

НЕЛОКАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЛИНЕЙНО-КВАДРАТИЧНОЙ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Е.В. Аксенюшкина

Байкальский государственный университет экономики и права, Иркутск
e-mail: aks.ev@mail.ru

В докладе рассматривается выпуклая линейно-квадратичная задача

$$\Phi(u) = \langle c, x(t_1) \rangle + \frac{1}{2} \langle x(t_1), Dx(t_1) \rangle + \frac{1}{2} \int_T (\langle x(t), Q(t)x(t) \rangle + u^2(t)) dt,$$

$$\dot{x} = A(t)x + b(t)u, \quad x(t_0) = x^0,$$

$$V = \{u(\cdot) \in PC(T) : u(t) \in [u^-, u^+], t \in T\}.$$

Для этой задачи представлены два независимых метода улучшения допустимых управлений, равносильные по трудоемкости реализации (цена одного улучшения - две задачи Коши). Оказывается, что оба метода можно естественным образом состыковать и получить комбинированный метод, который в пределах той же трудоемкости обеспечивает двойное улучшение по функционалу (цена каждого улучшения - одна задача Коши). Этот метод представляется наиболее эффективной процедурой численного решения задачи.

Пусть на k -той итерации имеется допустимый процесс $(u^k(t), x^k(t))$, $t \in T$. Найдем решение $p^k(t)$, $t \in T$ комбинированной системы вместе с промежуточным управлением

$$\dot{p} = -A(t)^T p + Q(t)x^k(t) - \Psi(t)b(t)(u_*(p, t) - u^k(t)),$$

$$p(t_1) = -c - Dx^k(t_1),$$

$$v^k(t) = u_*(p^k(t), t), \quad t \in T.$$

Сформируем вектор-функцию и вспомогательное управление

$$p(t, v^k, x) = p^k(t) + \Psi(t)(x - x^k(t)),$$

$$w^k(x, t) = u_*(p(t, v^k, x), t).$$

Найдем решение $x^{k+1}(t)$, $t \in T$ фазовой системы в совокупности с управлением

$$u^{k+1}(t) = w^k(x^{k+1}(t), t), \quad t \in T.$$

Итерация завершена.

Таким образом, в процессе итерации комбинированного метода происходит двойное улучшение по функционалу $\Phi(u^{k+1}) \leq \Phi(v^k) \leq \Phi(u^k)$, и каждое улучшение дается ценой решения одной задачи Коши.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.В. Аргучинцев *Оптимальное управление: нелокальные условия, вычислительные методы и вариационный принцип максимума* / А.В. Аргучинцев, В.А. Дыхта, В.А. Срочко — Изв. вузов. Математика. — 2009, № 1, с. 3-43.
2. В.А. Срочко *Итерационные методы решения задач оптимального управления*, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2000, 160 с.