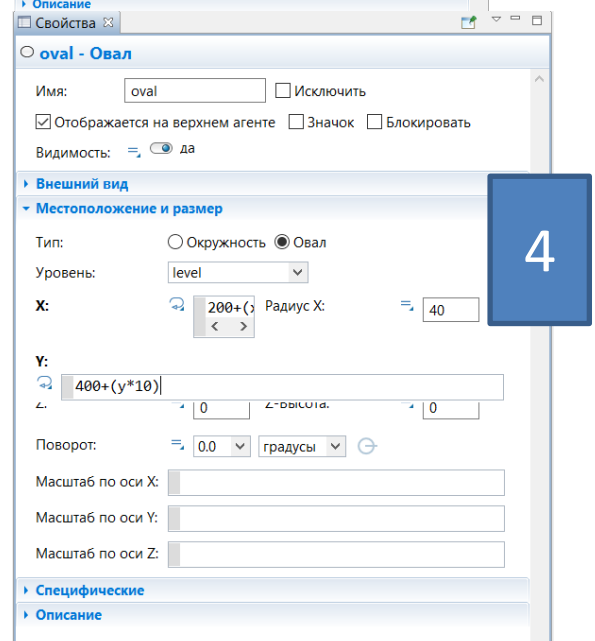
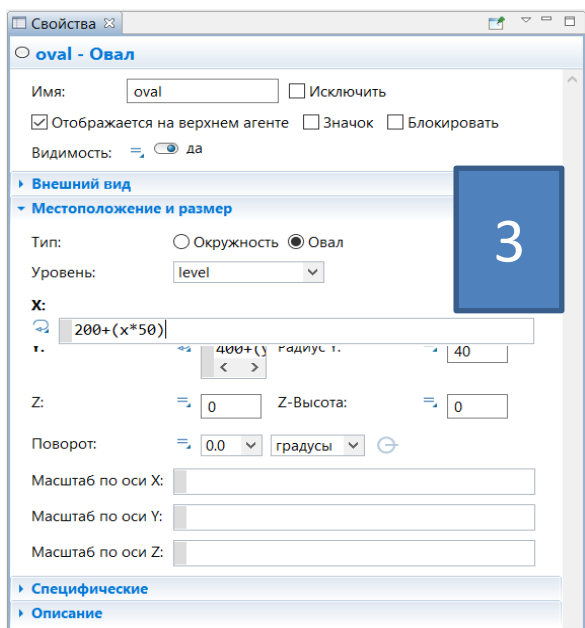
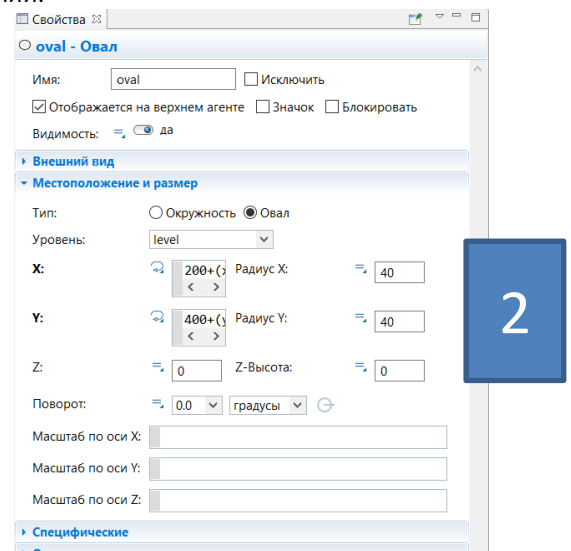
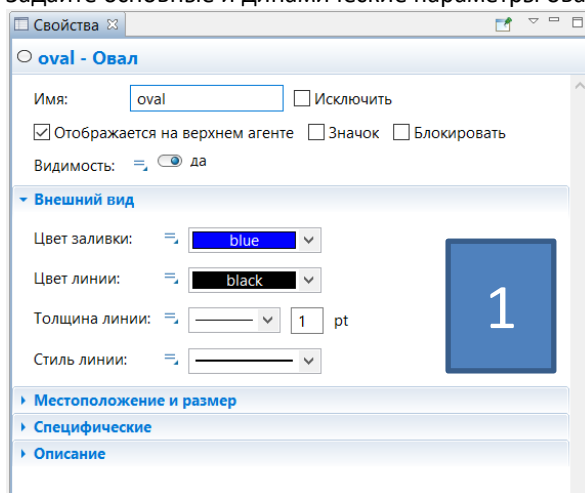
Перетащите элемент **Овал** из палитры **Презентация** в то место графического редактора, где Вы хотите нарисовать овал.

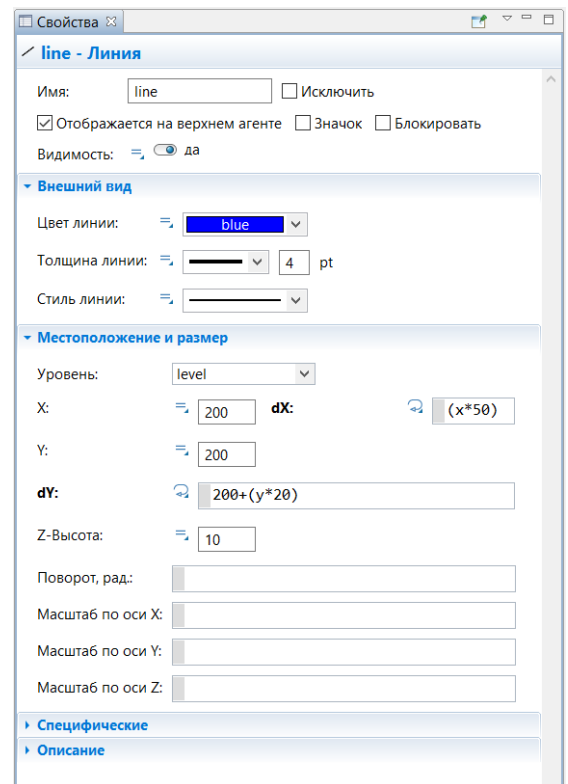
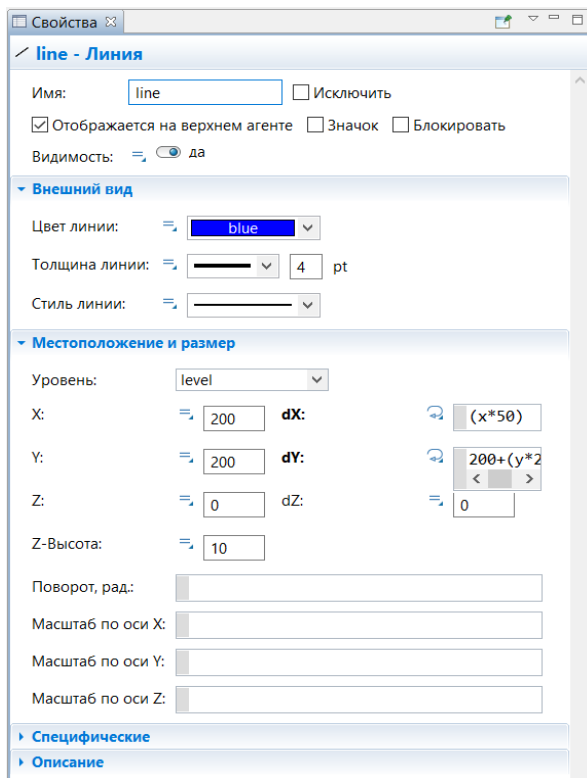
Перетащите элемент **Линия** из палитры **Презентация** в то место графического редактора, где Вы хотите нарисовать линию.

Перетащите элемент **Текст** из палитры **Презентация** в то место графического редактора, где Вы хотите его нарисовать.

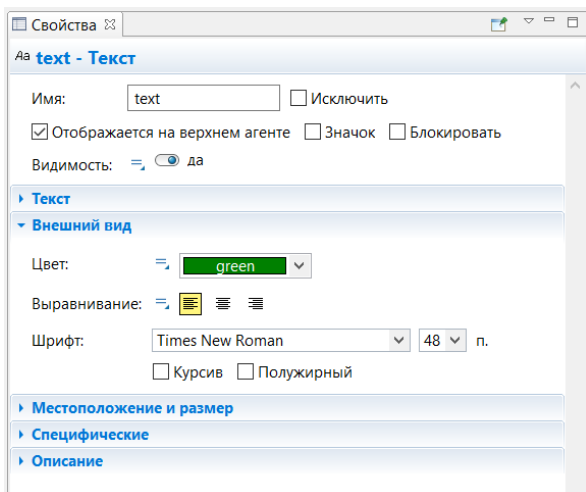


Задайте основные и динамические параметры овала и линии.

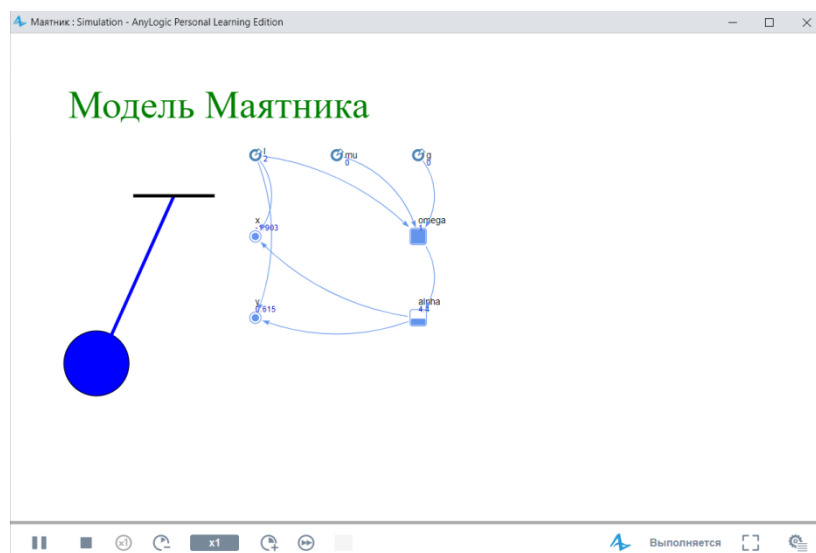




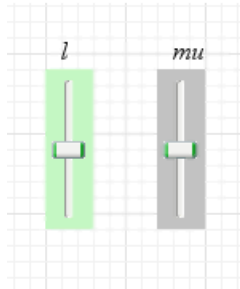
Задайте основные параметры текста



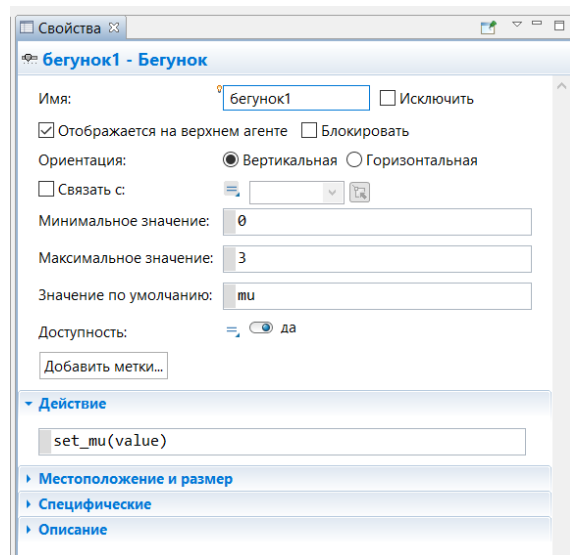
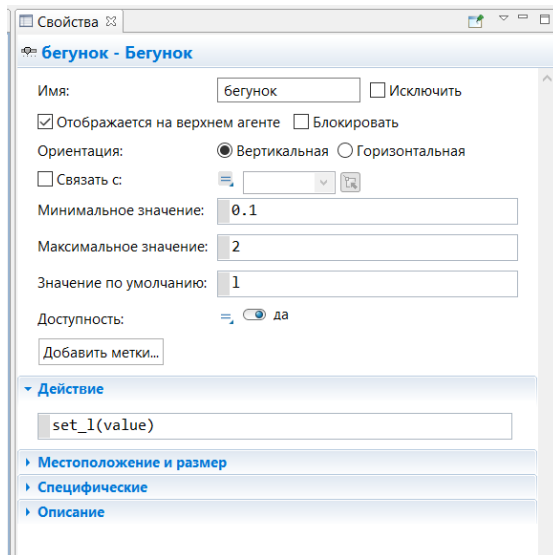
Запустите модель на выполнение,  клавишей . Затем запуск можно осуществлять через клавишу F5.



Добавьте два бегунка для управления значениями l и m .



В ЭЛЕМЕНТЫ НАПРАВЛЕНИЯ найдите бегунок и перетащите на графический редактор.



Введите линию для контроля и надписи .

