

Е. А. Абаполова, М. Е. Семенов (Старый Оскол, СОФ БелГУ).
Динамическая модель конкурентного производства, сбыта и хранения продукции.

В работе, представленной данным докладом, приводится динамическая модель производства в условиях конкуренции. Эта модель формализуется в виде многокритериальной динамической задачи. Приводятся методы нахождения оптимальных в (определенном смысле) решений этой задачи. Обозначим Z_1 и Z_2 количества товаров у производителей, V — у потребителя. Темп производства каждого из потребителей — U_1 и U_2 , функции (темп) продаж каждого из них — P_1 и P_2 . Коэффициент потребителя обозначим k . Тогда динамика введенных величин будет описываться системой уравнений

$$\dot{Z}_1 = U_1 - P_1, \quad \dot{Z}_2 = U_2 - P_2, \quad \dot{V} = P_1 + P_2 - kV. \quad (1)$$

Предположим, что в начальный момент времени ($t_0 = 0$) товар отсутствует. Тогда начальные условия для системы (1) будут определяться соотношением $Z_1(0) = Z_2(0) = V(0) = 0$. Пусть b_{11} и b_{12} — коэффициенты затрат на единицу произведенного товара, b_{21} и b_{22} — коэффициенты затрат на хранение. Тогда на промежутке времени $[0, T]$ прибыль каждого из производителей будет определяться соотношениями

$$J_i = \int_0^T (CP_i - b_{1i}U_i - b_{2i}Z_i) dt, \quad i = 1, 2, \quad (2)$$

где C — цена единицы товара. Темп продаж P_1 и P_2 может определяться различными способами. В простейшем случае

$$P_1 = (a - dC)Z_1, \quad P_2 = (a - dC)Z_2, \quad (3)$$

где a и d — положительные параметры. В свою очередь, цена C есть функция (убывающая) суммарного предложения.

В настоящей работе эта зависимость выбиралась в виде линейной функции суммарного предложения

$$C = L - m(Z_1 + Z_2), \quad (4)$$

где L и m — положительные параметры.

Таким образом, рассматриваемая задача свелась к задаче (многокритериальной) оптимального управления [1], [2]: требуется найти такой темп производства $U_1 = U_1(t)$ и $U_2 = U_2(t)$, который максимизирует каждый из функционалов (2) при выполнении уравнений, описывающих динамику объекта (1) и соотношений (3), (4). При этом на управляющие воздействия $U_1(t)$ и $U_2(t)$ естественно наложить ограничения $0 \leq U_i \leq U_0$, $i = 1, 2$.

Приводятся условия, которым должны удовлетворять параметры задачи, обеспечивающие ее разрешимость. При этом в зависимости от «информированности» производителей о стратегии конкурента получены решения этой задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жуковский В.И., Салуквадзе М.Е. Риски в конфликтных системах управления. М.—Тбилиси: Интеллект, 2008, 456 с.
2. Семенов М.Е., Матвеев М.Г., Рудченко Т.В. Разработка модели оптимального производства, хранения и сбыта продукции в условиях гистерезисной функции спроса и нестационарности потребительских отношений. — Вестник ВГУ, серия: Физика, Математика, 2007, № 1, с. 58–62.