

УДК 681.518

## ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ПОЛНОГО АНАЛИЗА ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ МІМО-СИСТЕМАМИ

А.Н. Грибков, С.В. Артемова, И.А. Куркин, И.С. Базылюк

*Кафедра «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем»,  
ГОУ ВПО «ТГТУ»*

**Ключевые слова и фразы:** МІМО-системы; оптимальное управление; программное обеспечение.

**Аннотация:** Предложен программный модуль информационно-управляющих систем, обеспечивающий полный анализ оптимального управления МІМО-объектами.

---

В настоящее время разработано большое число информационно-управляющих систем (ИУС) для различных промышленных объектов. ИУС, как правило, включают в себя программные модули, обеспечивающие решение различных задач (идентификации модели динамики объекта, анализа и синтеза оптимального управления, имитационного моделирования и т.д.). Большинство программных модулей реализует алгоритмы, рассчитанные на одномерные объекты (SISO-системы). Однако на практике многие технологические установки представляют собой многомерные МІМО-системы, например, многокамерные электрические печи, многосекционные сушильные установки [1].

Методика проектирования алгоритмического и программного обеспечения ИУС для многомерных объектов в настоящее время изучена недостаточно. В частности, большие трудности возникают в связи со сложностью программной реализации математического аппарата анализа и синтеза оптимального управления МІМО-системами.

Одним из существенных отличий при решении задачи анализа оптимального управления МІМО-системой является необходимость учета возмущающих воздействий со стороны соседних зон в модели объекта управления, например

$$M = (M_1, M_2, \dots, M_n),$$

$$M_i : \dot{z}_i = A_i z_i(t) + B_i u_i(t) + C_i l_i(t) + D_i r_i(t),$$

где  $M_i, i = \overline{1, n}$  – математическая модель  $i$ -й зоны;  $A_i, B_i, C_i, D_i$  – матрицы параметров объекта;  $z_i$  – вектор фазовых координат;  $u_i$  – управляющее воздействие;  $l_i, r_i$  – возмущающие воздействия со стороны соседних зон слева и справа.

Возмущения являются важным фактором в задаче построения ИУС, поскольку они обычно приводят к нежелательным эффектам в поведении управляемых объектов, поэтому их необходимо учитывать на стадии анализа задач оптимального управления.

Одним из возможных подходов к решению задачи полного анализа оптимального управления ММО-системами является методика расширенного анализа [2].

Разработанное на основе данной методики алгоритмическое обеспечение легло в основу созданного программного модуля полного анализа оптимального управления [3]. Основными функциями модуля являются: получение условий существования решения задачи оптимального управления, определение всех возможных видов функций оптимального управления, нахождение границ областей видов функций и получение соотношений для расчета параметров функций.

Разработка программного обеспечения модуля производилась в рамках спиральной модели жизненного цикла программных систем в соответствии со стандартом ISO/IEC 12207. При проектировании и разработке программного обеспечения использовалось CASE-средство VPwin 4.0, а также RAD-система Borland Developer Studio 2006.

### *Список литературы*

1. Артемова, С.В. Задача ресурсосберегающего управления динамическими режимами многосекционных сушильных установок / С.В. Артемова, А.Н. Грибков // Информационные системы и процессы: сб. науч. тр. Вып. 3 / под ред. В.М. Тютюнника. – Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Нобелистика, 2005. – С. 142–145.

2. Расширенный анализ задач оптимального управления / С.В. Артемова [и др.] // Информационные процессы и управление [Электронный журнал] / ТГТУ. – 2006. – № 1. – Режим доступа к журн.: <http://www.tstu.ru/ipu/2006-1/002.pdf>.

3. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2008611403 от 20 марта 2008 г. «Программный модуль информационно-управляющей системы многозонными объектами, обеспечивающего управления / С.В. Артемова, А.Н. Грибков, А.Е. Ерышев, Р.В. Курочкин.

## **THE PROGRAM MODULE OF FULL ANALYSIS OF OPTIMUM CONTROL BY MIMO-SYSTEMS**

**A.N. Gribkov, S.V. Artemova, I.A. Kurkin, I.S. Bazylyuk**

**Key words and phrases:** MIMO-systems; optimal control; software.

**Abstract:** The program module of information-control system providing the full analysis of optimum control by MIMO-objects is offered.