

**Программное графоаналитическое средство
исследования динамических систем с параметрической
неопределенностью**

Несенчук А.А.

Белорусский национальный технический университет

Рассмотрим систему, описываемую семейством характеристических полиномов

$$P = \{p(s)\}, \quad (1)$$

где
$$p(s) = s^n + a_1 s^{n-1} + \dots + a_{n-1} s + a_n, \quad (2)$$

a_i - некоторые коэффициенты (параметры) системы, $s = \sigma + i\omega$.

На основании (2) посредством выделения свободного параметра системы формируется уравнение корневого годографа Теодорчика-Эванса (КГТЭ) [1], которое определим через базовые полиномы: $E_n(\sigma, \omega)$, $P_m(\sigma, \omega)$, $F_n(\sigma, \omega)$, $R_m(\sigma, \omega)$ [1] следующим образом:

$$E_n(\sigma, \omega)P_m(\sigma, \omega) - F_n(\sigma, \omega)R_m(\sigma, \omega) = 0. \quad (3)$$

Выражения (1) – (3) положены в основу разработки приложения, реализующего графоаналитический метод исследования динамических систем с неопределенностью параметров. Приложение выполняет следующие функции: генерирование уравнений и построение графиков обычных годографов и годографов кругового образа (3), соответствующих полей корневых траекторий [2].

Программа реализована в среде MS Visual 2008 C++ Express Edition. В качестве входных данных используется характеристическое уравнение или передаточная функция динамической системы и пределы изменения параметров системы. Выходными данными являются графические и аналитические поля корневых траекторий, значения параметров системы, область качества системы. Показано движение корней вдоль ветвей годографов при изменении варьируемых параметров, что позволяет исследовать влияние нежелательных изменений варьируемых параметров на динамику системы, определять параметры, при которых система сохраняет устойчивость и заданное качество в широком диапазоне параметрических вариаций.

Литература

1. Римский, Г.В., Таборовец, В.В. Автоматизация исследований динамических систем. Минск: Наука и техника, 1978.
2. Несенчук, А.А. Анализ и синтез робастных динамических систем на основе корневого подхода. Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2005.