

**Спектральный метод анализа стохастических систем управления
при импульсных воздействиях,
образующих непуассоновские потоки событий**
Кожевников А.С., Рыбаков К.А.
МАИ, г. Москва

Целью работы является развитие спектральных методов анализа систем управления – применение спектральной формы математического описания к задаче вероятностного анализа систем управления со случайным периодом квантования. Особенность подобных систем состоит в наличии импульсных воздействий, порождающих скачки траекторий в случайные моменты времени. Источников таких сигналов в системе может быть несколько, они могут обладать различными характеристиками, описывающими интервалы времени появления импульсов и величины скачков.

Применение спектральной формы математического описания к системам управления со случайным периодом квантования рассматривалось и ранее, но только для систем в условиях пуассоновского характера потоков квантования и их статистической независимости. В данной работе рассматривается применение спектральной формы к классу систем, который характеризуется более сложным характером потоков квантования и статистической связью между ними. Это позволяет рассматривать стохастические системы управления, допускающие разрывы траекторий в случайные моменты времени, интервалы между которыми могут описываться не только пуассоновским законом распределения, но и другими, например, эрланговскими, а также более сложными.

В работе сформулирована постановка задачи анализа систем управления со случайным периодом квантования, согласно которой по заданной модели системы управления, описываемой стохастическими дифференциальными уравнениями Ито, законами распределения интервалов времени между моментами, в которые происходят разрывы траекторий, и величины скачков, начальной плотности вероятности вектора состояния требуется найти плотность вероятности вектора состояния в любой момент времени.

Известно, что плотность вероятности вектора состояния систем управления со случайным периодом квантования равна сумме компонент, удовлетворяющих системе интегро-дифференциальных уравнений типа уравнений Колмогорова–Феллера или обобщенных уравнений Фоккера–Планка–Колмогорова. Для решения задачи анализа, т.е. для нахождения плотности вероятности вектора состояния, разработан алгоритм на основе спектральной формы математического описания. Ее применение позволяет свести систему интегро-дифференциальных уравнений к системе линейных алгебраических уравнений относительно коэффициентов разложения искомой плотности вероятности по некоторой полной ортонормированной системе функций. В результате решение задачи анализа может быть найдено в явной форме.