

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ ОКОЛО ПОЛОЖЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

Потоцкая И.Ю.

Россия, 198510, Санкт-Петербург, Петергоф, Санкт-Петербургский пр. 25, кв. 38

Наиболее простым способом обеспечить устойчивость экологического объекта является постоянное поддержание системы около положения равновесия. Для таких задач естественна оптимизация по расходу. Возмущающие факторы время от времени отклоняют систему недопустимо далеко от положения равновесия и требуется каждый раз гасить эти отклонения, расходуя на это ресурсы, запасы которых ограничены. Пока отклонения от положения равновесия малы, её управляемое движение можно моделировать автономными линейными дифференциальными уравнениями с управлением. В работе предлагается постановка и метод построения оптимального управления для этого класса задач.

Рассматривается управляемое движение, описываемое линейной системой ОДУ

$$dx/dt = Ax + DU.$$

Здесь A — постоянная $(n \times n)$ матрица, имеющая, по крайней мере, пару некрратных комплексных собственных значений [2], D — постоянная прямоугольная матрица размерности $(n \times m)$. Решение x является n -мерной вектор-функцией времени t , причем величина $x(0)$ задана. Управление $U = (u_1, \dots, u_m)$ рассматривается как функция t на интервале $[0, T]$, а его компоненты u_k $k = \overline{1, m}$ предполагаются кусочно-постоянными однонаправленными функциями времени с конечным числом точек переключения. Допустимые управления удовлетворяют условию, что в момент $t = T$ равны нулю все слагаемые решения x , соответствующие упомянутой паре собственных чисел. В качестве оптимизируемого функционала рассматривается расход — интеграл по интервалу $[0, T]$ от величины $|u_1| + \dots + |u_m|$. Постановка задачи следующая: при заданном числе точек переключения допустимого управления найти эти точки (включая и точку T), удовлетворяющие необходимым условиям экстремума функционала расхода. Полученный результат приводится в виде теоремы.

Литература.

1. Заславский Б.Г., Полуэктов Р.А. Управление экологическими системами. — М.: Наука, 1988. 296с.
2. Бабаджанянц Л.К., Потоцкая И.Ю. Управление по критерию расхода в механических системах. — СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. 137с.