

# Лабораторная работа №8

Худицкий Василий

НКНбд-01-19

Москва

2022 г

# Задание

Реализовать модель

$$\dot{W}(t) = \frac{1}{R} - \frac{W(t)W(t-R)}{2R} K Q(t-R), \quad (1)$$

$$\dot{Q}(t) = \begin{cases} \frac{NW(t)}{R} - C, & Q(t) > 0, \\ \max\left(\frac{NW(t)}{R} - C, 0\right), & Q(t) = 0. \end{cases} \quad (2)$$

в xcos и OpenModelica.

# Схема в xcos

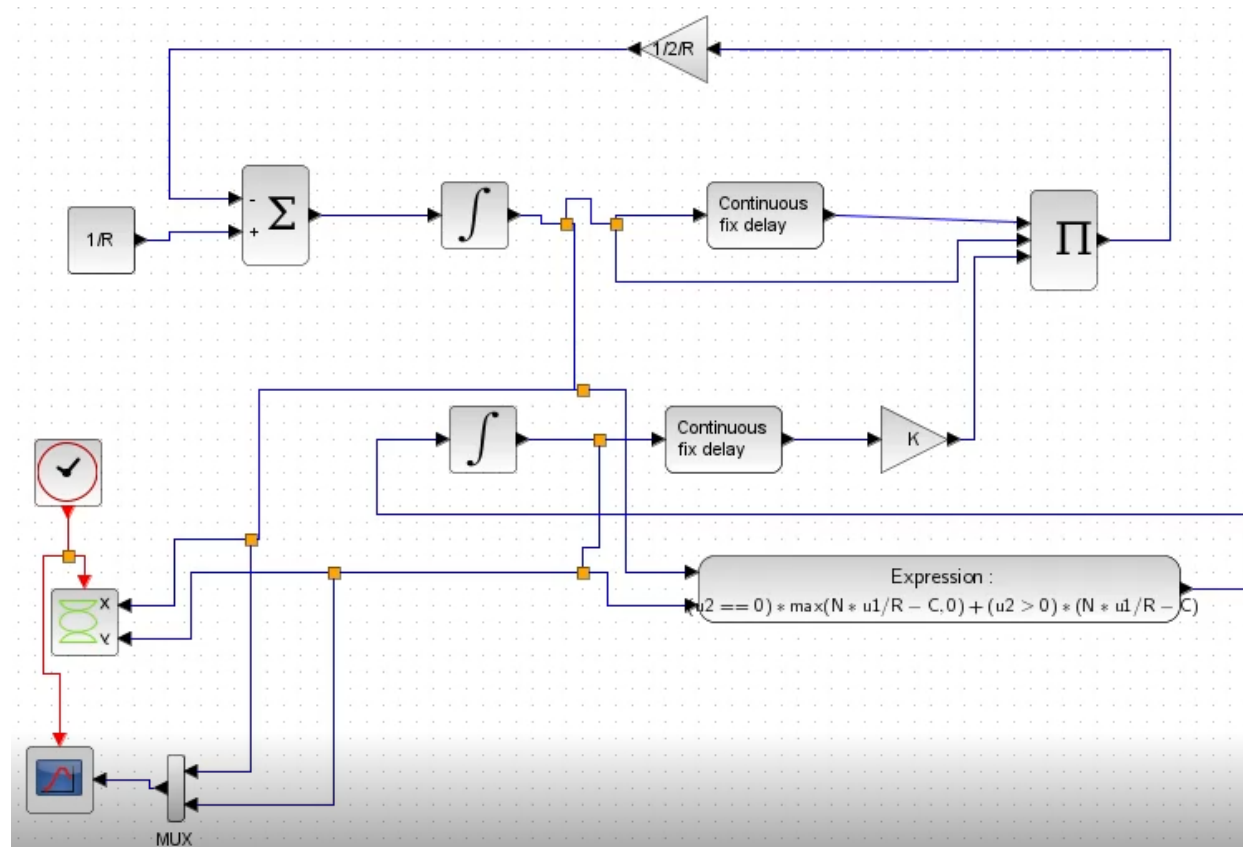
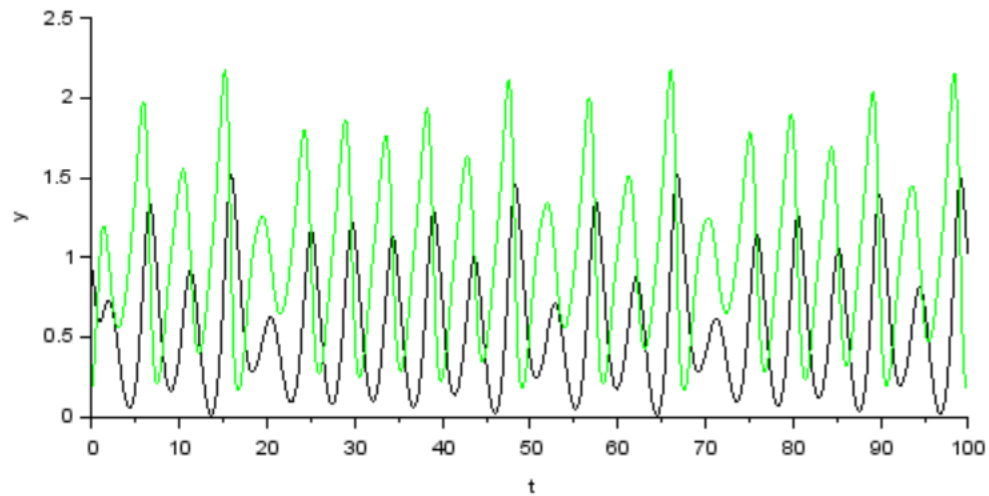
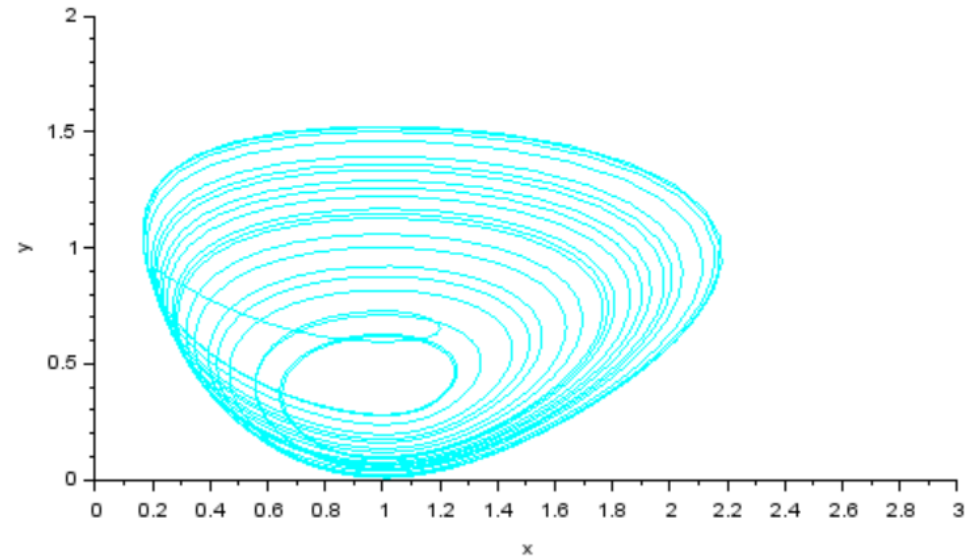


Схема модели (1)-(2)

# Графики в xcos



Изменение размера окна TSP и изменение  
длины очереди

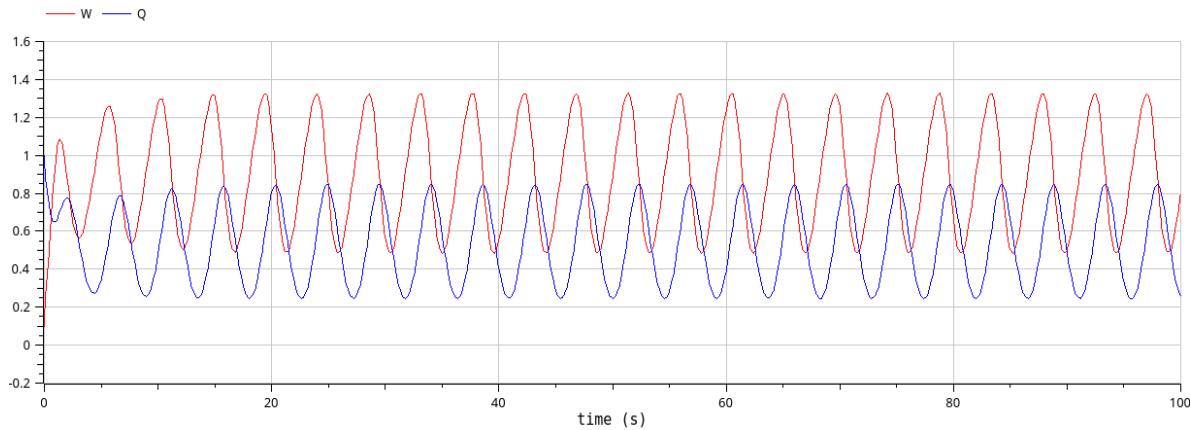


Фазовый портрет (W, Q)

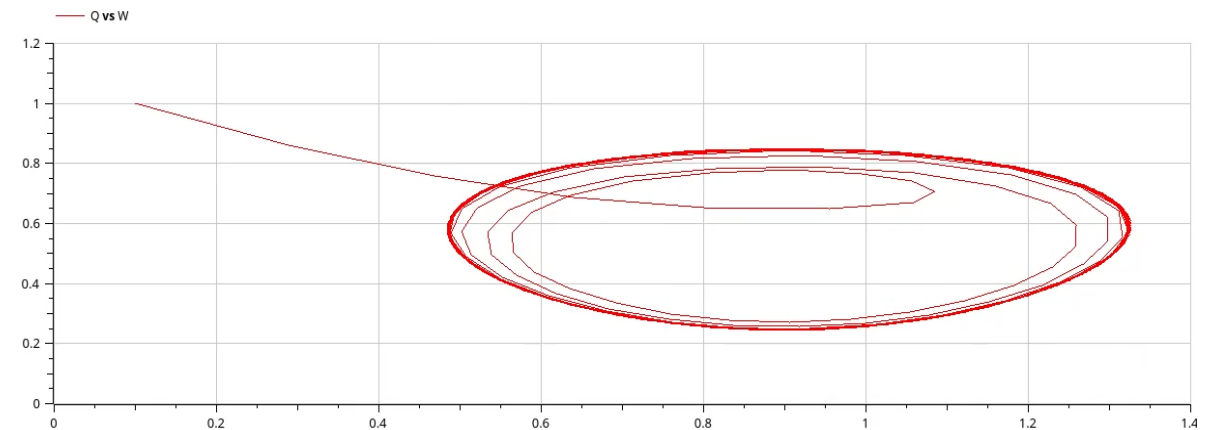
# Реализация в OpenModelica

```
model lab08
//input variables
  Real N = 1, R = 1, K = 5.3, C = 0.9;
//output variables
  Real W(start=0.1), Q(start=1);
//модель
equation
  der(W) = 1/R - W*delay(W, R, 2)*K*delay(Q, R, 2)/2/R;
  der(Q) = if Q > 0 then N*W/R - C else max(N*W/R - C, 0);
end lab08;
```

# Графики в OpenModelica



Изменение размера окна ТСП и изменение  
длины очереди



Фазовый портрет (W, Q)

# Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы:

- Была реализована модель TCP/AQM в xcos и OpenModelica;
- Для реализованной модели были построены графики изменения размера окна TCP, изменения размера очереди и фазовый портрет.