

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СОБСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ГЕНЕРАЛЬНОЙ КОМПАНИЕЙ

Свирилина Т.В.

Московский государственный университет прикладной биотехнологии,
ф-т Автоматизации биотехнических систем,
каф. Высшей математики и теоретической механики,
Россия, 109316, г. Москва, ул. Талалихина, д. 33,
Тел.: (495) 677-07-49, факс: (495) 677-03-23,
E-mail: svirilina_tat@mail.ru

Модель, рассмотренная ниже, позволяет найти важные ориентиры для совместного развития системы: собственное предприятие – генеральная компания. Предположим, что рынок может быть разделен между собственными и совместными предприятиями в любой пропорции.

Математическая модель взаимодействия собственных предприятий с генеральной компанией описывается нелинейной системой дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом

$$\begin{aligned}(a + vb)\dot{P}_1(t) + \alpha H(t - \mu) - R(\lambda) &= 0, \\ - \dot{H}(t) + (\pi_1 + rv\pi_2)P_1(t) - R(\lambda) + G(\tau) &= 0, \\ - \dot{V}(t - \mu) + rV(t) + G(\tau) &= 0,\end{aligned}\tag{1}$$

в которой $P_1(t)$ и $vP_1(t)$ – доля рынка, охваченная собственными и совместными предприятиями, причем $P_1(t) + vP_1(t) \leq 1$; $R(\lambda)$ – поток инвестиций генеральной компании в развитие сети; коэффициенты a , b , π_1 , π_2 определяются вне модели, в коэффициенте b учитывается оптимальный вступительный взнос, рассчитанный для одного совместного предприятия; α – коэффициент ликвидности; λ , τ – параметры; $V(t)$ – задолженность; r – процент по кредиту. Прибыль, полученная от деятельности собственных предприятий, и новые кредиты, идущие на инвестиции и изменение объема ликвидных средств, удовлетворяет второму уравнению системы (1), где $G(\tau)$ – разность между получаемыми кредитами и возвратом долга.

Решение системы (1) будем искать в виде тригонометрического многочлена. С помощью метода разбиения конечномерного векторного пространства на прямую сумму трех подпространств систему (1) сведем к системе недифференциальных уравнений с алгебраической главной частью. Исследование последней проведем с помощью разложения форм в степенные ряды и применения метода неподвижной точки.

В результате будет найден квазипериодический режим в модели (1) или алгоритм будет бесконечным. Полученный квазипериодический режим характеризует сбалансированный рост, то есть ту стадию развития системы, когда генеральная компания расширяет сеть предприятий, поддерживая максимально возможную долю совместных предприятий в системе.