

ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА ДИНАМИКИ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРА

Губарева Е.А., Нольде Е.Л.

Государственный университет управления,
Кафедра математики и информатики,
Россия, 109542, г. Москва, Рязанский проспект, д.99.
Тел.: (495)371-70-88, факс: (495)371-70-88,
E-mail: gubel@inbox.ru

Развитие количественных методов анализа социально-экономических процессов связано с построением моделей, в которых динамика исследуемых переменных задается дифференциальными уравнениями или системами этих уравнений. Принятие решений в управлении предполагает владение математическими методами построения систем дифференциальных уравнений, решением которых является исследуемая динамика. Интересно рассмотреть вопросы синтеза динамических моделей на основе решения обратных задач динамики.

Простейшая обратная задача динамики формулируется следующим образом: для однопараметрического семейства линий $w(x, y, C) = 0$, где $w(x, y, C)$ – дифференцируемая функция и через каждую точку некоторой области плоскости D проходит только одна линия этого семейства, надо найти дифференциальное уравнение, для которого это семейство функций является общим интегралом. Для семейства логистических кривых $x = A(1 + Ce^{-kt})^{-1}$ легко можно получить уравнение Ферхюльста $x' = kx(1 - A^{-1}x)$.

Задача о построении систем дифференциальных уравнений не по общему, а по заданному частному интегралу (интегральной кривой) была впервые поставлена и решена Н.П. Еругиным [1]. Идеи Еругина получили дальнейшее развитие. Галиуллин А.С. были изложены постановка, классификация обратных задач динамики и методы их решения в классе обыкновенных дифференциальных уравнений [2]. Интересной является задача об определении общего вида системы дифференциальных уравнений по системе частных интегралов, задающих интегральное многообразие [3]. Важной особенностью решения этих обратных задач является то, что искомая система дифференциальных уравнений определяется неоднозначно. За счет выбора функций Еругина, можно решать обратные задачи динамики в сочетании с задачами устойчивости, оптимальности и другими требованиями относительно характеристик движения системы.

Литература

1. Еругин, Н.П. Построение всего множества систем дифференциальных уравнений, имеющих заданную интегральную кривую / Н.П. Еругин. – ПММ.- 1952. - Вып. 6.
2. Галиуллин, А.С. Методы решения обратных задач динамики / А.С. Галиуллин. - М.: Наука. 1986.
3. Нольде, Е.Л. Построение систем дифференциальных уравнений и моделирование инновационных процессов / Е.Л. Нольде, Е.А. Губарева // Инновации и инвестиции. – 2019. – №6. – С.196 – 201.