

# ОЦЕНКА ФАЗОВОГО СОСТОЯНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

доц. Новгородцев А.И., студ. Шевченко А.С.,  
ст. науч. сотр. Покотило В.Н.

Проблемы оценивания фазового состояния динамических систем в условиях неполной априорной информации о статических параметрах случайных процессов возникает при решении целого ряда задач синтеза математического обеспечения систем автоматизации производственных процессов. В этом случае наличие неполной информации приводит к образованию дополнительной динамической погрешности, снижающей точность оценивания и приводящей к расходимости алгоритмов.

В настоящей работе рассмотрены вопросы синтеза устойчивых процедур оценивания фазового состояния, учитывающих влияние неполной априорной информации о статических параметрах случайных процессов на точность и устойчивость алгоритмов.

В основу предлагаемого метода синтеза устойчивых алгоритмов положено нахождение в текущий момент времени дисперсии ошибки наблюдений путем коррекции оптимальной дисперсии априорной ошибки оценки фазового состояния по результатам прошлых наблюдений. В результате дисперсия априорной ошибки оценки фазового состояния будет определяться с учетом коэффициента пропорциональности, умноженного на величину дисперсии апостериорной ошибки оценки фазового состояния с известными начальными условиями.

Учитывая, что в установившемся состоянии дисперсии априорной и апостериорной ошибок оценки фазового состояния будут равны, следовательно, с учетом

неизвестного коэффициента пропорциональности возникает ошибка, приводящая к неустойчивости алгоритма.

Для предотвращения неустойчивости алгоритма необходимо найти оптимальное значение оценки коэффициента пропорциональности. Оптимум значения коэффициента пропорциональности ищется в смысле минимума квадратурного функционала качества, связанного с дисперсией апостериорной ошибки оценки фазового состояния. Тогда, взяв частную производную от минимизируемого функционала по оцениваемому параметру, находится система разностных уравнений, которая определяет структуру алгоритма устойчивого оценивания фазового состояния динамических систем.

Изложенный метод оценки фазового состояния был исследован на основе проведения ряда численных экспериментов.

Целью данного исследования является изучение влияния на точность и скорость сходимости оценок различных факторов — шума измерений входных и выходных сигналов, априорных данных, начального состояния, количества измеряемых выходных переменных и т.д. В качестве модели использовалась подпрограмма численного интегрирования системы дифференциальных уравнений, которой описывается поведение объекта управления.

В качестве метода численного интегрирования системы дифференциальных уравнений был использован метод Рунге-Кутты.

Проведенные экспериментальные исследования полученного алгоритма подтверждают его эффективность и возможность реализации при решении задач синтеза систем автоматизации производственных процессов.