

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Губарева Е.А., Паршикова Г.Ю.

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

Для менеджера владение навыками количественного и качественного анализа при принятии управленческих решений, построении экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем адаптации к конкретным задачам управления предполагает достаточно глубокое изучение математики.

Исследование динамических систем одна из задач анализа, организации и управления. Основная задача исследования динамических систем состоит в том, чтобы описать качественную картину, на основании которой можно строить интегральные кривые и исследовать развитие системы в зависимости от начальных условий.

Для получения качественной картины можно использовать фазовые траектории, при этом достаточно знать поведение особых фазовых кривых, к которым относятся: положения равновесия, предельные циклы и незамкнутые кривые, у которых хотя бы одна полутраектория является сепаратрисой.

Для получения качественной картины можно использовать метод изоклин. Например, интегральные кривые автономных дифференциальных уравнений вида $dy/dt = f(y)$ можно легко построить, не решая самих уравнений. Построение основывается на том, что если $f(y) > 0$ ($f(y) < 0$), то интегральная кривая возрастающая (убывающая), а прямые, задаваемые уравнением $f(y) = 0$ (состояние равновесия) являются асимптотами для этих интегральных кривых. Поведение интегральных кривых позволяет сделать вывод и об устойчивости равновесного решения. Для качественного анализа уравнения $dy/dt = f(y)$ можно построить зависимости скорости (Y') изменения переменной Y от самой переменной Y в плоскости OYY' .

В результате такого анализа можно) в зависимости от начальных условий получить качественную картину динамики основных производственных фондов некоторой отрасли $K(t)$ ($dK/dt = I - mK$, где I – объём инвестиций, а m – коэффициент выбытия основных фондов) или динамики национального дохода экономики $Y(t)$ с ограниченными ресурсами ($dY/dt = Y(1-Y) - pY$, где pY ($0 < p \leq 1$) – размер регулярных непроемчивых расходов.

Задача исследования окрестности положения равновесия нелинейной динамической системы - может быть решена по первому приближению правой части в окрестности точки равновесия.