

Бурганская Л.И., к.ф.-м.н.,
доцент, БАТУ.

ПРИМЕНЕНИЕ ВТОРОГО МЕТОДА ЛЯПУНОВА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АГРЕГАТОВ

При моделировании систем автоматического регулирования надо каждый раз исследовать эту систему на устойчивость, чтобы убедиться, что неучитываемые малые силы и отклонения в начальном состоянии не вызовут сильных возмущений при работе системы. Одним из важнейших способов исследования устойчивости является второй метод Ляпунова, для применения которого надо построить функцию Ляпунова. Помимо факта установления устойчивости или неустойчивости, с помощью функции Ляпунова можно оценить область притяжения, влияние постоянно действующих возмущений. Знание функции Ляпунова для конкретной системы автоматического регулирования позволяет дать оценку регулируемой величины, оценку времени протекания переходного процесса и др.

Проблема построения функции Ляпунова в заданной области фазового пространства нелинейной системы является очень трудной задачей и до настоящего времени не существует простого и хорошо разработанного алгоритма построения функции Ляпунова для любой нелинейной системы.

Автором для систем автоматического регулирования картофелеуборочного комбайна, разработанных проф. Вергейчиком Л.А., доц. Буняшовым В.П., ст. преп. Класутем П.В., а также для системы автоматического вождения гусеничных машин [1, 2, 3], работа которых описывается системой прямого регулирования:

$$\dot{x} = Px - v\varphi(\sigma), \quad \sigma = c'x,$$

где P - матрица $n \times n$, x, v, c - векторы $n \times 1$, $\varphi(\sigma)$ - скалярная функция - характеристика; в критических случаях наличия у матрицы P нулевых собственных значений, построены функции Ляпунова. С помощью этих функций получены доста-

точные условия асимптотической устойчивости и дана оценка области притяжения. Для некоторых систем рассматривается случай разрывной характеристики $\varphi(\sigma)$: $\varphi(\sigma) = 0$,

$$\sigma \in [\alpha_1, \alpha_2], \alpha_1 \alpha_2 < 0, \sigma \varphi(\sigma) > 0 \text{ при } \sigma \in [\sigma_1, \alpha_1) \cup (\alpha_2, \sigma_2],$$

что часто встречается в практических задачах. В этом случае получены достаточные условия дихотомии, что влечет отсутствие автоколебаний, достаточные условия устойчивости отрезка покоя и дана оценка области притяжения, когда σ_1, σ_2 конечны.

(В [1, 2] для рассматриваемых систем с помощью приближенного метода гармонической линеаризации решался вопрос о наличии автоколебаний).

УДК 681.511

к. т. н. Ф. Ф. Пашенко, К. Р. Чернышев.

РЕКУРРЕНТНЫЕ АЛГОРИТМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ

Большинство реальных систем, встречающихся на практике, являются нелинейными, то есть их поведение обуславливается нелинейными характеристиками. Использование линейных моделей для описания таких систем обычно существенно ограничивает область их применения, и естественным выходом в этом случае является использование нелинейных моделей.

Одним из средств описания систем различного вида является их входо-выходная модель. При этом к числу наиболее важных задач, связанных с исследованием таких моделей, принадлежит построение явной зависимости между входным и выходным процессами системы. Ее решение подразумевает обеспечение некоторого адекватного приближения нелинейных систем каким-либо эффективным, с точки зрения практического применения, методом.

В настоящей работе решаются задачи непараметрической и параметрической идентификации нелинейных динамических систем строятся соответствующие рекуррентные алгоритмы оценивания.

Основное внимание сконцентрировано на системах, которые описываются в рамках моделей, образованных последовательным соединением безынерционного нелинейного и линейного динамического