

# Лабораторная работа 5

Имитационное моделирование

---

Голощапов Ярослав Вячеславович

27 февраля 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Информация

---

- Голощапов Ярослав Вячеславович
- студент 3 курса
- Российский университет дружбы народов
- 1132222003@pfur.ru
- <https://yvgoloschapov.github.io/ru/>

Построение модели эпидемии SIR

Получить практические навыки на примерах и выполнить упражнение

Модель SIR предложена в 1927 г. (W. O. Kermack, A. G. McKendrick). С описанием модели можно ознакомиться, например в [1]. Предполагается, что особи популяции размера  $N$  могут находиться в трёх различных состояниях: –  $S$  (susceptible, уязвимые) — здоровые особи, которые находятся в группе риска и могут подхватить инфекцию; –  $I$  (infective, заражённые, распространяющие заболевание) — заразившиеся переносчики болезни; –  $R$  (recovered/removed, вылечившиеся) — те, кто выздоровел и перестал распространять болезнь (в эту категорию относят, например, приобретших иммунитет или умерших).

## Выполнение лабораторной работы

---

## Строим модель SIR в xcos .

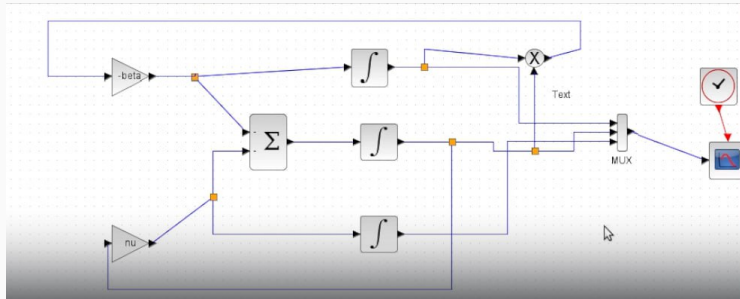


Рис. 1: Схема



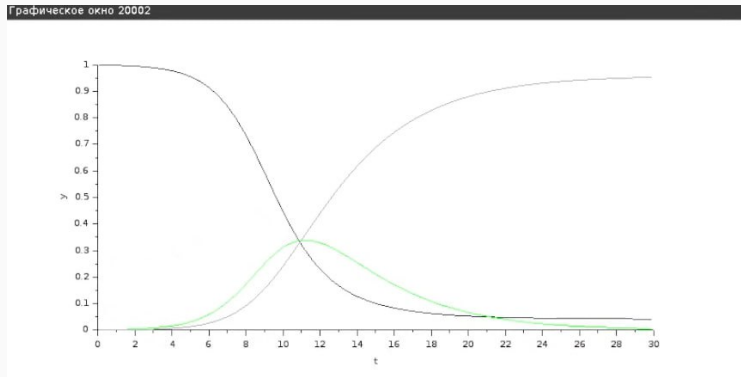


Рис. 2: График

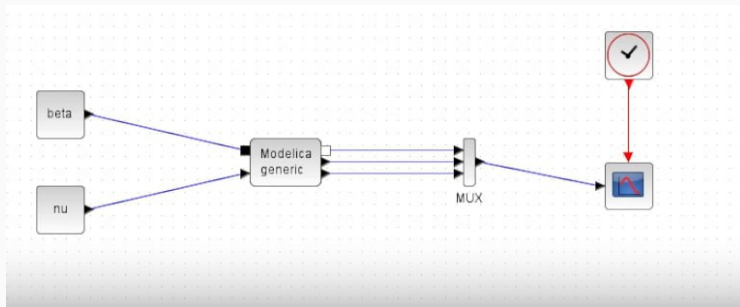


Рис. 3: Схема

```
model sir

parameter Real N = 1;
parameter Real b = 1;
parameter Real g = 0.3;

Real S(start = 0.999);
Real I(start = 0.001);
Real R(start = 0);

equation

der(S) = -b*S*I/N;
der(I) = b*S*I/N - g*I;
der(R) = g*I;

end sir;
```

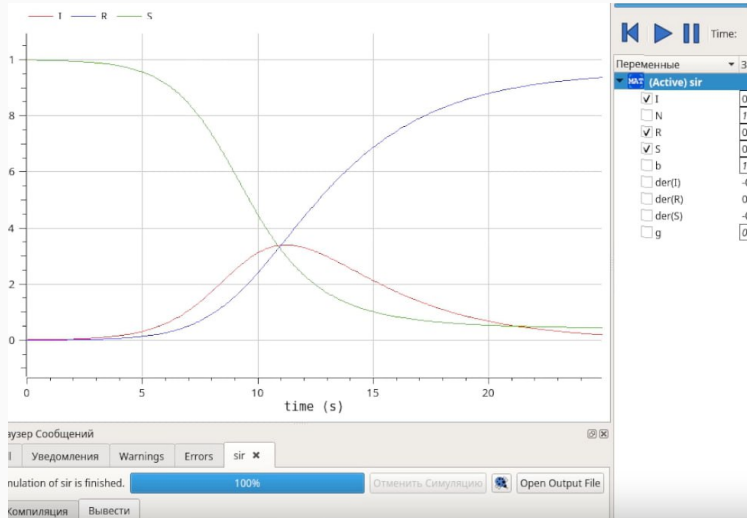
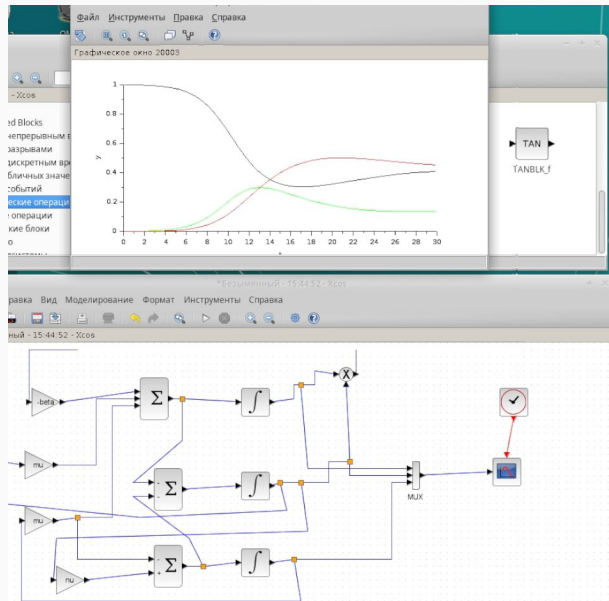


Рис. 5: График

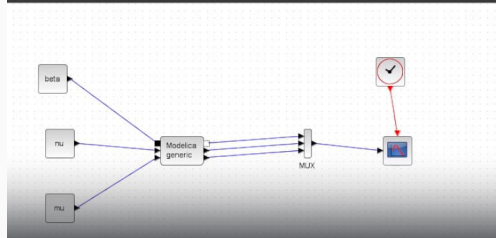
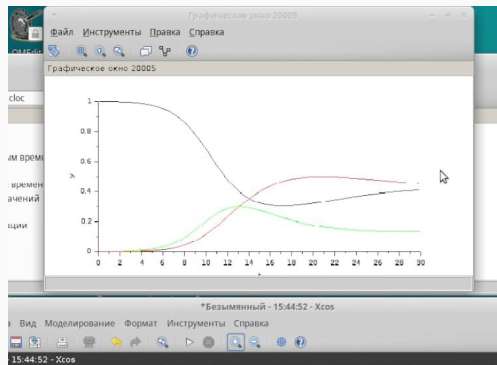
## Задание для самостоятельного выполнения

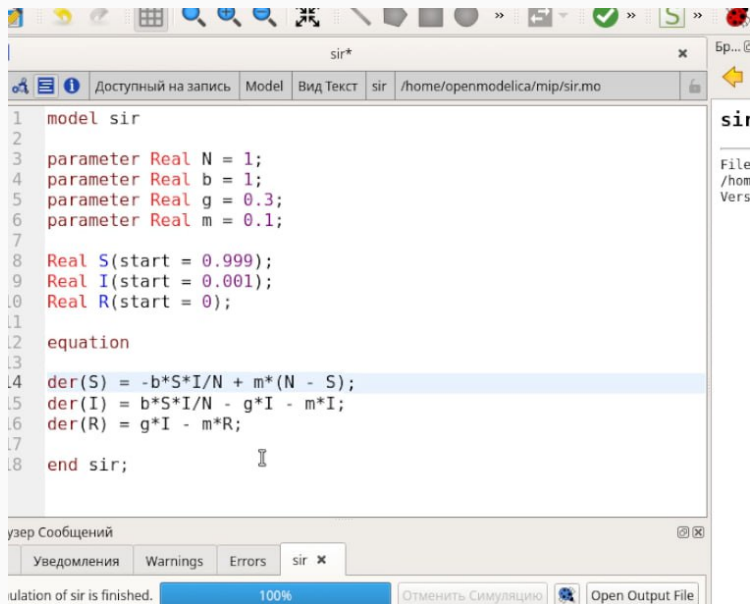
---

# Схема и график



# Схема и график с блоком Modelica





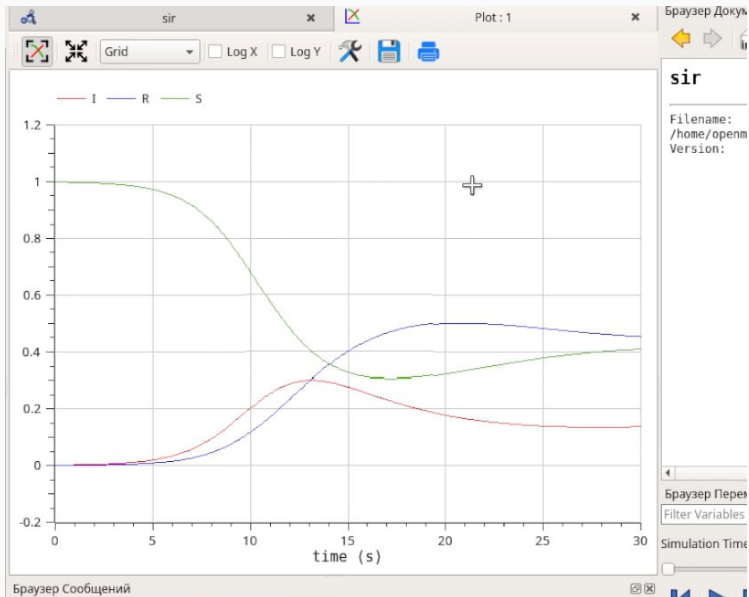
The screenshot displays the OpenModelica IDE interface. The main window shows the source code for a model named 'sir'. The code is as follows:

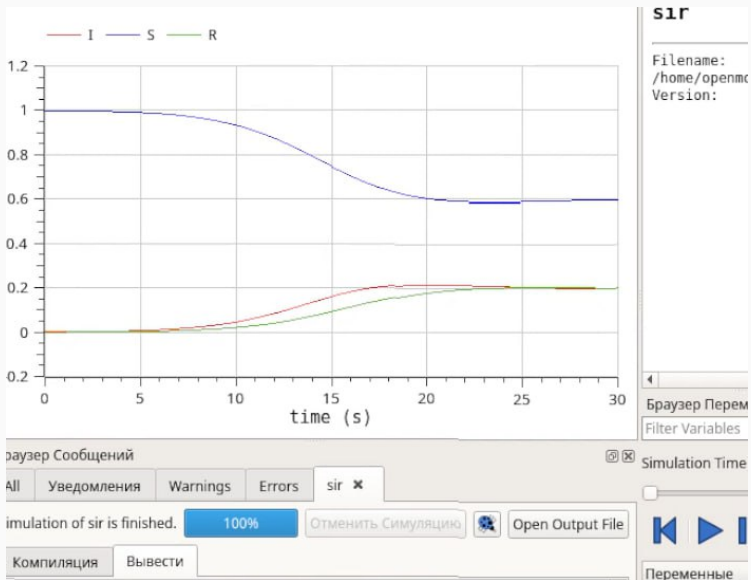
```
1 model sir
2
3 parameter Real N = 1;
4 parameter Real b = 1;
5 parameter Real g = 0.3;
6 parameter Real m = 0.1;
7
8 Real S(start = 0.999);
9 Real I(start = 0.001);
10 Real R(start = 0);
11
12 equation
13
14 der(S) = -b*S*I/N + m*(N - S);
15 der(I) = b*S*I/N - g*I - m*I;
16 der(R) = g*I - m*R;
17
18 end sir;
```

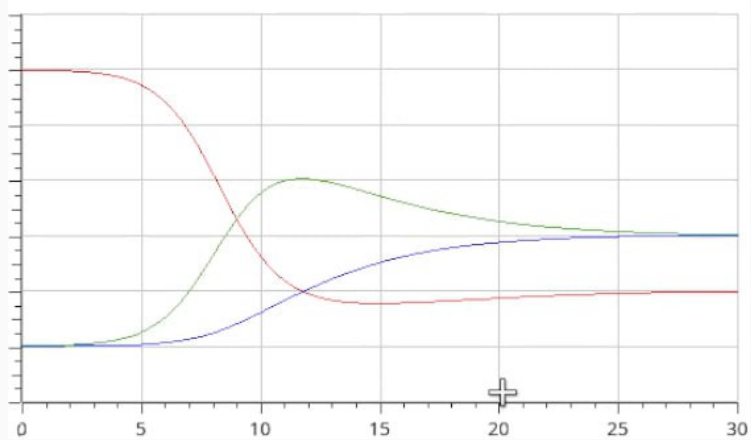
The IDE includes a toolbar at the top with various icons for file operations, simulation, and debugging. The status bar at the bottom indicates that the simulation of the 'sir' model is finished, with a progress bar showing 100% completion. The status bar also contains buttons for 'Отменить Симуляцию' (Cancel Simulation) and 'Open Output File'.

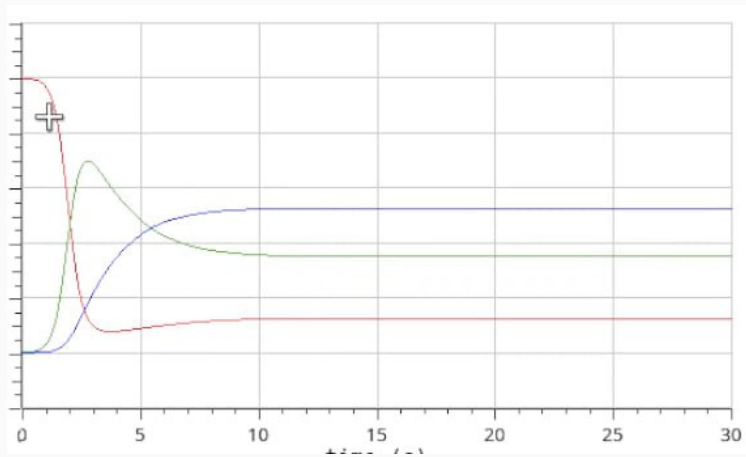


# Графики с различными значениями параметров









В этой лабораторной работе я приобрел навыки построения модели эпидемии SIR