

**ЛИНЕАРИЗАЦИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
2-ГО ПОРЯДКА В MATLAB SIMULINK****Красноперов Ярослав Олегович**

студент, Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого, РФ, г. Санкт-Петербург

Рассматривается дифференциальное уравнение (далее ДУ)

$$\ddot{y} - \varepsilon(1 - y^2)\dot{y} + y = u, \quad (1)$$

где $y = y(t)$, u – известная функция, $\varepsilon > 0$. [1-3]

Перейду к эквивалентной системе уравнений:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = -x_1 + \varepsilon(1 - x_1^2) + u \\ y = x_2 \end{cases} \quad (2)$$

Выбрав управление, пользуясь приемом линеаризации обратной связи, запишу:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = -x_1 + u^* \\ y = x_2 \\ u^* = u + \varepsilon(1 - x_1^2) \end{cases} \quad (3)$$

Построю в SIMULINK схемы, реализующие решения линеаризованного обратной связью исходного нелинейного ДУ и его линейный эквивалент. Схемы представлены на рисунке 1.

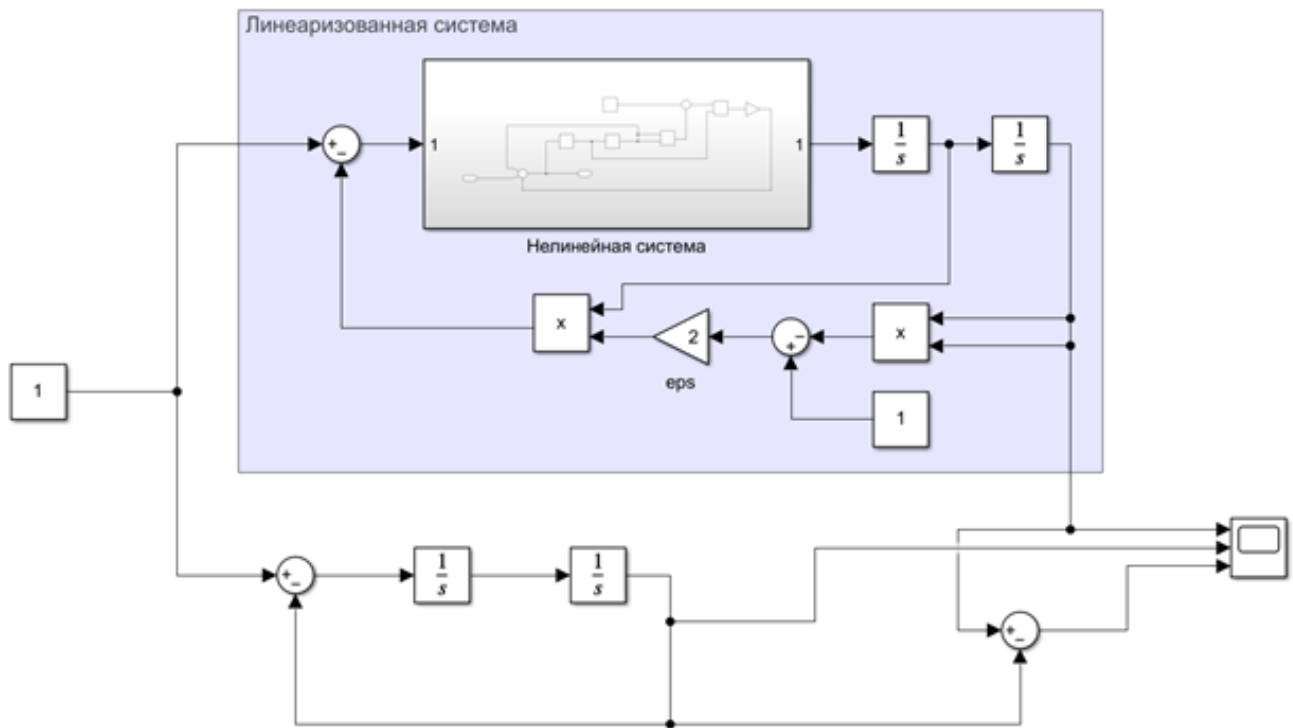


Рисунок 1. Схема в SIMULINK

Схема исходной нелинейной системы, используемой на рисунке 1, представлена на рисунке 2.

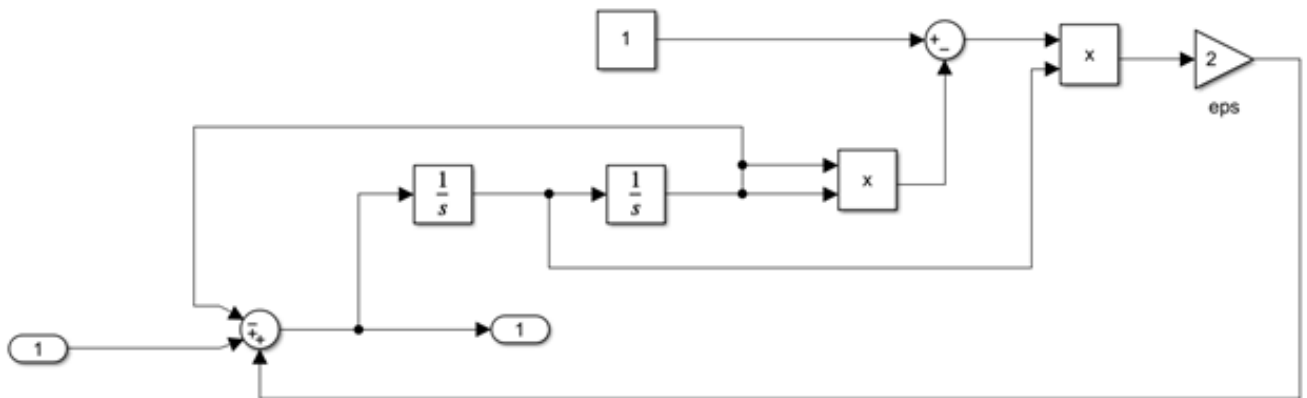


Рисунок 2. Схема нелинейной системы в SIMULINK

На рисунке 3 представлено решение линейной системы, системы линеаризованной обратной связью, а также разность этих решений.

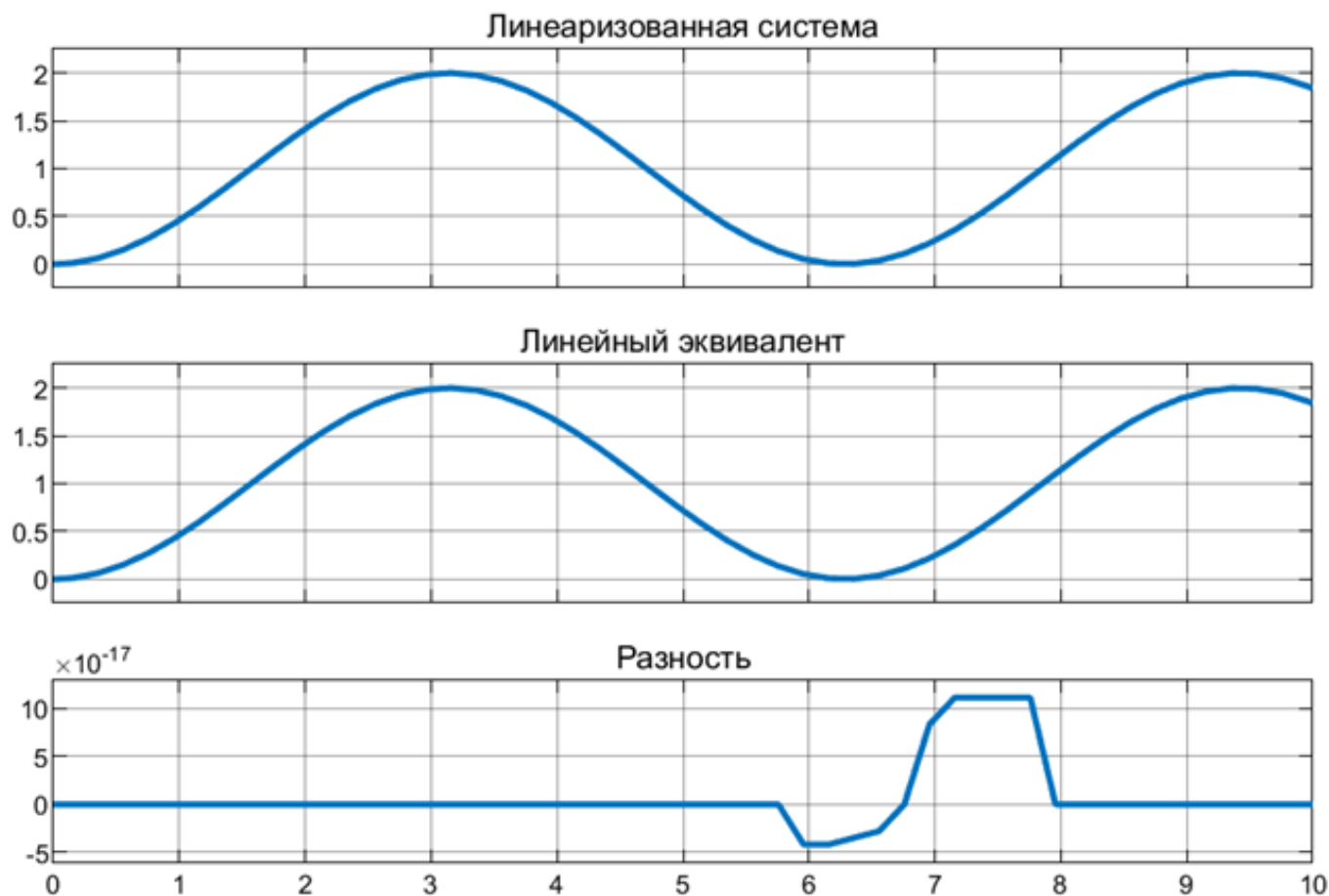


Рисунок 3. Решение в SIMULINK

Как следует из рисунка 3, решения для представленных систем тождественно совпадают.

Список литературы:

1. Ким, Д.П. "Теория автоматического управления: Том 1. Линейные системы". Москва: Наука, 2000.
2. Лати, Б.П. Линейные системы и сигналы. Москва: Бином, 2005.
3. Arnold, I. V. Ordinary Differential Equations. Springer, 1978.