

Лабораторная работа 5

Модель эпидемии SIR

Сидорова Н.А.

2 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Объединённый институт ядерных исследований, Дубна, Россия

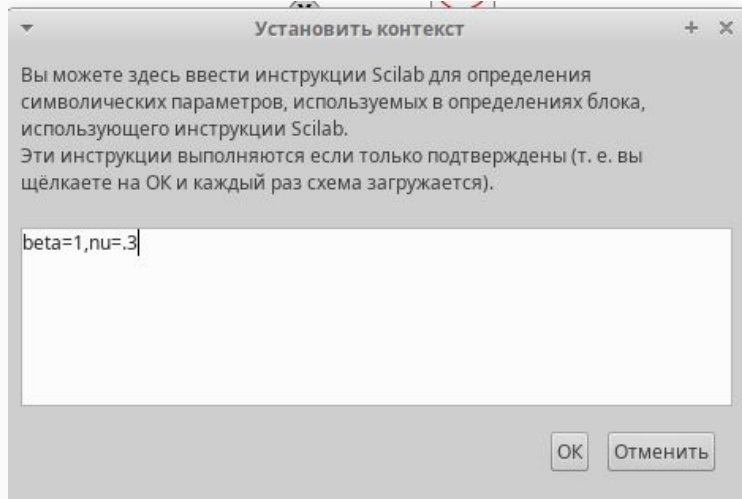
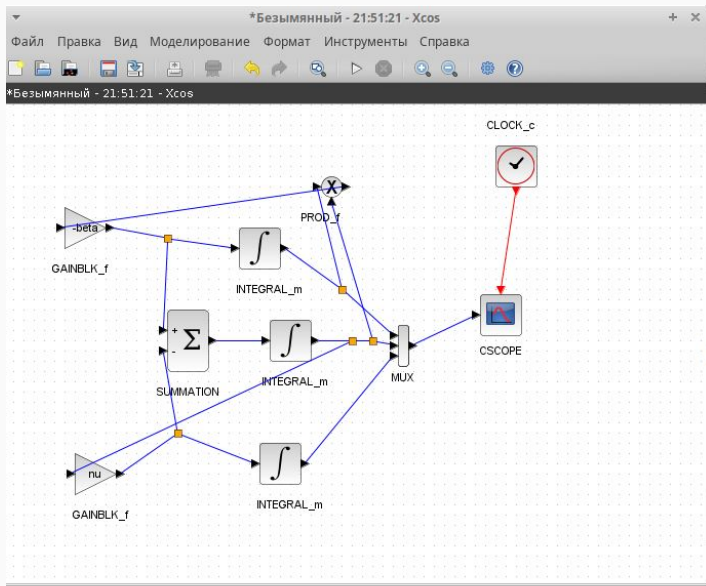



Рис. 1: Установила скорости

Графическая модель



Ввод значений

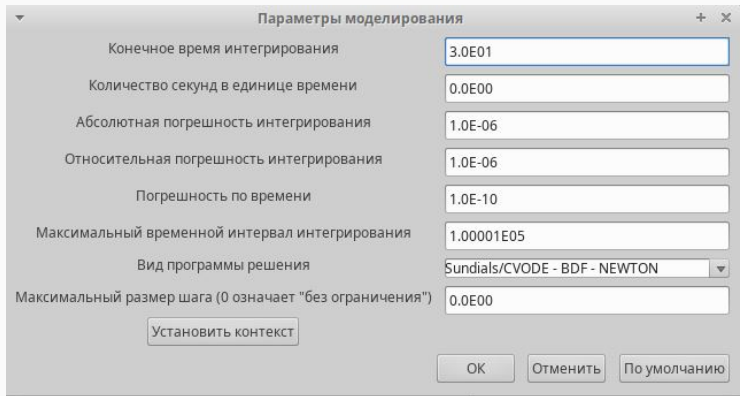
Set Integral block parameters



Initial Condition	<input type="text" value=".999"/>
With re-initialization (1:yes, 0:no)	<input type="text" value="0"/>
With saturation (1:yes, 0:no)	<input type="text" value="0"/>
Upper limit	<input type="text" value="1"/>
Lower limit	<input type="text" value="-1"/>

OK Отменить

Рис. 3: Установка доли



Параметры моделирования

Конечное время интегрирования	3.0E01
Количество секунд в единице времени	0.0E00
Абсолютная погрешность интегрирования	1.0E-06
Относительная погрешность интегрирования	1.0E-06
Погрешность по времени	1.0E-10
Максимальный временной интервал интегрирования	1.00001E05
Вид программы решения	Sundials/CVODE - BDF - NEWTON
Максимальный размер шага (0 означает "без ограничения")	0.0E00

Установить контекст

OK Отменить По умолчанию

Рис. 4: Время интегрирования

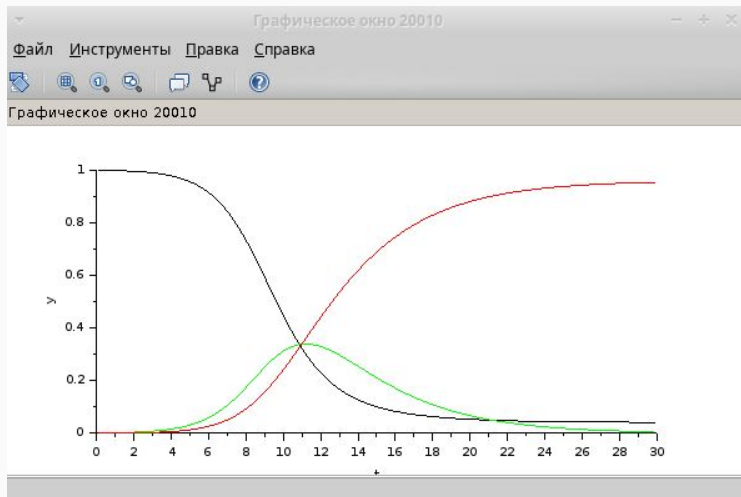



Рис. 5: График эпидемии

Ввод значений

Set Modelica generic block parameters



Input variables: ["beta","nu"]

Input variables types: ["E","E"]

Output variables: ["s","i","r"]

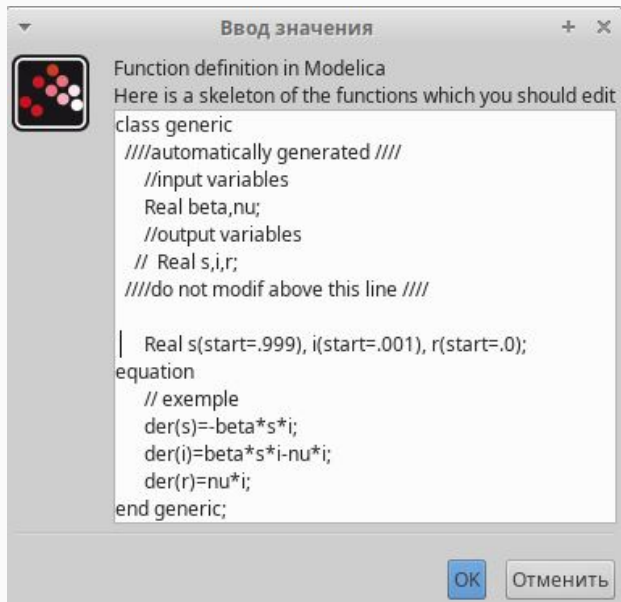
Output variables types: ["E","E","E"]

Parameters in Modelica:

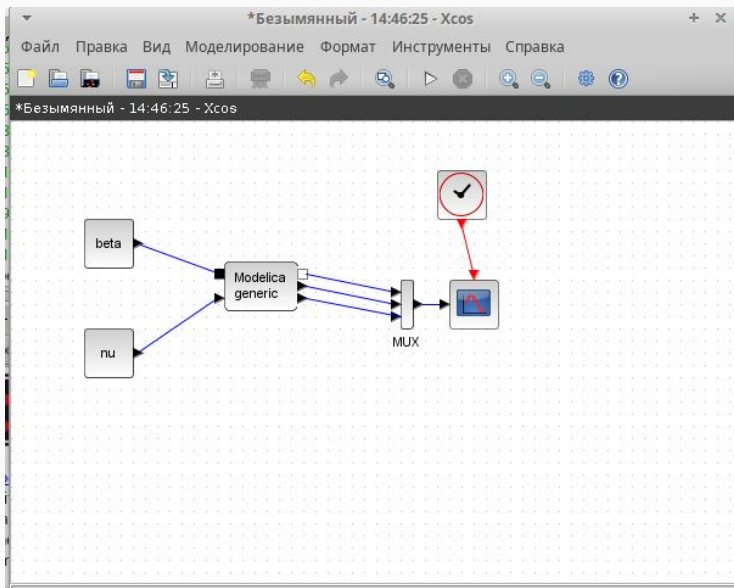
Parameters properties:

Function name: generic

OK Отменить



Графическая модель



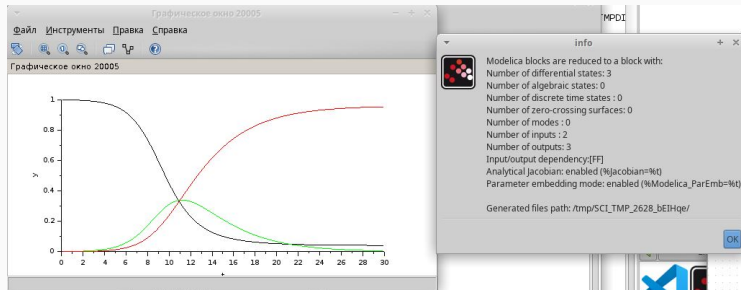


Рис. 9: График эпидемии

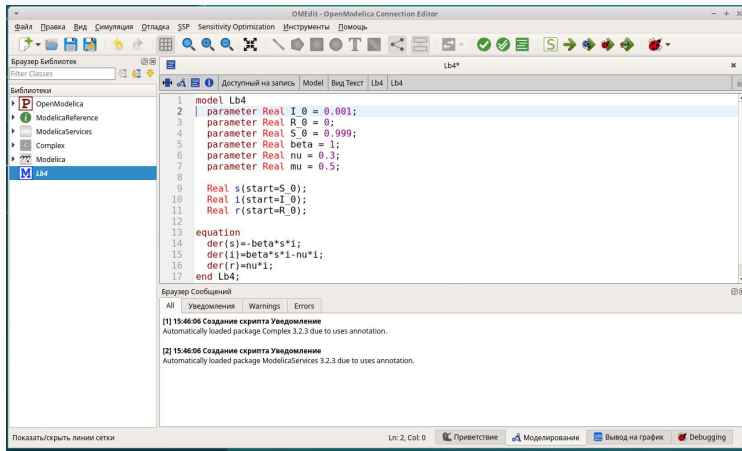


Рис. 10: Код

OMEdit - Установки Симуляции - Lb4

Установки Симуляции - Lb4

Основное Интерактивная Симуляция Translation Flags Флаги Симуляции Вывести Data Reconciliation

Интервал Симуляции

Начальное Время: 0 secs

Конечное Время: 30 secs

☒ Число Интервалов: 500

☐ Interval: 0.002 secs

Интегрирование

Метод: dassl

Точность: 1e-6

Якобиан:

DASSL/IDA Options

☐ Save experiment annotation inside model i.e., experiment annotation

☐ Save translation flags inside model i.e., __OpenModelica_commandLineOptions annotation

☐ Save simulation flags inside model i.e., __OpenModelica_simulationFlags annotation

☒ Симулировать

OK Отмена

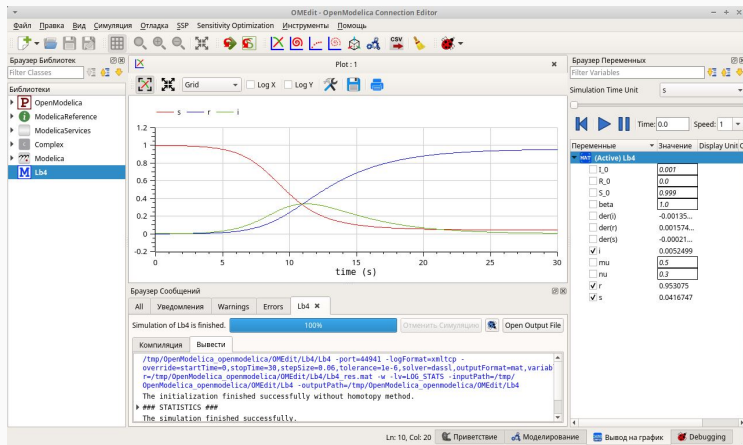


Рис. 12: Идентичный график

Изменения уравнений

```
1  model Lb4
2    parameter Real I_0 = 0.001;
3    parameter Real R_0 = 0;
4    parameter Real S_0 = 0.999;
5    parameter Real N = 10900;
6    parameter Real beta = 1;
7    parameter Real nu = 0.3;
8    parameter Real mu = 0.1;
9
10   Real s(start=S_0);
11   Real i(start=I_0);
12   Real r(start=R_0);
13
14   equation
15     der(s)=-beta*s*i + mu*i + mu*r;
16     der(i)=beta*s*i-nu*i - mu*i;
17     der(r)=nu*i - mu*r;
18   end Lb4;
```

Рис. 13: Изменения уравнений

Эпидемия изменилась

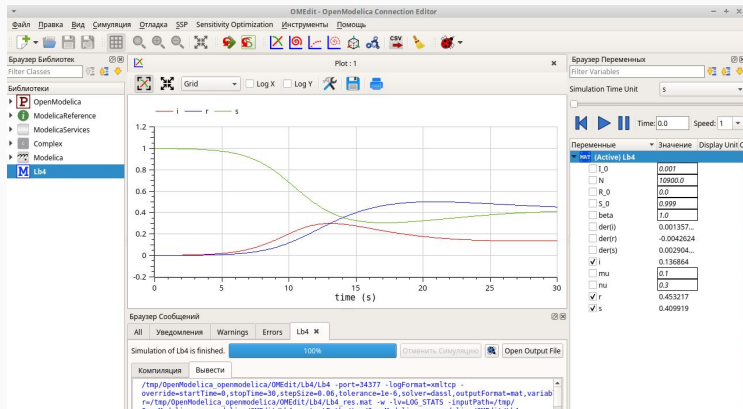
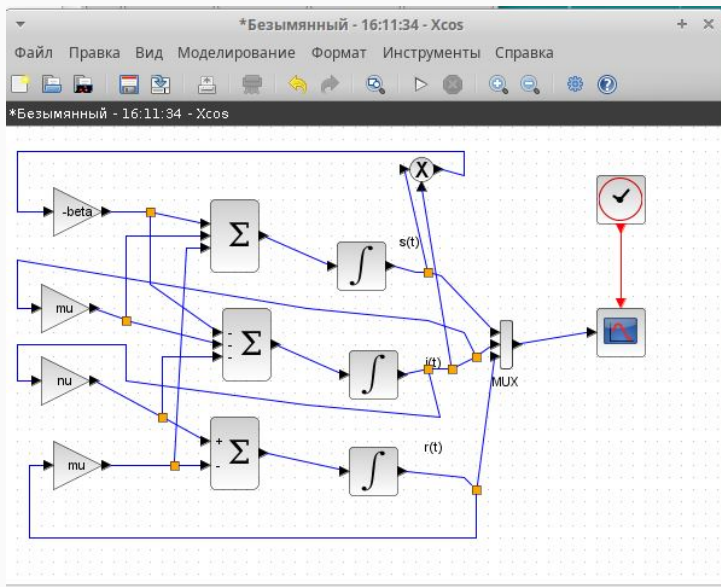



Рис. 14: Эпидемия изменилась

Новая модель

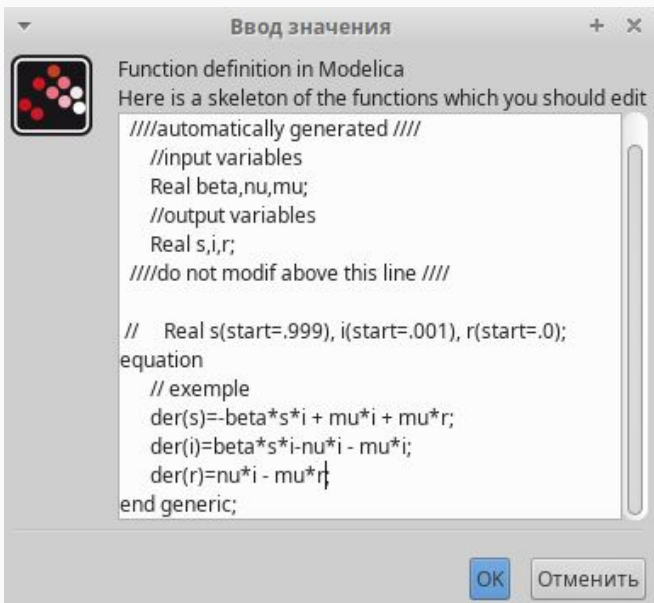


Ввод значений

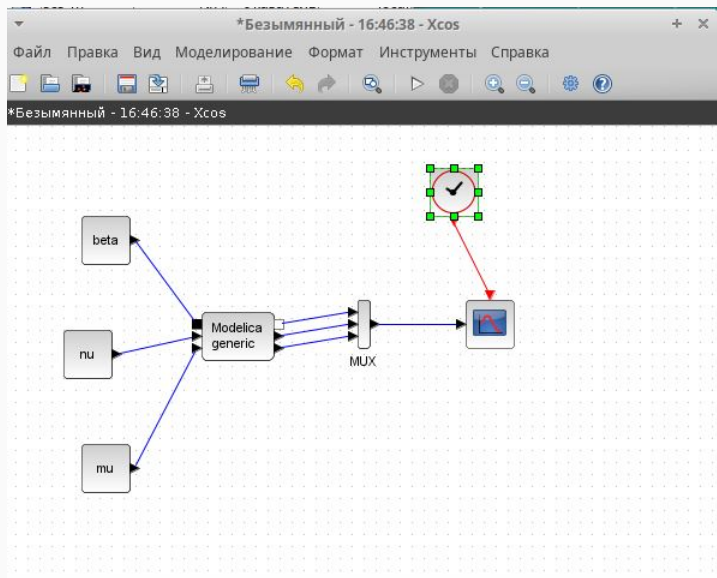
Set Modelica generic block parameters



Input variables:	<input data-bbox="1046 280 1348 339" type="text" value='["beta";"nu";"mu"]'/>
Input variables types:	<input data-bbox="1046 366 1348 425" type="text" value='["E";"E";"E"]'/>
Output variables:	<input data-bbox="1046 452 1348 511" type="text" value='["s";"i";"r"]'/>
Output variables types:	<input data-bbox="1046 538 1348 597" type="text" value='["E";"E";"E"]'/>
Parameters in Modelica:	<input data-bbox="1046 624 1348 683" type="text"/>
Parameters properties:	<input data-bbox="1046 710 1348 769" type="text"/>
Function name:	<input data-bbox="1046 796 1348 855" type="text" value="generic"/>



Новая модель в Modelica



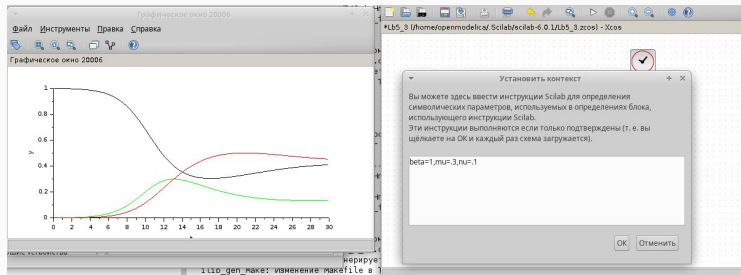


Рис. 19: Графики

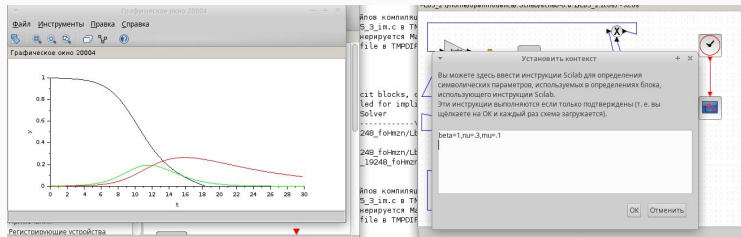


Рис. 20: Графики

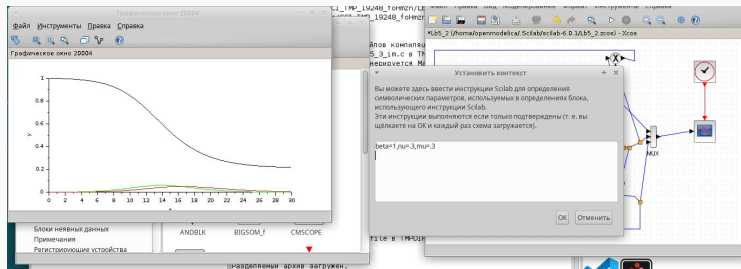


Рис. 21: Графики

Разные графики

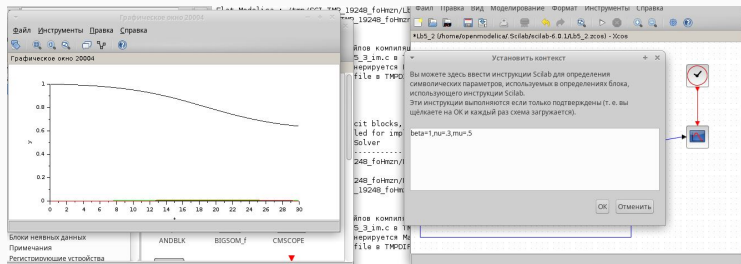


Рис. 22: Графики

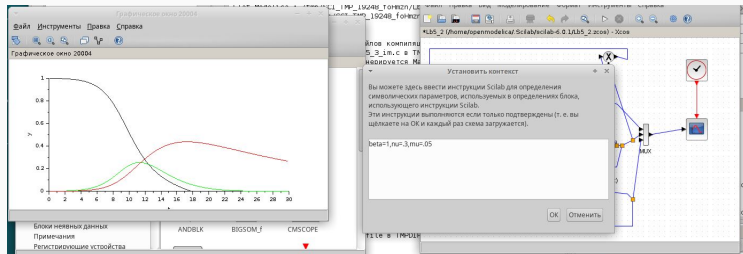


Рис. 23: Графики

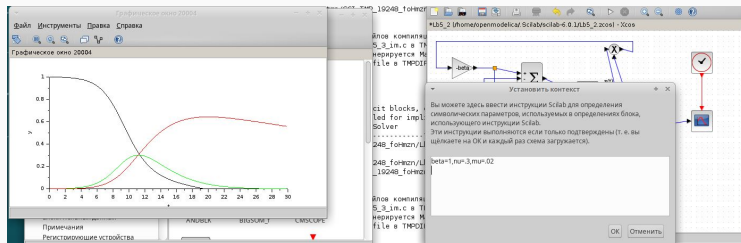


Рис. 24: Графики

...

...