

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ МНОГОСВЯЗНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ КАК МНОГОМЕРНЫМ ОБЪЕКТОМ

Ильясов Б.Г., Герасимова И.Б., Карамзина А.Г.

(Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа)

Теория науки представляет научную школу как один из типов научного сообщества, особую форму кооперации научной деятельности. Повышение результативности деятельности НШ является актуальной и важной задачей для поддержания высоких темпов развития экономики страны.

Эффективность и результативность деятельности НШ зависит, с одной стороны, от технической оснащенности и квалификации труда, с другой стороны, от степени разделения и организации совместного общественно-научного труда, эффективности управления научно-производственными процессами в них.

Как правило, основными показателями результатов деятельности НШ рассматривают три показателя, характеризующие три основных процесса: подготовка научных кадров, выпуск научной продукции, выполнение научных проектов в процессе проведения научных исследований. За выполнение этих плановых показателей отвечают руководитель НШ и руководители научных направлений.

В работе предлагается рассмотреть процесс многосвязного управления деятельностью НШ как многомерным объектом. При этом предполагается, что в процессе управления участвует весь коллектив, который создал три организационные системы, каждая из которых отвечает за достижение планового значения одного из трех показателей. Взаимное влияние одной оргсистемы на другие реализуется как влияние выходной переменной каждой подсистемы на входы двух других

подсистем. При этом это влияние может быть отражено как в знаковой, так и в числовой форме.

Динамическая модель многосвязной системы управления деятельностью научной школы представлена в виде векторно-матричного уравнения:

$$(1) \quad D(s)X = HX + BU,$$

где D – матрица характеристического полинома отдельно взятой замкнутой подсистемы (в диагонали матрицы стоят характеристические полиномы подсистем), s – оператор Лапласа, X – вектор физических переменных, H – матрица числовых связей между физическими переменными, B – вектор коэффициентов входных сигналов, U – вектор входных сигналов.

В [1] приводится критерий устойчивости системы (1), согласно которому для устойчивости многосвязной системы необходимо и достаточно, чтобы при изменении ω от 0 до $\pm\infty$, годограф $D(j\omega)$ характеристического полинома каждой подсистемы охватывал критические точки уравнения связи:

$$(2) \quad x^3 + h_2x^2 + h_3 = 0.$$

Физический смысл коэффициентов связи: h_2 – сумма произведений всех пар коэффициентов определителя матрицы H , h_3 – сумма произведений всех троек коэффициентов определителя матрицы H .

Условие статической устойчивости многосвязной системы:

$$(3) \quad 1 + h_2 + h_3 > 0.$$

В работе приводятся примеры управления поведением НШ при действии различных факторов.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 18-08-00638.

Литература

1. ИЛЬЯСОВ Б.Г., САИТОВА Г.А. *Анализ устойчивости линейных многомерных динамических систем, взаимодействующих через голономные связи*. В сборнике:

Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды XIX международной конференции. Под ред.: Е.А. Федосова, Н.А. Кузнецова, В.А. Виттиха, 2017. С.129-134.