

## МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЛОЖНЫХ КОНКУРИРУЮЩИХ СИСТЕМ

Андреев В.В., Андреева Е.В., Бурмистрова Л.А.

ФГОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н.Ульянова», кафедра «Телекоммуникационные системы и технологии», Россия, 428015, г. Чебоксары, Московский пр., 15, E-mail: [andreev\\_vsevolod@mail.ru](mailto:andreev_vsevolod@mail.ru)

В работе исследована динамика взаимодействия сложных конкурирующих систем. Пусть имеются две конкурирующие системы (например, страны, которые обозначим через А и В). Их взаимодействие описывается следующей системой дифференциальных уравнений:

$$\frac{dx_1}{dt} = \alpha_1 x_1 x_2 x_3 - \alpha_2 x_1, \quad \frac{dx_2}{dt} = \beta_1 x_1 x_2 x_4 - \beta_2 x_2, \\ \frac{dx_3}{dt} = \gamma_1 x_1 x_3 - \gamma_2 x_3, \quad \frac{dx_4}{dt} = \delta_1 x_2 x_4 - \delta_2 x_4.$$

Здесь  $x_1$  обозначает расходы на вооружение страны А;  $x_2$  – расходы на вооружение страны В;  $x_3$  – уровень экономического развития страны А;  $x_4$  – уровень экономического развития страны В. Данная математическая модель была исследована с помощью пакета MATLAB. Для идентификации параметров модели были использованы соответствующие статистические данные.

Для предварительной обработки используемых статистических данных была использовано разработанное ранее программное обеспечение [1]. Оно позволяет всесторонне анализировать данные, выявляя имеющиеся в них закономерности. С помощью этого программного обеспечения происходит комплексный анализ данных с применением оконного и обычного Фурье-анализа, а также вэйвлет-анализа с использованием различных типов вэйвлетов.

В работе проведён всесторонний анализ взаимодействия конкурирующих систем. Предложенная математическая модель применена для анализа взаимоотношений между СССР и США, начиная с послевоенного периода до 1991 года. Модель также применена для анализа взаимоотношений между США и Китаем, США и Россией, Китаем и Россией в период с 1992 по настоящее время. Результаты исследования показали, что модель качественно правильно позволяет анализировать особенности динамики процессов конкуренции между двумя странами.

### Литература

1. Андреев В.В., Семёнов М.И. Создание и использование системы обработки и анализа данных с применением пакета Matlab // Прикладная информатика. №2 (14), 2008. Стр. 85- 92.