

Завдання до Лабораторної роботи 8

Точкові відображення для генератора Ван-дер-Поля.

Випадок квазігармонічних коливань.

- 1) Для случая, когда значение бифуркационного параметра меньше критического выбрать другое значение, которое также будет меньше критического. В отчет вставить три графика: $y_n(x_n), x_{n+1}(x_n), x_{n+1}(n), x_n(n), x_stat$ и $z_{n+1}(n), z_n(n), x_stat$. Прокомментировать график зависимостей $x_{n+1}(n), x_n(n), x_stat$ таким образом: «На графике синяя кривая соответствует зависимости $x_{n+1}(x_n)$, представляющую собой функцию последования. Красная кривая соответствует зависимости $y_n(x_n)$ – биссектрисе. В точке пересечения графиков зависимостей $x_{n+1}(x_n)$ и $y_n(x_n)$ находится неподвижная точка колебательной системы, соответствующая устойчивому состоянию. В рассматриваемом случае $\lambda < \lambda_c$ – этой точкой является устойчивый фокус. Из графиков зависимостей $y_n(x_n), x_{n+1}(x_n)$ видно, что точки на кривых уплотняются по мере приближения к началу координат. Это означает, что колебания в системе затухают».
- 2) Для случая, когда значение бифуркационного параметра больше критического выбрать другое значение, которое также будет больше критического. В отчет вставить три графика: $y_n(x_n), x_{n+1}(x_n), x_n(n), x_stat(n), z_{n+1}(z_n), g_n(z_n)$ и $x_{n+1}(n), x_n(n), x_stat(n), z_n(n)$. Прокомментировать график зависимостей $y_n(x_n), x_{n+1}(x_n), x_n(n), x_stat(n), z_{n+1}(z_n), g_n(z_n)$ таким образом: «На графике часть синей кривой, лежащая ниже стационарного значения x_stat соответствует зависимости $x_{n+1}(x_n)$, а часть синей кривой, лежащая выше стационарного значения x_stat соответствует зависимости $z_{n+1}(z_n)$. Обе части синей кривой соответствуют функции последования. Зависимость $x_{n+1}(x_n)$ берет начало при значении меньшим, чем стационарное значение амплитуды x_stat , а верхняя часть кривой – при значении большим, чем. Обе части кривых сходятся в неподвижной (стационарной) точке, лежащей на пересечении функции последования и биссектрисы (красная кривая, переходящая в зеленую штриховую). График биссектрисы состоит из двух частей: нижняя часть – зависимость $y_n(x_n)$ (красная линия) и верхняя часть – зависимость $g_n(z_n)$ (зеленая штриховая линия). Черная горизонтальная штриховая линия соответствует стационарному значению амплитуды x_stat . В рассматриваемом случае $\lambda > \lambda_c$ неподвижная (стационарная) точка, лежащая на пересечении функции последования и биссектрисы, соответствует предельному циклу на фазовой плоскости с радиусом $x_stat = 2\sqrt{\lambda}$. Это означает, что со временем в системе устанавливаются незатухающие колебания с постоянной амплитудой равной

$x_{\text{stat}}=2\sqrt{\lambda}$. Уплотнение точек на функции последования и биссектрисе в направлении неподвижной точки означает стремление системы к этой точке (предельному циклу) с течением времени. Установление стационарных колебаний с течением времени демонстрируют и зависимости $x_{n+1}(n), x_n(n), x_{\text{stat}}(n), z_n(n)$, представляющие собой зависимости смещений от дискретного времени».