

Лабораторная работа №5

Имитационное моделирование

Серёгина Ирина Андреевна.

08 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Ознакомиться с моделью эпидемии SIR и реализовать её разными методами

1. Реализовать модель SIR в xcos
2. Реализовать модель SIR в xcos с помощью блока Modelica
3. Реализовать модель SIR с помощью OpenModelica
4. Выполнить задание для самостоятельного выполнения

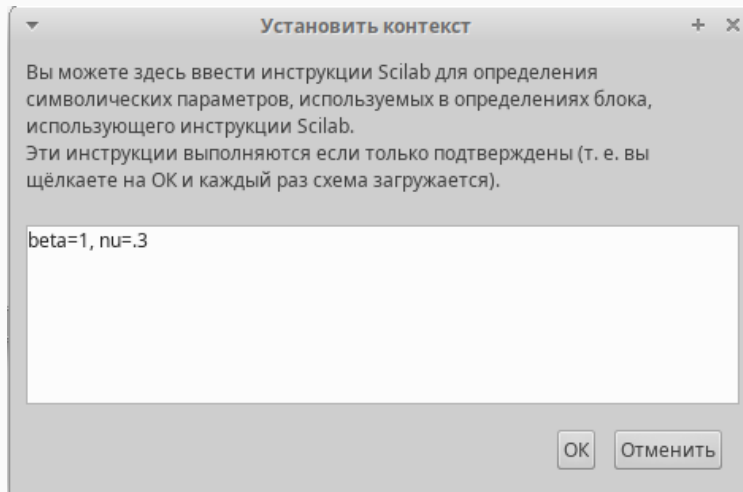


Рис. 1: Задаю параметры

Выполнение лабораторной работы

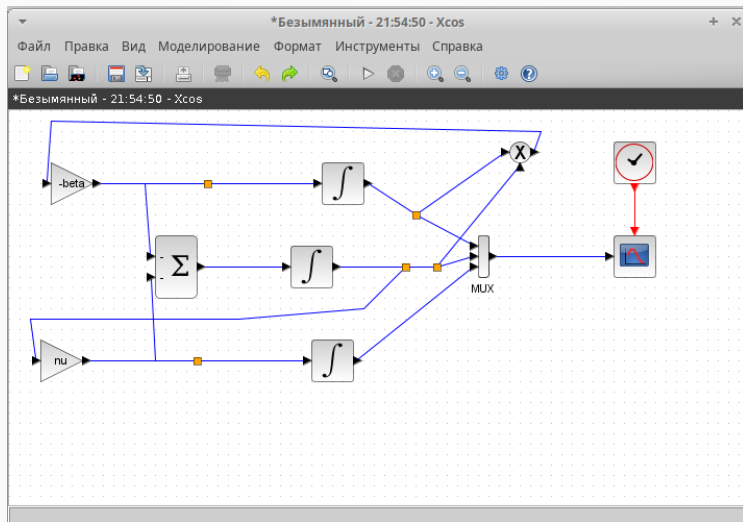



Рис. 2: Схема модели SIR

Ввод значений

Set Integral block parameters



Initial Condition	<input type="text" value="0,999"/>
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: Настройка блока интегрирования

Ввод значений

Set Integral block parameters

Initial Condition

With re-initialization (1:yes, 0:no)

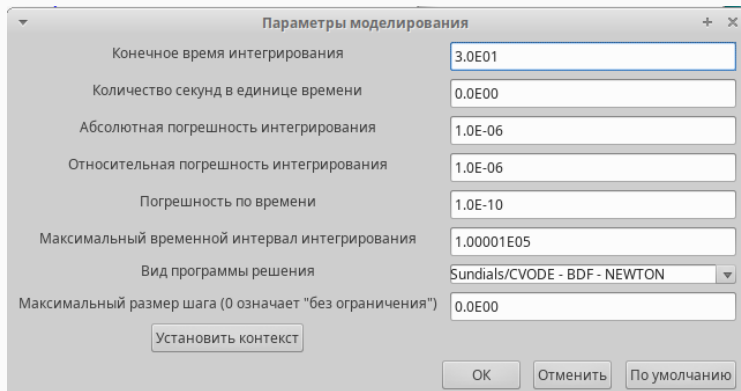
With saturation (1:yes, 0:no)

Upper limit

Lower limit

OK Отменить

Рис. 4: Настройка блока интегрирования



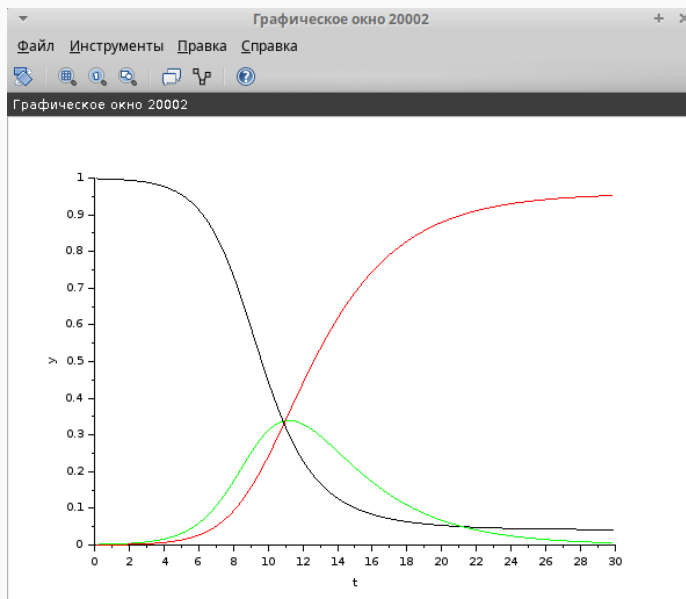
The image shows a software dialog box titled "Параметры моделирования" (Modeling Parameters). It contains several input fields for configuring integration parameters. The values are as follows:

Параметр	Значение
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

At the bottom of the dialog, there are three buttons: "Установить контекст" (Set context), "OK", "Отменить" (Cancel), and "По умолчанию" (Default).

Рис. 5: Настройка времени интегрирования

Выполнение лабораторной работы



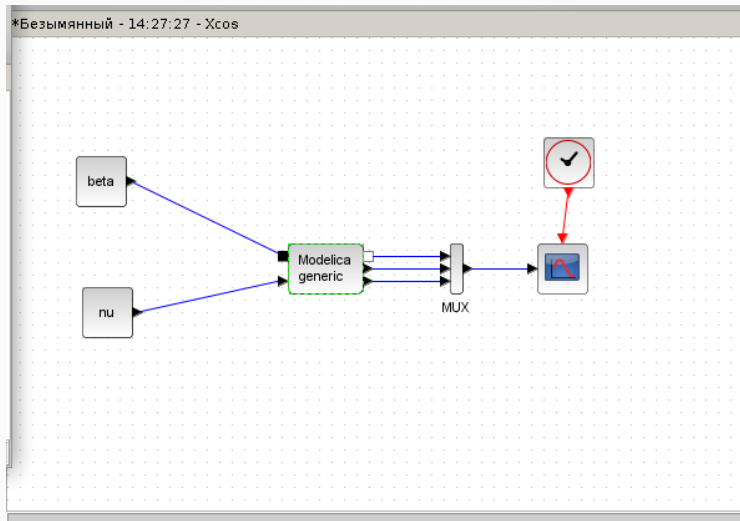



Рис. 7: Схема модели SIR с блоком Modelica

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"]

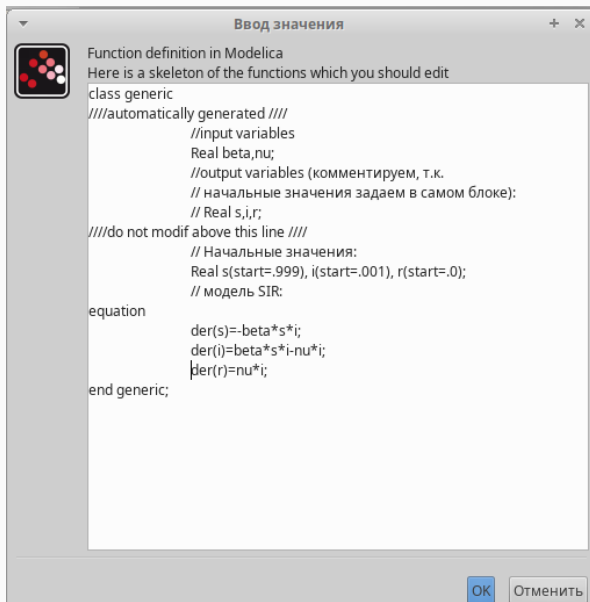
Parameters in Modelica:

Parameters properties:

Function name: generic

OK Отменить

Выполнение лабораторной работы



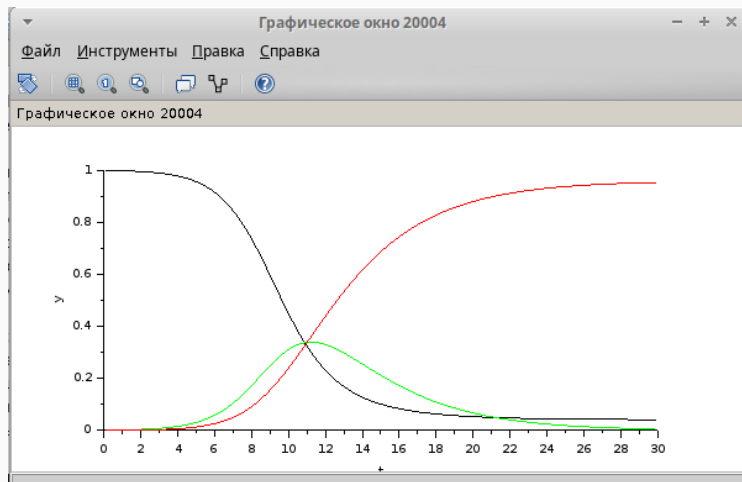


Рис. 10: График модели SIR

Выполнение лабораторной работы

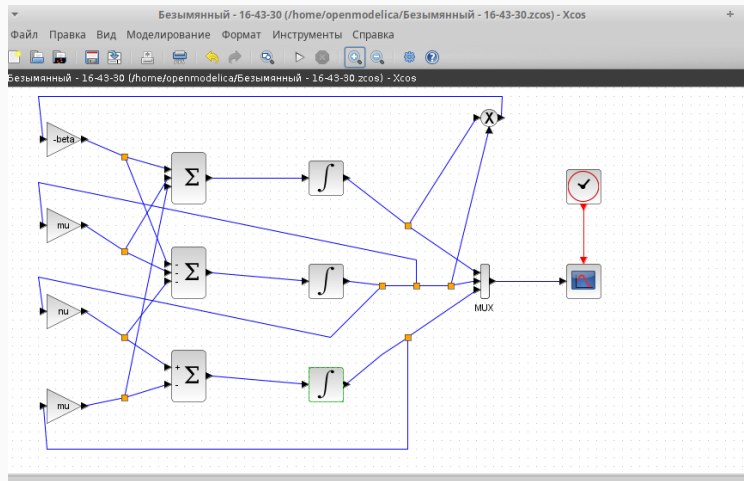


Рис. 11: Схема модели SIR с учетом демографических факторов

Выполнение лабораторной работы

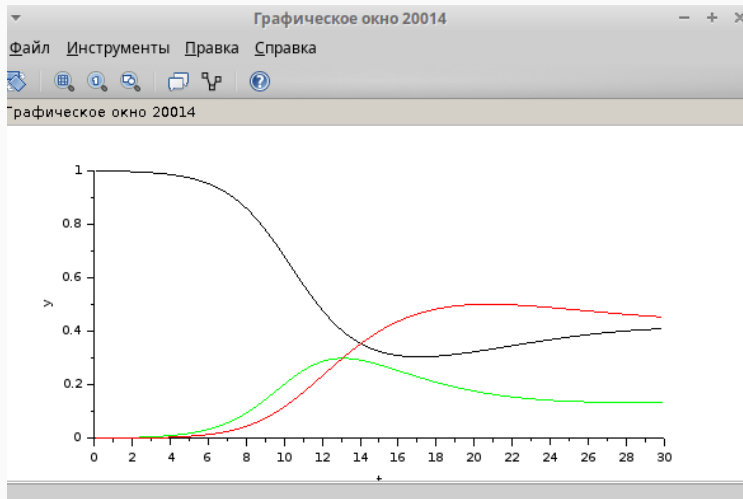
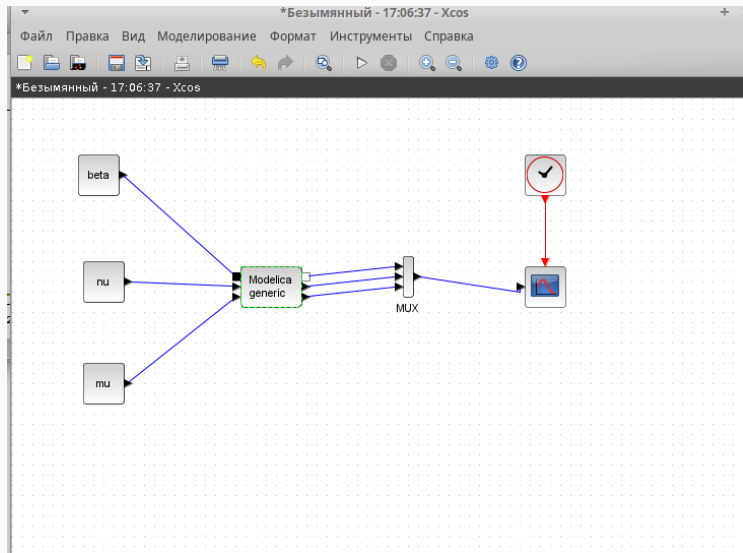



Рис. 12: График модели SIR с учетом демографических факторов

Выполнение лабораторной работы

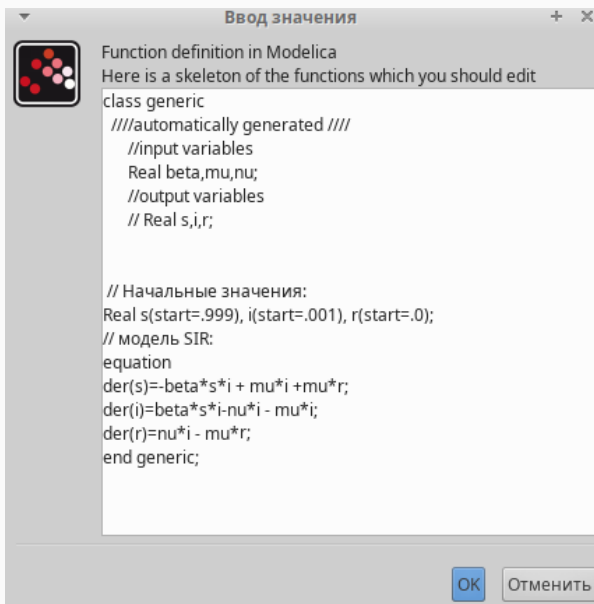


Ввод значений + ×

 Set Modelica generic block parameters

Input variables:	<input data-bbox="1041 291 1343 350" type="text" value='["beta";"mu";"nu"]'/>
Input variables types:	<input data-bbox="1041 376 1343 435" type="text" value='["E","E","E"]'/>
Output variables:	<input data-bbox="1041 461 1343 520" type="text" value='["s";"i";"r"]'/>
Output variables types:	<input data-bbox="1041 545 1343 605" type="text" value='["E","E","E"]'/>
Parameters in Modelica:	<input data-bbox="1041 630 1343 695" type="text"/>
Parameters properties:	<input data-bbox="1041 721 1343 785" type="text"/>
Function name:	<input data-bbox="1041 811 1343 870" type="text" value="generic"/>

Выполнение лабораторной работы



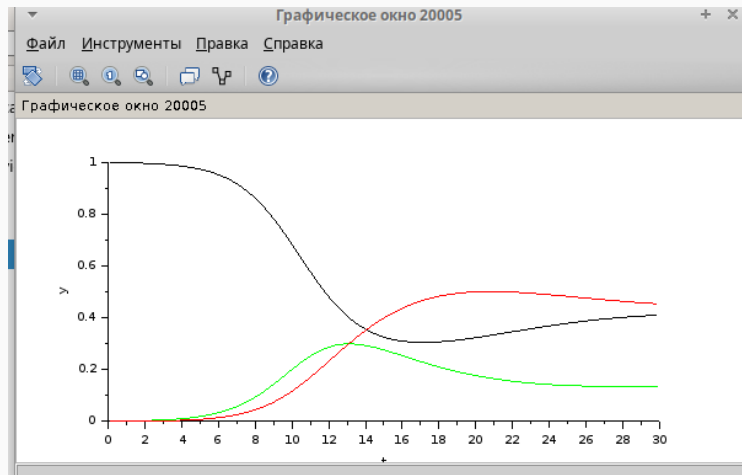


Рис. 16: График модели SIR с учетом демографических факторов с блоком Modelica

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

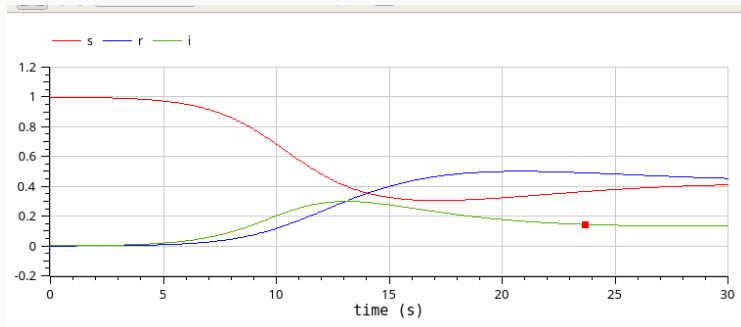


Рис. 18: График модели SIR с учетом демографических факторов

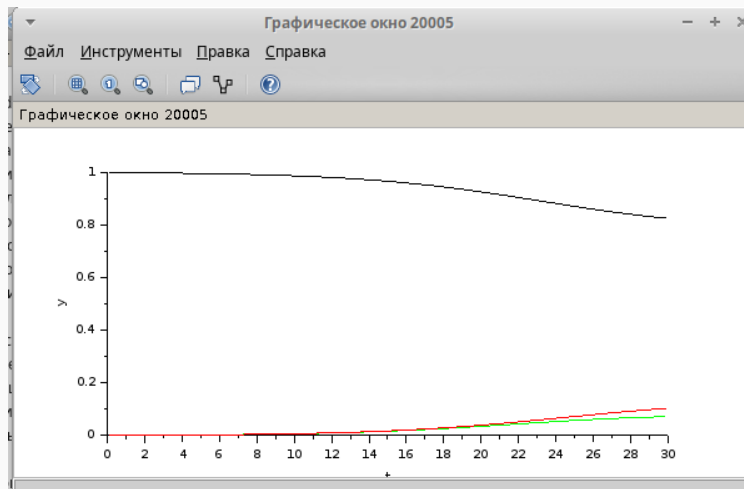


Рис. 19: Модель SIR с измененным параметром μ

Я ознакомилась с моделью эпидемии SIR и реализовала её разными методами.

Спасибо за внимание!!