

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЭКОНОМИКИ*

Губарева Е.А., Паршикова Г.Ю.

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

Применение метода биологической аналогии [1] в социологии и экономике связано с тем, что существуют социально-экономические и биологические процессы развития, которые формально описываются одни и теми же нелинейными математическими моделями. Например, механизм конкуренции популяций, описанный в модели динамики биоценоза [1], можно обнаружить в экономике – частные фирмы конкурируют с государственными предприятиями. Нелинейная модель В.Вольтера «хищник-жертва» [1] может быть использована при анализе цикличности динамики цен.

Основная задача исследования этих динамических систем состоит в том, чтобы описать качественную картину разбиения фазовой плоскости на траектории, на основании которой можно строить интегральные кривые и исследовать развитие системы в зависимости от начальных условий. Для получения качественной картины, достаточно знать поведение особых фазовых кривых, к которым относятся: положения равновесия, предельные циклы, и незамкнутые кривые, у которых хотя бы одна полутраектория является сепаратрисой.

Локальная задача качественной теории дифференциальных уравнений - исследование окрестности положения равновесия системы - может быть решена по первому приближению правой части в окрестности точки равновесия. Для рассматриваемых моделей, используя метод изоклин и первый интеграл системы, удастся решить и глобальную задачу – установить поведение фазовых кривых системы на всей фазовой плоскости или установить структуру разбиения фазовой плоскости на траектории.

Так фазовые траектории системы в классической модели «хищник-жертва» образуют множество непересекающихся замкнутых линий, содержащих внутри себя стационарную точку. В модели, описывающей внутривидовую конкуренцию жертвы и насыщение хищника, стационарная точка является фокусом, который может быть устойчивым или неустойчивым в зависимости от параметров системы.

Литература.

1. Лебедев В.В. Математическое моделирование социально-экономических процессов. - М.: ИЗОГРАФ, 1997, 223стр.

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 07-06-00224)