ББК 65.050.2
УДК 338.45

МОДЕЛИ КОНКУРЕНТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ПРЕДПРИЯТИЯМИ И ФОРМИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫХ РАВНОВЕСНЫХ СОСТОЯНИЙ

© 2012 Г. М. Гришанов, С. А. Колычев, Л. С. Клентак

Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет)

Рассматривается выбор конкурентных стратегий между двумя участниками рынка пусковых услуг по критерию максимизации прибыли. Определены равновесные состояния полученных решений по Баумолу, Баумолу-Курно и для кооперативных стратегий предприятий.

Модель выбора конкурентных стратегий, уровень надёжности изделий, равновесие по Баумолу, Баумолу-Курно, кооперативная стратегия.

Введение. Учитывая, что повышение уровня надёжности изделий связано с дополнительными затратами в форме инвестиций в различные направления деятельности предприятия, влияющие в итоге на показатели его рентабельности и конкурентоспособности, рассмотрен выбор конкурентных стратегий между двумя участниками международного рынка пусковых услуг по критерию максимизации прибыли. Равновесное состояние по уровню надёжности как совокупность оптимальных решений, выбираемых каждым участником по критерию максимизации прибыли, названо равновесием по Курно [1].

Моделирование конкурентного взаимодействия между участниками дуопольного рынка и определение равновесных состояний. Пусть участникам международного рынка пусковых услуг известны функции спроса $q_1(\omega)$ и $q_2(\omega)$ на выпускаемые ракетоносители. Через равные промежутки бюджетного периода предприятия планируют изменение надёжности ω_1 и ω_2 изделий, измеряемые вероятностью безаварийного запуска ракетоносителей. Критерий каждого предприятия определяется величиной прибыли $\text{Пр}_i(\omega)$, $i = 1{,}2$, получаемой предприятиями от реализации пусковых услуг:

$$\text{Пр}_i(\omega) = p_i q_i(\omega) - c_i(q_i, \omega_i) q_i(\omega),\quad i, j = 1{,}2,\ i \neq j,$$

где $c_i(q_i, \omega_i)$ – удельные затраты i-го предприятия при реализации пусковых услуг; p_i – цена изделия i-го предприятия.

Естественными ограничениями являются требования неотрицательности объёмов выпуска ($q_1 > 0$, $q_2 > 0$), а также цен ($p_1 > 0$, $p_2 > 0$) и показателей надёжности изделия ($0<\omega_1<1$, $0<\omega_2<1$).

В модели не однотипной дуополии управляемыми параметрами являются уровни надёжности изделия, выбираемые менеджерами из условия независимой максимизации прибыли, получаемой предприятиями. Каждое предприятие, управляя уровнем надёжности на выпускаемое изделие, стремится максимизировать прибыль от реализации пусковых услуг, исходя из необходимых условий существования максимума:

$$\frac{\partial \text{Пр}_i(\omega)}{\partial \omega_i} = 0, i = 1{,}2. \quad (1)$$

На функцию спроса $q_i(\omega)$, i=1,2 наложим следующие требования: для любых значений ω_1 и ω_2 функция спроса $q_i(\omega)$, i=1,2 возрастает по ω_i, i=1,2 и убывает по ω_j, j=1,2, $i \neq j$, то есть $\frac{\partial q_i}{\partial \omega_i} > 0$; $\frac{\partial q_i}{\partial \omega_j} <$

0;
$i,j = 1,2,\ i \neq j$.

В соответствии с введённым предположением чем выше уровень надёжности изделия i-го предприятия и чем ниже уровень надёжности изделия конкурента, тем выше спрос на продукцию i-го предприятия.

Пусть параметрически определены функции спроса в виде следующих линейных уравнений:

$$q_i(\omega) = q_0 + a_i^\omega \omega_i - b_i^\omega \omega_j,\quad i,j = 1,2,\ i \neq j, \tag{2}$$

где q_0 – ёмкость рынка пусковых услуг, $a_i^\omega, b_i^\omega > 0$, $i = 1,2$ – коэффициенты чувствительности функции спроса к изменению уровня надёжности ω_1, ω_2 изделий.

Каждое из уравнений (2) удовлетворяет наложенным требованиям на функцию спроса:

$$\frac{\partial q_i}{\partial \omega_i} = a_i^\omega > 0;\ \frac{\partial q_i}{\partial \omega_j} = -b_i^\omega < 0,\quad i,j = 1,2,\ i \neq j.$$

Предположим, что цена изделия и его уровень надёжности связаны следующей функциональной зависимостью:

$$p_i(\omega_i) = p_{i0} - \gamma_i \omega_i,\ i=1,2, \tag{3}$$

где $\gamma_i > 0$ – скорость уменьшения цены i-го предприятия.

Предположим также, что удельная себестоимость изготовления изделия для каждого предприятия определяется в соответствии с выражениями:

$$c_i(\omega_i, q_i) = c_i^q q_i(\omega) + c_i^\omega \omega_i,\quad i=1,2, \tag{4}$$

где $c_i^q, c_i^\omega > 0$, $i = 1, 2$ – предельные затраты по объёму и качеству выпускаемых предприятиями изделий.

Зависимость (3) характеризует ситуацию, в которой увеличение надёжности изделия приводит к снижению затрат при выпуске ракетоносителя и, как следствие, уменьшению цены его запуска.

С учётом (3) и (4) представим модель задачи выбора уровня надёжности изделий по критерию прибыли в следующем виде:

$$\begin{gathered} \text{Пр}_i(\omega) = \\ = p_i(\omega_i) q_i(\omega) - c_i(q_i, \omega_i) \to \max, \\ q_i(\omega) = q_0 + a_i^\omega \omega_i - b_i^\omega \omega_j, \\ p_i(\omega_i) = p_{i0} - \gamma_i \omega_i, \\ c_i(q_i, \omega_i) = c_i^q q_i(\omega) + c_i^\omega \omega_i. \end{gathered} \tag{5}$$

Модель задачи выбора уровня надёжности изделий (5) по критерию прибыли преобразуем к виду:

$$\text{Пр}_i(\omega) = \left(p_{i0} - \gamma_i \omega_i - c_i^q\right)\left(q_0 + a_i^\omega \omega_i - b_i^\omega \omega_j\right) - c_i^\omega \omega_i \to \max,\quad i,j = 1,2,\ i \neq j. \tag{6}$$

Определение оптимального решения модели задачи (6) сводится к вычислению частных производных целевых функций (1) при выборе надёжности и последующему решению системы уравнений.

Необходимые условия существования максимума в соответствии с (1) определяются из равенств:

$$\frac{\partial \text{Пр}_i}{\partial \omega_i} = -\gamma_i\left(q_0 + a_i^\omega \omega_i^* - b_i^\omega \omega_j^*\right) + \left(p_{io} - \gamma_i \omega_{i\,i}^* - c_i^q\right) a_i^\omega - c_i^\omega = 0,\quad i,j = 1,2,\ i \neq j, \tag{7}$$

где $\omega_i^*, \omega_j^*,\ i,j = 1,2,\ i \neq j$ – оптимальные с позиции прибыли значения надёжности изделий.

Группируя составляющие уравнения (7), получим:

$$\frac{\partial \text{Пр}_i}{\partial \omega_i} = (p_{io} - c_i^q) a_i^\omega - \gamma_i q_o - c_i^\omega - -2\gamma_i a_i^\omega \omega_i^* + \gamma_i b_i^\omega \omega_j^* = 0,\ i,j=1,2,\ i \neq j. \tag{8}$$

Из (8) следует, что уровень надёжности изделия для каждого предприятия в условиях конкуренции определяется из системы, каждое уравнение которой характеризует линию реакции предприятия на выбранную конкурентом стратегию по надёжности:

$$\omega_i^* = \frac{1}{2\gamma_i a_i^\omega}\,[(p_{io} - c_i^q)a_i^\omega - \gamma_i q_0 - c_i^\omega + \\ + \gamma_i b_i^\omega \omega_j^*],\, i,j = 1{,}2,\ \ i \neq j. \qquad (9)$$

Обозначим первую составляющую уравнения (9) через $N_i{}^k$:

$$N_i^k = \frac{(p_{io} - c_i^q)a_i^\omega - \gamma_i q_0 - c_i^\omega}{2\gamma_i a_i^\omega}$$

$i,j = 1{,}2,\ i \neq j.$ (10)

Каждое из значений N_1^k , N_2^k характеризует уровень надёжности изделия при монополизации рынка пусковых услуг.

С учётом введённых обозначений систему уравнений (9) запишем в следующем виде:

$$\begin{cases} \omega_1^* = N_1^k + \dfrac{b_1^\omega}{2a_1^\omega}\omega_2^*, \\ \omega_2^* = N_2^k + \dfrac{b_2^\omega}{2a_2^\omega}\omega_1^*. \end{cases} \qquad (11)$$

Решая систему (11), получим, что равновесные по Баумолу значения уровней надёжности изделия первого и второго предприятия составят величину:

$$\omega_1^0 = \frac{2a_2^\omega(2a_1^\omega N_1^k + b_1^\omega N_2^k)}{4a_1^\omega a_2^\omega - b_1^\omega b_2^\omega}, \qquad (12)$$
$$\omega_2^0 = \frac{2a_1^\omega(2a_2^\omega N_2^k + b_2^\omega N_1^k)}{4a_1^\omega a_2^\omega - b_1^\omega b_2^\omega},$$

где $N_1{}^k$ и $N_2{}^k$ определяются в соответствии с (10), ω_1^0, ω_2^0 – равновесные значения уровней надёжности изделий.

Решение системы (11) существует $(\omega_i^0,\ i = 1{,}2)$, если параметры функций спроса и производственные параметры модели (5) удовлетворяют неравенствам:

$$\{N_i^k > 0\} \wedge \wedge \{N_2^k > 0\} \wedge \wedge \left\{a_1^\omega > \frac{b_1^\omega}{2}\right\} \wedge \wedge \\ \wedge \wedge \left\{a_2^\omega > \frac{b_2^\omega}{2}\right\}. \qquad (13)$$

Из полученных неравенств $N_i^k = \frac{(p_{io} - c_i^q)a_i^\omega - \gamma_i q_0 - c_i^\omega}{2\gamma_i a_i^\omega} > 0$, i=1,2 находим, что для устойчивости конкурентной среды начальные цены p_{10} и p_{20} при заданной ёмкости рынка пусковых услуг с учётом (13) должны одновременно удовлетворять следующим неравенствам:

$$\left\{p_{10} > \frac{c_1^q a_1^\omega + \gamma_1 q_0 + c_1^\omega}{a_1^\omega}\right\} \wedge \wedge \\ \left\{p_{20} > \frac{c_2^q a_2^\omega + \gamma_2 q_0 + c_2^\omega}{a_2^\omega}\right\} \wedge \wedge \left\{a_1^\omega > \frac{b_1^\omega}{2}\right\} \wedge \\ \wedge \left\{a_2^\omega > \frac{b_2^\omega}{2}\right\}. \qquad (14)$$

При выполнении этих неравенств рынок сбыта не становится монопольным и единственным состоянием становится точка равновесия, координаты которой удовлетворяют приведённым уравнениям (12). При этом равновесие динамически устойчиво в том смысле, что из любого начального состояния рынок с течением времени переходит в равновесное состояние.

Учитывая, что предприятия могут выбирать различные целевые функции, рассмотрим первую рыночную ситуацию, в которой первое предприятие выбирает конкурентную стратегию по критерию максимизации стоимости пусковых услуг, а второе предприятие выбирает конкурентную стратегию по критерию максимизации прибыли. Равновесное состояние по уровню надёжности, выбираемое одним участником по критерию максимизации стоимости запусков, а второе – по (12) критерию максимизации прибыли, назовём равновесием по Баумолу-Курно. Модель конкурентной среды в этой ситуации описывается следующей совокупностью моделей принятия решений:

$$\begin{cases} \text{СЗ}_1(\omega) = p_1(\omega)q_1(\omega) \to \max, \\ q_1(\omega) = q_0 + a_1^\omega\omega_1 - b_1^\omega\omega_2, \\ p_1(\omega_1) = p_{10} - \gamma_1\omega_1, \\ \text{Пр}_2(\omega) = p_2 q_2(\omega) - c_2(q_2,\omega_2)q_2(\omega) \\ \quad \to \max, \\ q_2(\omega) = q_0 + a_2^\omega\omega_2 - b_2^\omega\omega_1, \\ p_2(\omega_2) = p_{20} - \gamma_2\omega_2, \\ c_2(\omega_2, q_2) = c_2^q q_2(\omega) + c_2^\omega\omega_2, \end{cases} \qquad (15)$$

где $\text{СЗ}_1(\omega)$ – стоимость запуска ракетоносителей первым предприятием.

В результате решения взаимосвязанной системы моделей принятия решений (15) сформирована следующая система уравнений для линий реакций каждого предприятия на выбранную стратегию конкурентом при равенстве нулю предположительных вариаций по уровню надёжности пусковых услуг:

$$\begin{cases} \omega_1^* = N_1 + \frac{b_1^\omega}{2a_1^\omega}\omega_2^*, \\ \omega_2^* = N_2^k + \frac{b_2^\omega}{2a_2^\omega}\omega_1^*, \end{cases} \quad (16)$$

где $N_1 = \frac{p_{1o}a_1^\omega - \gamma_1 q_0}{2\gamma_1 a_1^\omega}$,

$$N_2^k = \frac{(p_{2o} - c_2^q)a_2^\omega - \gamma_2 q_0 - c_2^\omega}{2\gamma_2 a_2^\omega}.$$

Решая систему уравнений (16) относительно оптимального уровня надёжности, получим следующие их равновесные по Баумола-Курно значения для каждого предприятия-конкурента:

$$\omega_1^0 = \frac{2a_2^\omega(2a_1^\omega N_1 + b_1^\omega N_2^k)}{4a_1^\omega a_2^\omega - b_1^\omega b_2^\omega}, \quad (17)$$

$$\omega_2^* = \frac{2a_1^\omega(2a_2^\omega N_2^k + b_2^\omega N_1)}{4a_1^\omega a_2^\omega - b_1^\omega b_2^\omega}. \quad (18)$$

Таким образом, определены оптимальные значения надёжностей для предприятий, выпускающих изделия, каждое их которых придерживается различных стратегий на рынке пусковых услуг.

Аналогично формируется математическая модель принятия решений во второй рыночной ситуации, когда первое предприятие выбирает уровень надёжности изделий по критерию максимизации прибыли (стратегия Курно), а второе предприятие выбирает уровень надёжности по критерию максимизации стоимости пусковых услуг (стратегия Баумола).

В настоящее время повышается взаимозависимость мира, выживаемость и ускорение развития конкурирующих экономик, которое требует наращивания взаимовыгодной кооперации и сотрудничества. Долгосрочные партнёрства в производстве сложных изделий охватывают новые сферы: исследования, разработки, производство, повышение качества. Стратегическая совместная работа может подготовить опережение конкурентов на новых рынках космических услуг.

Модифицируем модель выбора конкурентных стратегий по надёжности с использованием критерия максимизации объёма стоимости пусковых услуг путём включения кооперативных стратегий предприятий. Общую постановку задачи выбора стоимости пусковых услуг для кооперативных стратегий предприятий сформулируем следующим образом: при известных каждому предприятию функциях спроса на выпускаемые ими изделия определить оптимальное значение уровня надёжности изделий, максимизирующее их общую стоимость пусковых услуг. Необходимое условие существования максимума общей стоимости пусковых услуг определяется из следующих равенств:

$$\begin{cases} \frac{\partial(\text{СЗ}_1(\omega) + \text{СЗ}_2(\omega))}{\partial\omega_1} = 0, \\ \frac{\partial(\text{СЗ}_1(\omega) + \text{СЗ}_2(\omega))}{\partial\omega_2} = 0. \end{cases} \quad (23)$$

Предположим, что спрос на продукцию и функциональная зависимость изделия от уровня надёжности первого и второго предприятия параметрически заданы в виде линейных функций:

$$q_1(\omega) = q_0 + a_1\omega_1 - b_1\omega_2, \quad (24)$$

$$q_2(\omega) = q_0 + a_2\omega_2 - b_2\omega_1,$$

$$p_1(\omega_1) = p_{10} - \gamma_1\omega_1,$$

$$p_2(\omega_2) = p_{20} - \gamma\text{ɣ}_2\omega_2.$$

С учётом (24) общий объём стоимости пусковых услуг равен:

$$\text{СЗ} = \text{СЗ}_1(\omega) + \text{СЗ}_2(\omega)$$

$$= p_1(\omega_1)q_1(\omega) + p_2(\omega_2)q_2(\omega)$$

$$= (p_{10} - \text{ɣ}_1\omega_1)(q_0 + a_1\omega_1 - b_1\omega_2) +$$

$$+(p_{20} - \text{ɣ}_2\omega_2)(q_0 + a_2\omega_2 - b_2\omega_1). \quad (25)$$

Задача выбора оптимальных уровней надёжности сводится к вычислению частных производных критерия (25) и последующему решению сформированной системы уравнений относительно уровня надёжности изделий. Дифференцируя (25) по параметру ω_1, получим:

$$\frac{\partial\text{СЗ}}{\partial\omega_1} = -\gamma_1(q_0 + a_1\omega_1 - b_1\omega_2) + (p_{10} - \text{ɣ}_1\omega_1)a_1 - (p_{20} - \text{ɣ}_2\omega_2)b_2 =$$

$$= (p_{10}a_1 - \gamma_1 q_0 - p_{20}b_2) - 2a_1\gamma_1\omega_1 + (\gamma_1 b_1 + \gamma_2 b_2)\omega_2 = 0. \quad (26)$$

Из уравнения (26) определяем зависимость оптимального уровня надёжности первого предприятия от выбранного уровня надёжности ω_2^* предприятием-конкурентом:

$$\omega_1^* = \frac{1}{2a_1\gamma_1}[(p_{10}a_1 - \gamma_1 q_0 - p_{20}b_2 + \\ + (\gamma_1 b_1 + \gamma_2 b_2)\omega_2^*]. \quad (27)$$

Обозначим первую составляющую в квадратных скобках через

$$N_1^c = \frac{p_{10}a_1 - \gamma_1 q_0 - p_{20}b_2}{2a_1\gamma_1}. \quad (28)$$

Тогда (27) представим в виде:

$$\omega_1^* = N_1^c + \frac{(\gamma_1 b_1 + \gamma_2 b_2)\omega_2^*}{2a_1\gamma_1}. \quad (29)$$

Зависимость (29) позволяет определить реакцию первого предприятия на выбранную стратегию по надёжности вторым предприятием и, таким образом, характеризует поведение его на конкурентном рынке пусковых услуг. Аналогично определим уравнение линии реакции второго предприятия на выбранную стратегию по надёжности первым предприятием:

$$\omega_2^* = N_2^c + \frac{(\gamma_2 b_2 + \gamma_1 b_1)\omega_1^*}{2a_2\gamma_2}. \quad (30)$$

Сформируем систему уравнений с учётом (29) и (30), характеризующих поведение каждого участника на рынке пусковых услуг при выборе конкурентных по надёжности изделий:

$$\begin{cases} \omega_1^* = N_1^c + \frac{(\gamma_1 b_1 + \gamma_2 b_2)\omega_2^*}{2a_1\gamma_1}, \\ \omega_2^* = N_2^c + \frac{(\gamma_2 b_2 + \gamma_1 b_1)\omega_1^*}{2a_2\gamma_2}. \end{cases} \quad (31)$$

Решая систему (31), получим равновесные значения надёжностей изделий:

$$\omega_1^0 = \frac{2\gamma_2 a_2(2\gamma_1 a_1 N_1^c + (\gamma_1 b_1 + \gamma_2 b_2)N_2^c)}{4\gamma_1\gamma_2 a_1 a_2 - (\gamma_1 b_1 + \gamma_2 b_2)^2},$$
$$\omega_2^0 = \frac{2\gamma_1 a_1(2\gamma_2 a_2 N_2^c + (\gamma_1 b_1 + \gamma_2 b_2)N_1^c)}{4\gamma_1\gamma_2 a_1 a_2 - (\gamma_1 b_1 + \gamma_2 b_2)^2}.$$

Из полученных равновесных значений уровня надёжности изделий следует, что решение является устойчивым, если выполняются одновременно следующие неравенства:

$$\{N_1^c > 0\} \wedge \wedge \{N_2^c > 0\} \wedge \\ \wedge \left\{2a_1 > \frac{\gamma_1 b_1 + \gamma_2 b_2}{\gamma_1\gamma_2}\right\} \wedge \wedge \left\{2a_2 > \frac{\gamma_1 b_1 + \gamma_2 b_2}{\gamma_1\gamma_2}\right\}. \quad (32)$$

Неравенства $\{N_1^c > 0\}$ и $\{N_2^c > 0\}$ выполняются, если значения начальных цен пусковых услуг p_{10}, p_{20} удовлетворяют соотношениям:

$$p_{10} > \frac{\gamma_1 q_0 + p_{20}b_2}{a_1}, \quad (33)$$
$$p_{20} > \frac{\gamma_2 q_0 + p_{10}b_1}{a_2}.$$

Тогда (32), с учётом (33), можно представить в виде:

$$\left\{p_{10} > \frac{\gamma_1 q_0 + p_{20}b_2}{a_1}\right\} \wedge \wedge \\ \left\{p_{20} > \frac{\gamma_2 q_0 + p_{10}b_1}{a_2}\right\} \wedge \wedge \\ \wedge \left\{2a_1 > \frac{\gamma_1 b_1 + \gamma_2 b_2}{\gamma_1\gamma_2}\right\} \wedge \wedge \left\{2a_2 > \frac{\gamma_1 b_1 + \gamma_2 b_2}{\gamma_1\gamma_2}\right\}. \quad (34)$$

Совокупность неравенств (34) представляет собой условия параметрической устойчивости конкурентного взаимодействия между двумя участниками рынка пусковых услуг при выборе уровня надёжности изделий.

Найденные значения равновесных уровней надёжности изделий позволяют определить равновесное значение цен, количества запусков ракетоносителей и объёмов стоимости пусковых услуг в точке равновесия для каждого предприятия:

$$p_1^0 = p_{10} - \gamma_1\omega_1^0,$$
$$p_2^0 = p_{20} - \gamma_2\omega_2^0,$$
$$q_1^0 = q_0 + a_1\omega_1^0 - b_1\omega_2^0,$$
$$q_2^0 = q_0 + a_2\omega_2^0 - b_2\omega_1^0,$$
$$\text{СЗ}_1^0 = p_1^0(\omega_1^0)q_1^0(\omega),$$
$$\text{СЗ}_2^0 = p_2^0(\omega_2^0)q_2^0(\omega).$$

Модель, включающая стратегию Баумола и кооперативную стратегию, выбираемую по критерию максимизации общей стоимости пусковых услуг, назовём расширенной линейной моделью дуополии Баумола. Полученные оптимальные равновесные решения для расширенной модели позволяют определить требования к параметрам механизма конкурентного взаимодействия, реализация которых обеспечивает сохранение конкурентной среды на космическом рынке пусковых услуг в условиях кооперации.

Заключение. При параметрически заданных функциях спроса для каждого предприятия сформирована модель задачи выбора уровня надёжности изделий по критерию прибыли.

Из необходимых условий существования максимума прибыли определена система уравнений, характеризующая реакции каждого участника рынка на выбранную стратегию конкурентом.

Найдены значения равновесных уровней надёжности изделий в различных рыночных ситуациях и определены предельные значения параметров моделей принятия решений, обеспечивающие устойчивость конкурентного взаимодействия между участниками рынка пусковых услуг при выборе уровня надёжности изделий.

Библиографический список

1. Васин, А.А. Теория игр и модели математической экономики [Текст]/ А.А. Васин, В.В. Морозов. – М.: МАКС-Пресс, 2005.
2. Васин, А.А. Исследование операций: учеб. пособие для студ. вузов [Текст]/ А.А. Васин, П.С. Краснощеков, В.В. Морозов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
3. Губко, М.В. Теория игр в управлении организационными системами [Текст]/ М.В. Губко, Д.А. Новиков. – М.: Изд-во Синтег, 2002.
4. Новиков, Д.А. Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы [Текст]/ Д.А. Новиков, А.А. Иващенко. – М.: ЛЕНАНД, 2006.

MODELS OF COMPETITIVE INTERACTION BETWEEN ENTERPRISES AND FORMATION OF PARAMETRICALLY STABLE EQUILIBRIUM STATES

© 2012 G. M. Grishanov, S. A. Kolychev, L. S. Klentak

Samara State Aerospace University named after academician S. P. Korolyov
(National Research University)

The paper deal swith the choice of a competitive strategy between two market participants by the profit maximization criterion. Equilibrium conditions of the solutions obtained by Baumol, Baumol-Kurno and those for cooperative strategies of enterprises are determined.

Model of competition strategy choice, product reliability level, Baumol and Baumol-Kurno equilibrium, cooperative strategy.

Информация об авторах

Гришанов Геннадий Михайлович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет). E-mail: anastasia.grishanova@gmail.ru. Область научных интересов: моделирование конкурентных взаимодействий.

Колычев Сергей Александрович, аспирант, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет). Область научных интересов: промышленные комплексы, экономико-математические модели.

Клентак Людмила Стефановна, старший преподаватель кафедры математических методов в экономике, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет). E-mail: liudmila_klentak@mail.ru. Область научных интересов: экономико-математические модели.

Grishanov Gennady Mikhailovich, doctor of economics, head of the department of economics, Samara State Aerospace University named after academician S. P. Korolyov (National Research University). E-mail: anastasia.grishanova@gmail.ru. Area of research: competitive interaction modeling.

Kolychev Sergey Aleksandrovich, postgraduate student, Samara State Aerospace University named after academician S. P. Korolyov (National Research University). Area of research: industrial complexes, economic-mathematical models.

Klentak Lyudmila Stefanovna, senior lecturer, department of mathematical methods in economics, Samara State Aerospace University named after academician S. P. Korolyov (National Research University). Area of research: economic-mathematical models.