

Лабораторная работа №6

Задача об эпидемии

Аникин Константин Сергеевич

13 марта 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Аникин Константин Сергеевич
- студент
- просто студент
- Российский университет дружбы народов
- 1032201736@rudn.ru
- <https://rituliot.github.io/ru/>

Вводная часть

Решить задачу об эпидемии в Julia и OpenModelica.

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ($N=12\,000$) в момент начала эпидемии ($t=0$) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции) $I(0)=212$, А число здоровых людей с иммунитетом к болезни $R(0)=12$. Таким образом, число людей восприимчивых к болезни, но пока здоровых, в начальный момент времени $S(0)=N-I(0)-R(0)$. Постройте графики изменения числа особей в каждой из трех групп. Рассмотрите, как будет протекать эпидемия в обоих случаях.

Julia

Код программы на Julia представлен на рис. 1.

```
1.jl Julia Plots (12/15)
C: > Users > kosty > Desktop > РУДН > Математическое моделирование2 > scripts > 6 > 1.jl > ...
1 using Plots
2 using DifferentialEquations
3 N = 12000
4 I0 = 212
5 R0 = 12
6 Istar = 100
7 alpha = 0.4
8 beta = 0.4
9 S0 = N-I0-R0
10 tspan = (0.0, 20.0)
11
12 function f(du,u,w,t)
13     s, i, r = u
14     du[1] = I0>Istar ? -alpha*s : 0
15     du[2] = I0>Istar ? alpha*s-beta*i : -beta*i
16     du[3] = beta*i
17 end
18
```


График с критической массой

График с критической массой на Julia представлен на рис. 2.

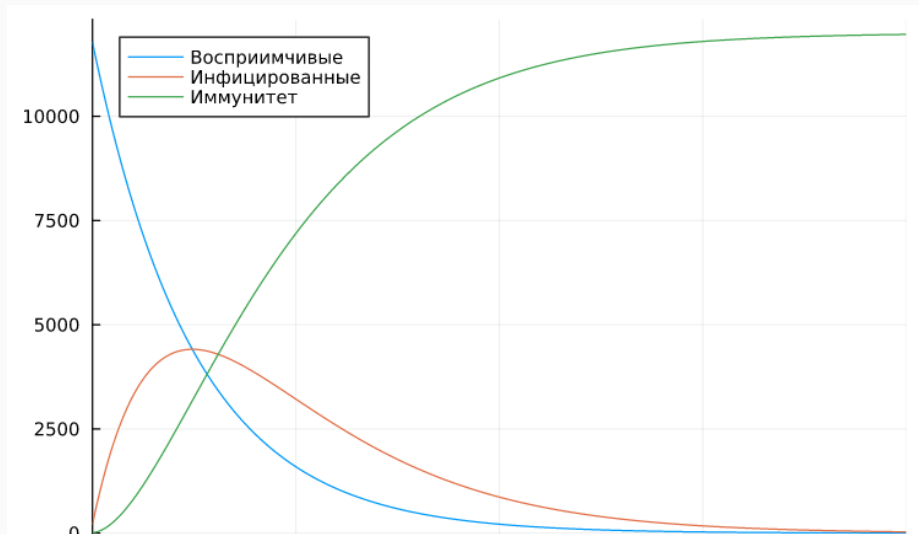
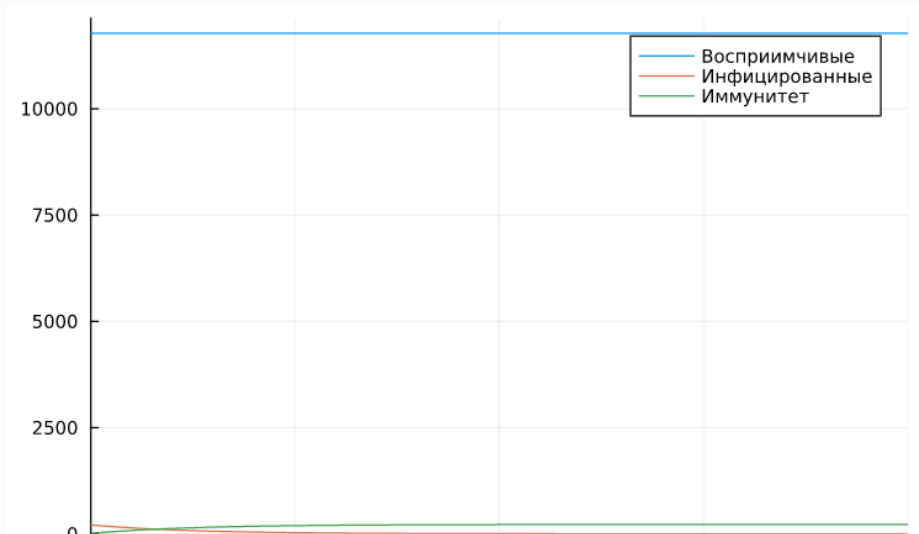


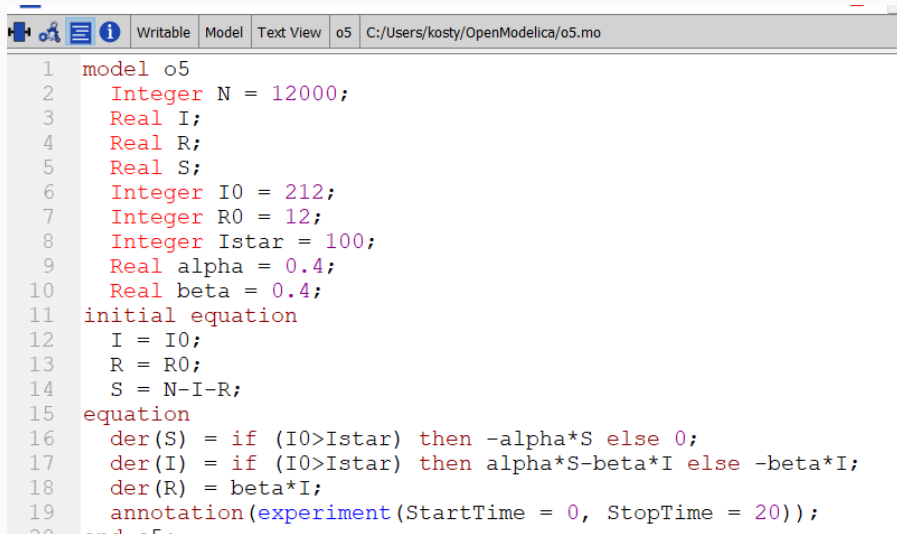
График без критической массы

Графики без критической массы на Julia представлен на рис. 3.



OpenModelica

Код программы на OpenModelica представлен на рис. 4.



```
1 model o5
2   Integer N = 12000;
3   Real I;
4   Real R;
5   Real S;
6   Integer I0 = 212;
7   Integer R0 = 12;
8   Integer Istar = 100;
9   Real alpha = 0.4;
10  Real beta = 0.4;
11  initial equation
12    I = I0;
13    R = R0;
14    S = N-I-R;
15  equation
16    der(S) = if (I0>Istar) then -alpha*S else 0;
17    der(I) = if (I0>Istar) then alpha*S-beta*I else -beta*I;
18    der(R) = beta*I;
19    annotation(experiment(StartTime = 0, StopTime = 20));
20  end o5;
```

График с критической массой

График с критической массой на OpenModelica представлен на рис. 5.

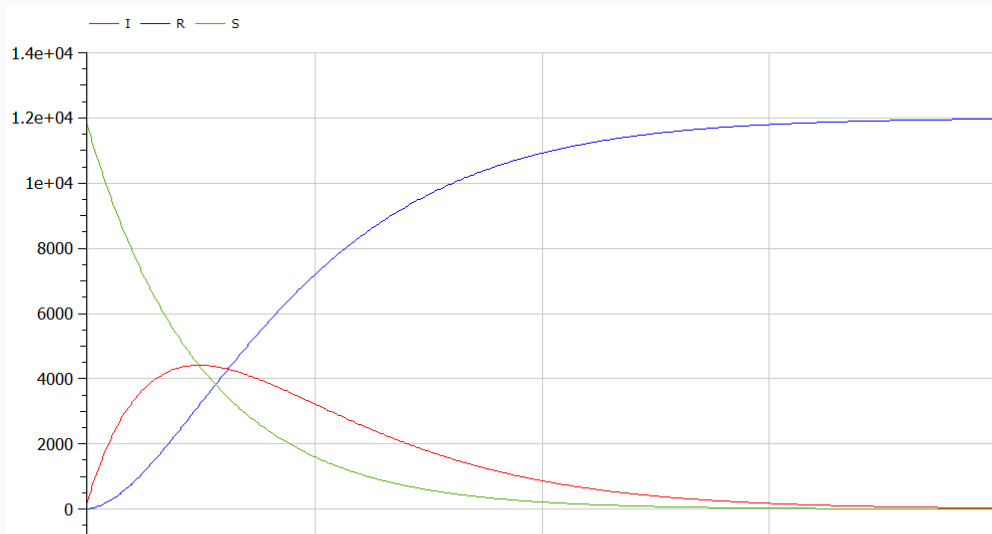


График без критической массы

Графики без критической массы на OpenModelica представлен на рис. 6.



Вывод

В ходе работы была решена задача об эпидемии и построены необходимые графики.