

## ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Волянский Р.С., Тищенко В.А., Садовой А.В.

*Днепропетровский государственный технический университет,  
г. Каменское*

Одним из способов повышения качества процессов управления динамическими объектами является использование в составе системы управления эталонных моделей. Такие модели позволяют восстанавливать недоступные непосредственному измерению координаты объекта управления и тем самым расширять вектор переменных состояния, используемых для формирования управляющего воздействия. Последнее, в свою очередь, позволяет формировать желаемые траектории движения с высокой точностью.

Однако использование эталонных моделей связано с усложнением системы управления. Причем, если аналоговая реализация модели позволяет определять искомые переменные состояния в реальном времени и не вносит в систему управления дополнительных запаздываний, то в случае цифровой реализации эталонных моделей система управления теряет в быстродействии за счет времени, необходимого для выполнения расчетов

В современной микросхемотехнике наметился переход от одноядерных к многоядерным микропроцессорам и микроконтроллерам. Построение системы управления на многоядерных микроконтроллерах позволяет частично решить задачу повышения быстродействия системы управления с эталонной моделью за счет распараллеливания расчетов. Однако для динамических объектов выше первого порядка такое распараллеливание нивелируется фактом того, что система уравнений, описывающих эталонную модель, является последовательной, т.е. образующие ее уравнения должны решаться последовательно начиная от уравнения, описывающего самую внутреннюю переменную, и заканчивая самой внешней переменной состояния.

Таким образом, задача преобразования последовательных математических моделей динамических объектов в параллельные является важной задачей. Решение этой задачи позволит повысить быстродействие цифровых систем управления и улучшить качество процессов управления.

Для линейного динамического объекта указанная задача решается переходом в фиктивное фазовое пространство, в котором можно определить новые переменные состояния, обеспечивающие эквивалентную замену передаточной функции объекта  $n$ -го порядка суммой  $n$  передаточных функций первого порядка. Путем использования предложенного подхода произвольный объект управления приводится к динамическому объекту, содержащему  $n$  независимых параллельных каналов. Динамика каждого из этих каналов может быть просчитана на соответствующем ядре многоядерного микроконтроллера. При таком подходе быстродействие системы будет определяться временем, необходимым на решение одного уравнения первого порядка.