

Отчет по заданию №5

Кондратенко Федор, гр 13632/1

2019 г.

Математический маятник

Для имитационного моделирования математического маятника в Simscape Multibody была взята готовая модель из примеров, в которую были внесены изменения:

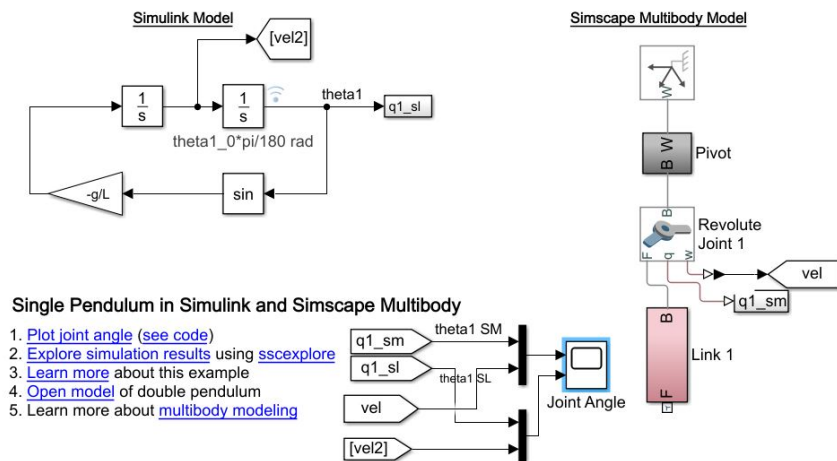


Рис. 1: Блок-схема модели

Моделирование свободных колебаний математического маятника:

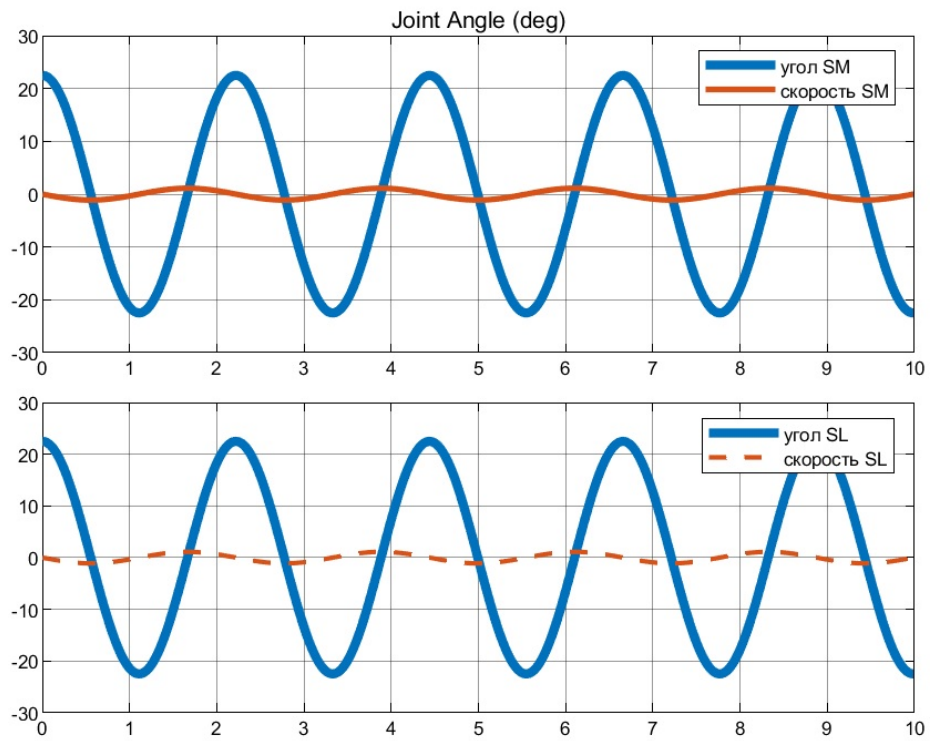


Рис. 2: Зависимость скорости и координаты маятника от времени

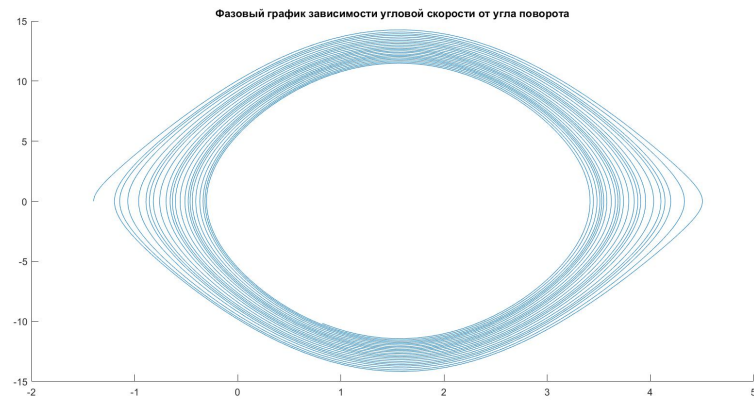


Рис. 3: Фазовый график зависимости угловой скорости от угла поворота, $\alpha = 0$

Моделирование свободных колебаний с трением:

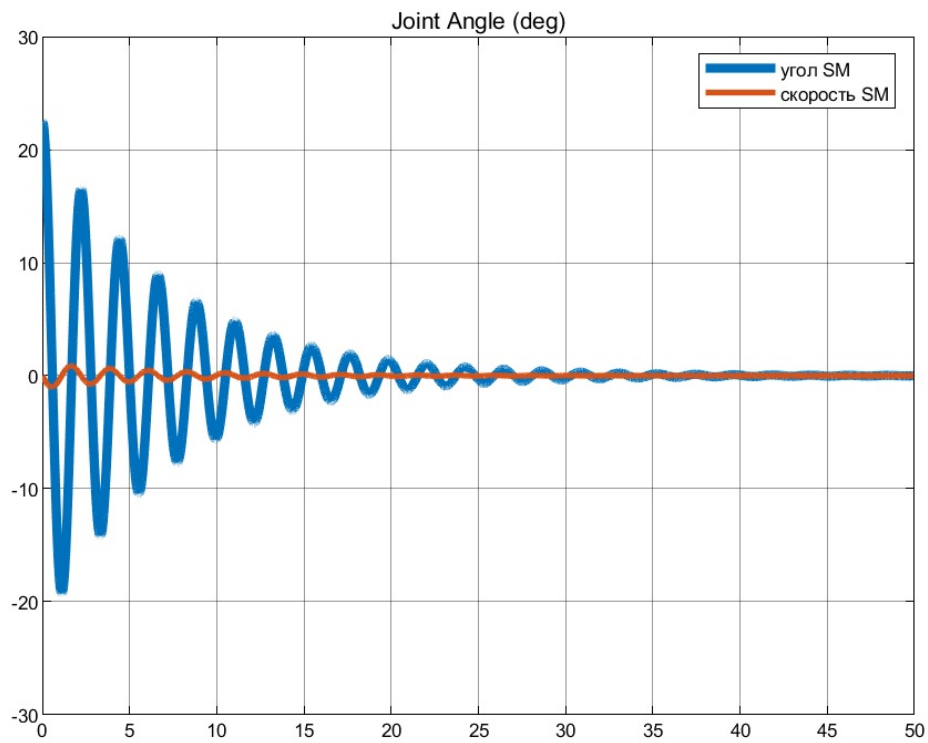


Рис. 4: Зависимость координаты скорости от времени, $b = 8 \cdot 10^{-5}$

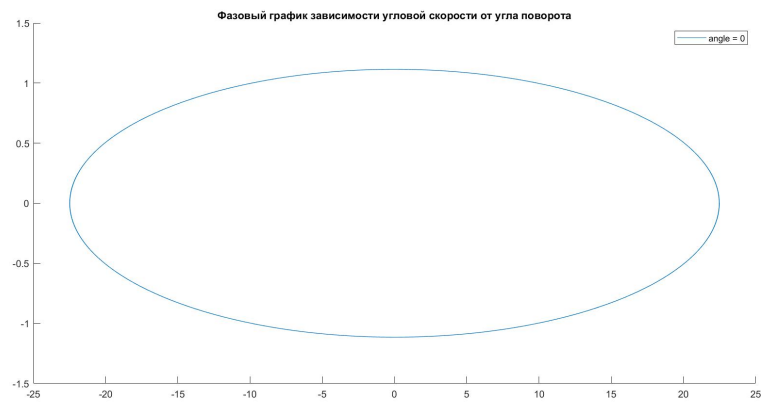


Рис. 5: Фазовый график зависимости угловой скорости от угла при свободных колебаниях с трением, $b = 8 \cdot 10^{-5}$

Моделирование вынужденных колебаний.
Добавлена периодическая сила с амплитудой 0.06.

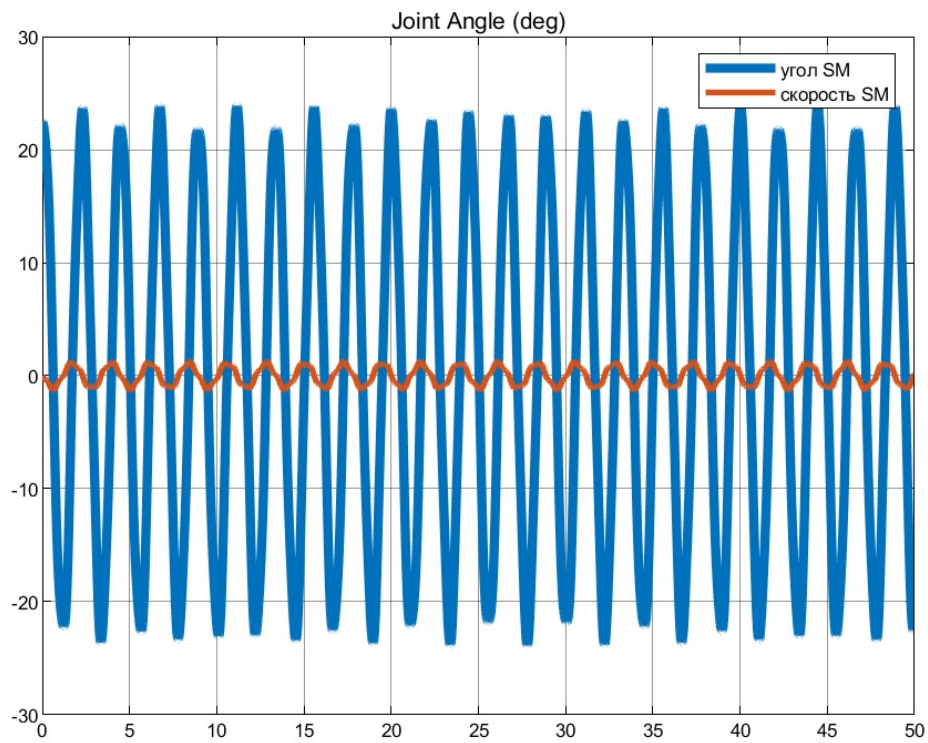


Рис. 6: Зависимость координаты и скорости от времени для вынужденных колебаний, $A = 0.06$, $\omega = 10$

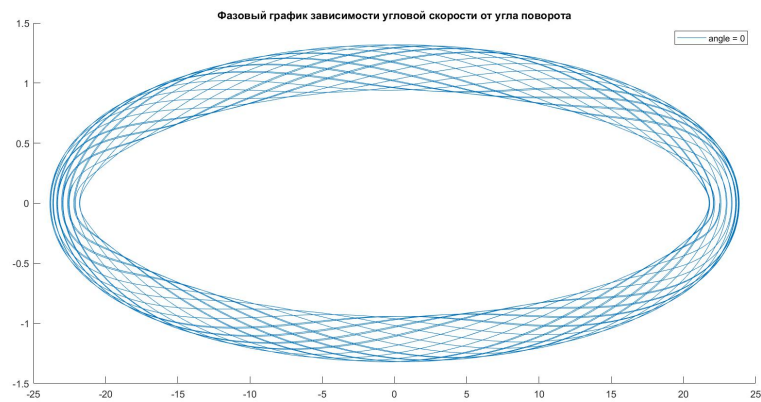


Рис. 7: Фазовый график для вынужденных колебаний

Физический маятник

Для моделирования была использована блок-схема из 6-го задания

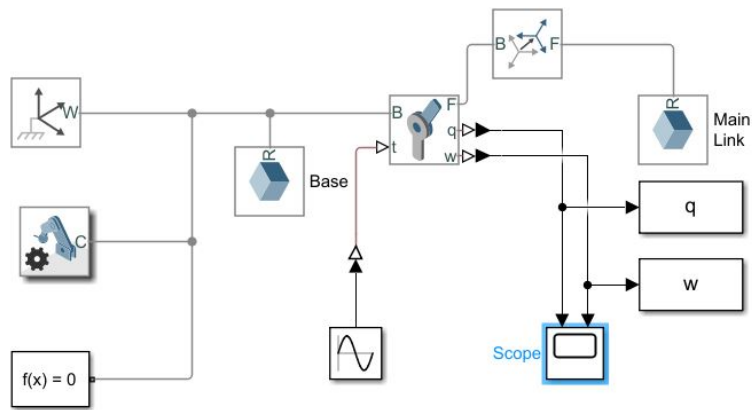


Рис. 8: Блок-схема модели физического маятника

Моделирование свободных колебаний:

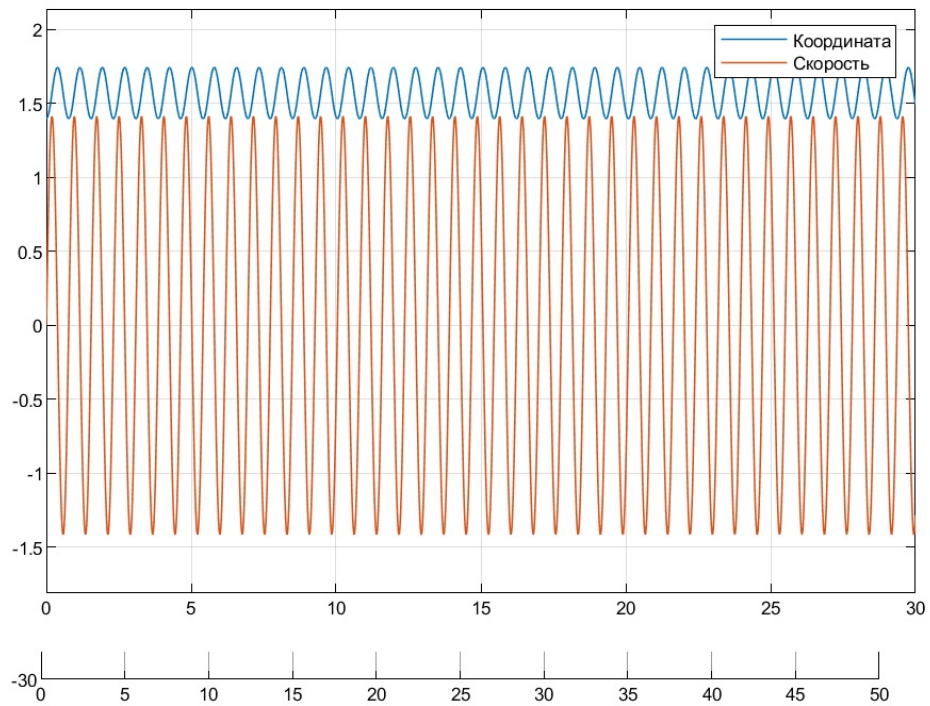


Рис. 9: Зависимость скорости и координаты от времени

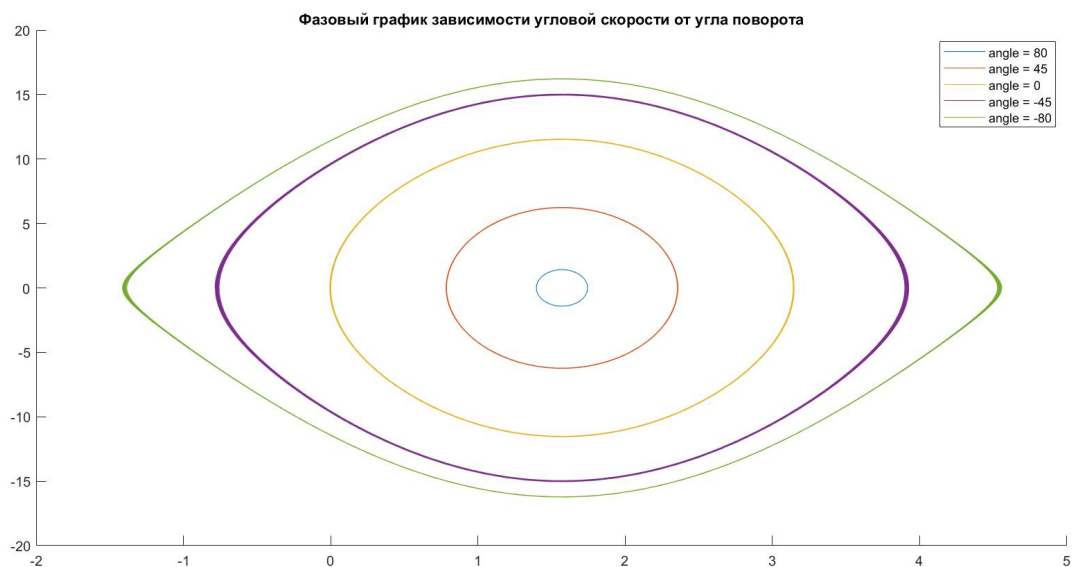


Рис. 10: Фазовый график для значений угла 80, -45, 0, 45, 80 градусов

Моделирование свободных колебаний с трением, $b = 8 \cdot 10^{-5}$

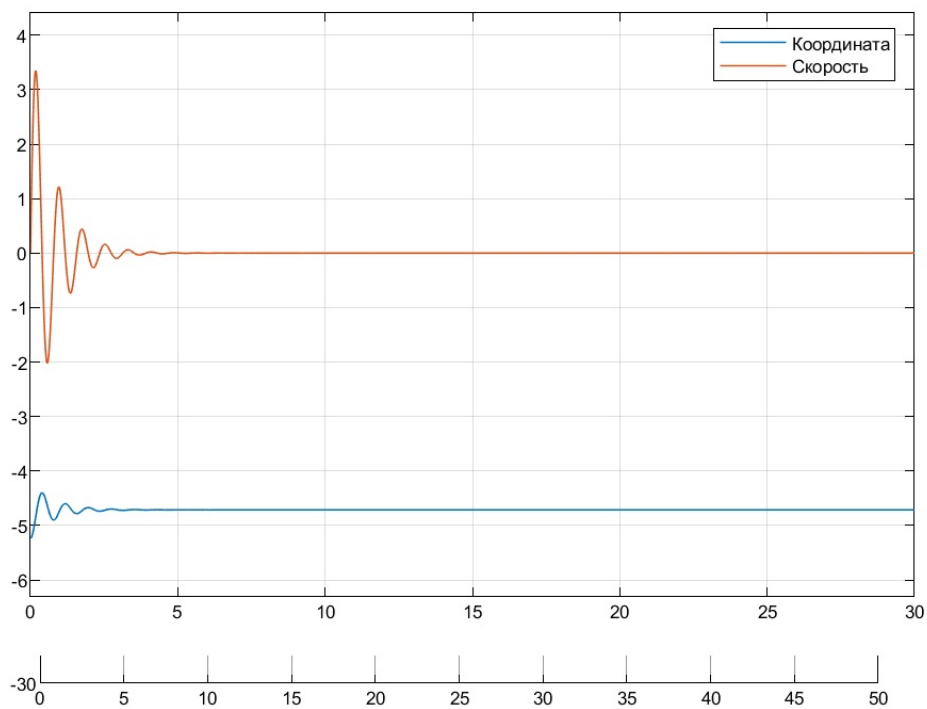


Рис. 11: Затухающие колебания, коэффициент трения $b = 8 \cdot 10^{-5}$

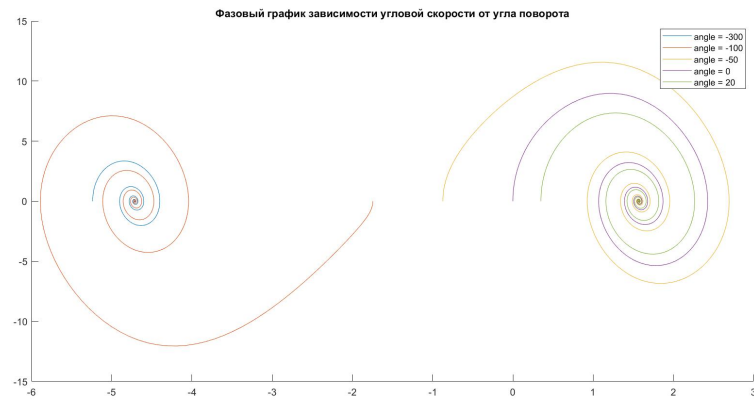


Рис. 12: Фазовый график для углов -300, -100, -50, 0, 20 градусов

Моделирование вынужденных колебаний, амплитуда силы $A = 0.02$, $\omega = 1$:

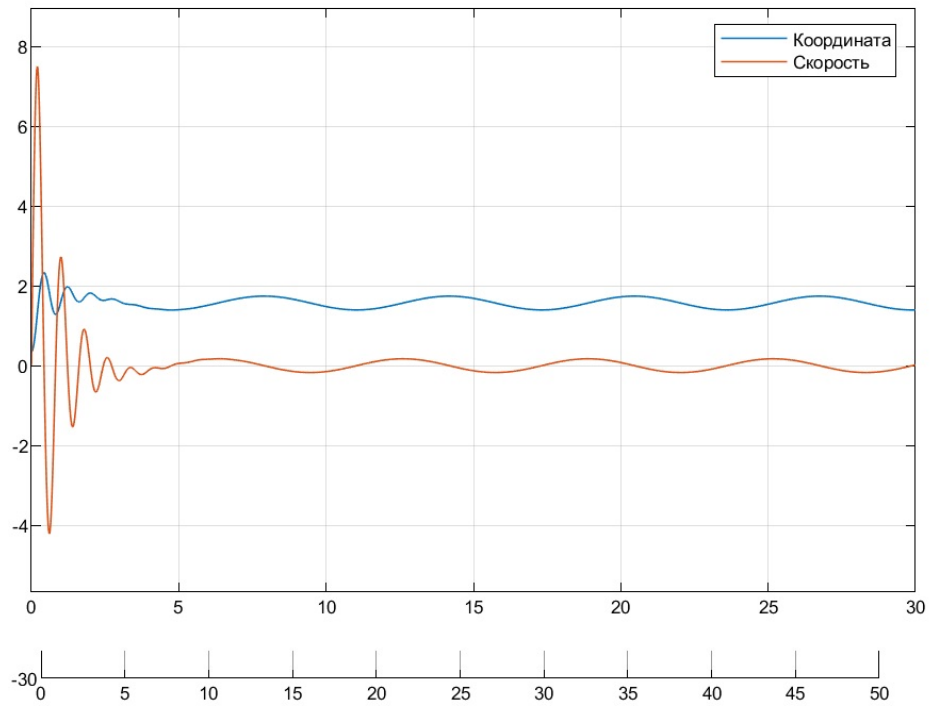


Рис. 13: Зависимость скорости и ускорения от времени для вынужденных колебаний, $\alpha = 0$

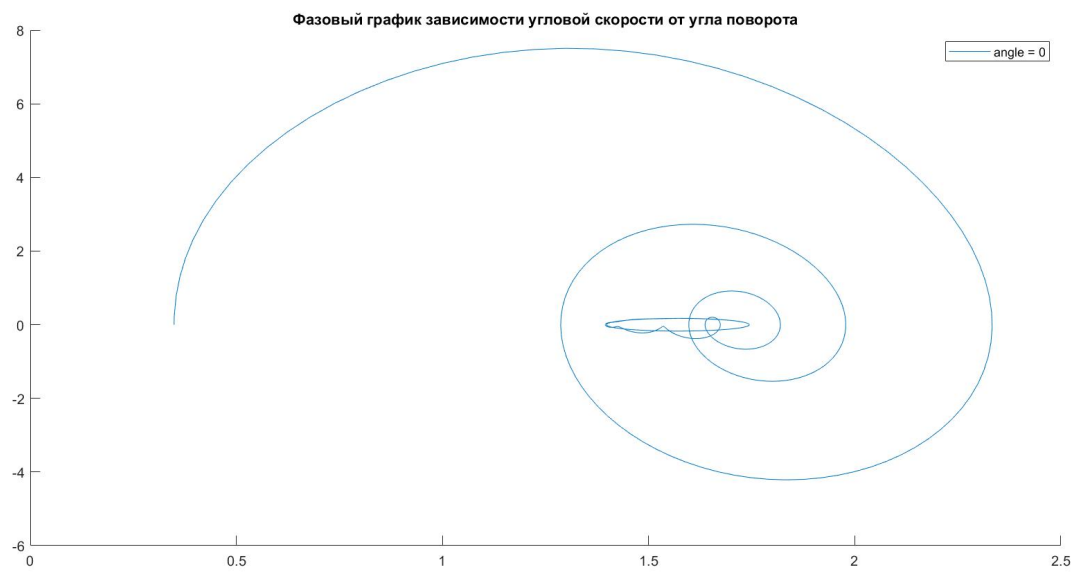


Рис. 14: Фазовый график для вынужденных колебаний; отчетливо видно, что в конце траектории фазовый график приближен к фазовому графику для свободных колебаний при малых углах отклонения