

# **Синтез оптимальных систем с переменной структурой при неполной информации**

К.А. Рыбаков, И.Л. Сотскова

Москва, МАИ

Рассматривается новый подход к решению задачи синтеза оптимальных многомерных стохастических систем с переменной структурой при неполной информации о векторе состояния, сформулированы достаточные условия оптимальности.

Системы с переменной структурой являются математическими моделями многорежимных и интеллектуальных систем автоматического управления, для которых характерно скачкообразное изменение отдельных параметров или структуры в целом, т.е. присутствует структурная неопределенность.

Рассматриваемая модель систем с переменной структурой имеет несколько детерминированных состояний (структур), которые описываются стохастическими дифференциальными уравнениями. Переключение между структурами может происходить как при достижении фазовыми координатами заданных границ или областей, так и иметь характер условного марковского процесса. Функционал качества управления в общем случае является нелинейным по плотности вероятности смешанного вектора состояния, состоящего из фазовых координат и номера структуры.

Подробно рассмотрен частный случай синтеза оптимального в среднем управления, т.е. когда плотность вероятности входит в функционал качества линейно. Полученные соотношения, а именно система обобщенных уравнений Фоккера-Планка-Колмогорова и обобщенных уравнений Беллмана, позволяют найти оптимальное управление с неполной обратной связью при различных типах переходов между структурами (сосредоточенных, распределенных или являющихся условно-марковскими).

Также проанализированы предельные случаи информированности о векторе состояния. Найдены соотношения для синтеза оптимального программного управления (аналог стохастического принципа максимума для систем с переменной структурой) и для нахождения оптимального управления с полной обратной связью (система обобщенных уравнений Беллмана).