

Чуб Е.Г., Погорелов В.А. (Ростов-на-Дону, Россия), **О некотором решении задачи оптимального управления нелинейными стохастическими системами на основе использования информационных критериев.**

Пусть объект описывается нелинейным дифференциальным уравнением:

$$\dot{Y} = F_1(Y, t) + F_2(Y, t)V + U,$$

где Y - функция, описывающая динамику объекта, F_1 , F_2 - известные нелинейные функции, удовлетворяющие условию Липшица для всех Y, t , и дифференцируемые N раз на интервале времени (t_0, t) , V - нормированный белый гауссовский шум, U - искомого управление [1,2].

Требуется определить локально-оптимальное управление на текущем интервале времени движения объекта, уравнение состояния которого имеет вид, минимизирующее функционал

$$J = - \int_D \Phi_1[\rho] dY + \int_{t_0}^t \int_D \Phi_2[U] dY dt,$$

где D - область пространства состояния, в котором определяется оптимальное управление, $\rho(Y, t)$ - плотность вероятности процесса Y , описываемая в общем случае уравнением Фоккера-Планка-Колмогорова (ФПК)

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = - \frac{\partial [q(Y, \rho)]}{\partial Y} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2}{\partial Y^2} [b(Y, t)\rho] - \frac{\partial [U\rho]}{\partial Y}$$

где $q(Y, t) = F_1(Y, t) + \frac{1}{2} F_2 \frac{\partial F_2(Y, t)}{\partial Y}$, $b(Y, t) = F_2^2(Y, t)$.

В качестве Φ_1 предлагается использовать критерий Шеннона, в качестве «энергетической» составляющей была выбрана функция U^2 , что позволило получить управление в явном виде

$$U = \frac{1}{2} \frac{\partial \rho}{\partial Y}.$$

Предполагая, что плотность распределения $\rho(Y, t)$ допускает гауссовскую аппроксимацию, параметры распределения определяем из системы

$$\begin{cases} m'(t) = q(m(t)) \\ D'(t) = -2q'(m(t))D(t) + b(m(t)); \end{cases}$$

где $m(t)$ - математическое ожидание, $D(t)$ - дисперсия распределения.

В качестве примера рассматривается уравнение телекоммуникационной системы $y' = \omega \sqrt{A^2 - y^2} + V + U$. Управление, обеспечивающее в текущий момент времени максимум информации о состоянии объекта, описывается уравнением $U = \frac{1}{2} \frac{\partial \rho}{\partial Y}$, а пара-

метры распределения определяются из системы $\begin{cases} m'(t) = \omega \sqrt{A^2 - y^2} \\ D'(t) = \frac{2\omega m}{\sqrt{A^2 - y^2}} D(t) + 1 \end{cases}$, имеющей

аналитическое решение. Таким образом, исключается процедура решения дифференциального уравнения в частных производных методом сеток. Представленное управление легко реализуется в современных вычислителях.

].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Sokolov S.V., Pogorelov V.A. Chub E.G. SUBOPTIMAL STOCHASTIC CONTROL SYNTHESIS FOR 3D ORIENTATION OF A GYROSTABILIZED PLATFORM // 21st Saint Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems, - ICINS 2014. - Proceedings 21. - 2014. - С. 206-209.*

2. *Sokolov S.V., Pogorelov V.A.* A POSTERIORI CONTROL OF OBJECT WITH UNDEFINED STRUCTURE// Automatic Control and Computer Sciences. 2002. T. 36. № 3. C. 1-8.
3. *Sokolov S.V., Shcherban I.V.* B AN APPROACH TO OPTIMAL SYNTHESIS IN A CONFLICT PROBLEM// Journal of Computer and Systems Sciences International. 2003. T. 42. № 5. C. 692-697.