

МОДЕЛЬ ЭНДОГЕННОГО РОСТА В КОНКУРЕНТНЫХ СИСТЕМАХ

Кирилюк И.Л., Малков С.Ю.

ЦП СЯС АВН, Россия, 141090, г. Юбилейный, ул. Пионерская, д. 1/4,
igokir@rambler.ru, s@malkov.org

Известно, что процессы конкуренции в биологических, социальных и прочих системах могут иметь как сдерживающий, так и стимулирующий общее развитие системы характер.

В работе [1] рассматривалась модель борьбы условных информаций, когда две системы конкурируют друг с другом за ресурс. Уравнения модели имеют вид:

$$\frac{dx_1}{dt} = a_1x_1 - b_1x_1^2 - c_1x_1x_2, \quad \frac{dx_2}{dt} = a_2x_2 - b_2x_2^2 - c_2x_1x_2, \quad (1)$$

При этом предполагается, что конкурентные члены, выражаемые третьими слагаемыми в (1), сдерживают рост переменных, так как все коэффициенты в уравнениях (1) принимаются положительными.

В работе [2] нами предложена простейшая базовая модель, в которой описывается экономический рост, обусловленный конкуренцией. А именно, если две некоторые структуры постоянно сравнивают уровни своего развития и стремятся опередить друг друга, увеличивая темпы своего роста, то такая ситуация может быть описана базовой системой уравнений:

$$\dot{x} = c_1xy, \quad \dot{y} = c_2xy, \quad (2)$$

где коэффициенты положительны, и которая в общем случае имеет решение с обострением (то есть, уходящее на бесконечность в конечный момент времени).

Обобщая (1) и (2), мы исследуем систему (1) в таком виде, когда коэффициенты a_1 и a_2 перестают быть константами, становятся зависимыми от переменных системы (например, $a_i = g_i + h_ix_j$). Это позволяет описывать не только отрицательную, но и положительную роль конкуренции (выступающей в роли эндогенного источника роста), режимы, в которых эта роль меняется, и даём интерпретацию управляющим параметрам, регулирующим эту конкуренцию.

Также исследуем, при каких обстоятельствах такая модель более релевантная, чем, например, модель гонки вооружений Ричардсона [3], когда конкуренция между двумя системами описывается линейными, а не квадратичными членами.

Литература

1. Чернавский Д.С. Синергетика и информация, издание 2-ое: М. УРСС, 2004
2. Кирилюк И.Л., Малков С.Ю. О статистических закономерностях показателей экономического развития государств мира // Математика. Компьютер. Образование. Сб. научн. трудов. Том 1. /Под ред Г.Ю. Ризниченко, - М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2009. – С. 436-442.
3. Плотинский Ю.М. Модели социальных процессов, М., Логос, 2001.