

УДК 622:65

А.П. Фоменко

УПРАВЛЕНИЕ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНЦИИ

Приведено описание математической модели конкуренции горно-обогатительных предприятий. На основании данной модели установлены параметры, позволяющие обеспечить устойчивое развитие горно-обогатительного предприятия в конкурентной рыночной среде.

Ключевые слова: конкуренция горно-обогатительных предприятий, математическая модель, денежная масса, управление, управляющие параметры.

Современные горно-обогатительные предприятия имеют сложную структуру, определяемую широким спектром деятельности, территориальной распределенностью подразделений, многообразием деловых связей с партнерами. В последнее десятилетие наблюдается усиление конкуренции в горно-обогатительной сфере экономики. Еще не так давно она отсутствовала, рынки были защищены и доминирующие позиции на них были четко определены. В данный момент мы наблюдаем высокий рост конкуренции, что в свою очередь ставит новые задачи перед руководством горно-обогатительных предприятий. Следовательно, современный менеджмент горно-обогатительных предприятий должен проводиться с учетом конкуренции.

Для повышения конкурентоспособности горно-обогатительных компаний в настоящее время используются разнообразные методы. Наибольшее практическое значение имеют традиционные подходы: диверсификация бизнеса, изменение прав и обязанностей, изменение системы показателей и т.д. [1]. Применение данных подходов, как показала практика, не всегда приводит к желаемому резуль-

тату. На сегодняшний день в процессе управления предприятиями большое распространение принимает математическое моделирование. Развитие и широкое применение математического моделирования может помочь решить проблему эффективного использования мощных концептуальных, математических и технических средств повышения конкурентоспособности компаний [2].

Изучим процесс конкуренции двух горно-обогатительных предприятий с помощью математического моделирования, с целью выявления закономерностей повышения конкурентоспособности горно-обогатительных компаний.

Предположим, что денежная масса, определяемая как совокупность денежных средств участвующих в функционировании предприятия, у каждого горно-обогатительного предприятия изменяется со временем в зависимости от трех факторов: количества денежной массы у конкурента, убыли денежной массы своего горно-обогатительного предприятия и степени недоверия между конкурентами. Темпы прироста и уменьшения денежных масс горно-обогатительных предприятий пропорциональны указанным факторам, т.е.

$$\dot{L}_1 = a_1 L_2(t) - p_1 L_1(t) + q_1 \quad (1)$$

$$\dot{L}_2 = a_2 L_1(t) - p_2 L_2(t) + q_2$$

где $L_1(t) \geq 0$, $L_2(t) \geq 0$ – денежные массы первого и второго горно-обогатительных предприятий; $a_1 > 0$, $a_2 > 0$ – функции, не зависящие от времени, характеризующие процесс прироста денежной массы; $p_1 > 0$, $p_2 > 0$ – функции, не зависящие от времени, характеризующие процесс убыли денежной массы; $q_1 \geq 0$, $q_2 \geq 0$ – функции, не зависящие от времени, описывающие уровень взаимной настороженности (недоверия) конкурентов, который считается не зависящим от количества денежной массы, а определяется другими причинами. Величины q_1 и q_2 представляют собой часть денежных средств из собственных капиталов первого и второго горно-обогатительных предприятий.

Система (1) описывает движение денежных масс горно-обогатительных предприятий с учетом конкуренции.

Исследуем систему (1) в плоскости L_1, L_2 с целью определить качественное поведение функций $L_1(t), L_2(t)$ во времени. Уравнения (1) имеют положение равновесия $\dot{L}_1 = 0$ и $\dot{L}_2 = 0$. Равновесные значения L_1^0, L_2^0 находятся, очевидно, из условий

$$\begin{aligned} a_1 L_2(t) - p_1 L_1(t) + q_1 &= 0, \\ a_2 L_1(t) - p_2 L_2(t) + q_2 &= 0 \end{aligned} \quad (2)$$

и равны

$$L_1^0 = \frac{a_1 q_2 + p_2 q_1}{p_1 p_2 - a_1 a_2}, \quad L_2^0 = \frac{a_2 q_1 + p_1 q_2}{p_1 p_2 - a_1 a_2}. \quad (3)$$

Из (3) следует важный вывод: для того, чтобы равновесие существовало при положительных значениях величин L_1^0, L_2^0 (по своему смыслу функции $L_1(t), L_2(t)$ неотрицательны), должно выполняться неравенство

$$p_1 p_2 > a_1 a_2. \quad (4)$$

Смысл условия (4) проясняется из следующих рассуждений. Пусть, например, параметры a_1, p_1 и p_2 неизменны, а параметр a_2 увеличивается. Это означает, что первое горно-обогатительное предприятие не меняет свою стратегию в области увеличения денежной массы, а второе увеличивает денежную массу при неизменном темпе ее убыли. Тогда при достаточно большой величине a_2 равновесие станет заведомо невозможным, а неравенство (4) обязательно нарушится. Так же необходимо отметить, если параметры q_1, q_2 , характеризующие взаимное недоверие, равны нулю, то положению равновесия отвечает отсутствие денежной массы у обоих горно-обогатительных предприятий.

Изучим вопрос об устойчивости равновесия (3) при условии (4). В этом случае интегральные кривые уравнений (1) в плоскости L_1, L_2 имеют вид, изображенный на рис.унке.

Штриховые прямые отвечают изоклинам нуля ($L_2 = \frac{a_2}{p_2} L_1 + \frac{q_2}{p_2}$) и бесконечности ($L_2 = \frac{p_1}{a_1} L_1 + \frac{q_1}{a_1}$).

Изоклина нуля имеет наклон меньший, чем изоклина бесконечности (это следует из неравенства (4)). Сплошным линиям соответствуют интегральные кривые. Стрелками показано направление движения по интегральным кривым с течением времени. Функции $L_1(t)$ и $L_2(t)$ при возрастании t стремятся к равновесным значениям, следовательно, равновесие устойчиво.

Из построенной модели нетрудно определить некоторые характеристики возможных поведений конкурентов при переходе от одного положения равновесия к другому.

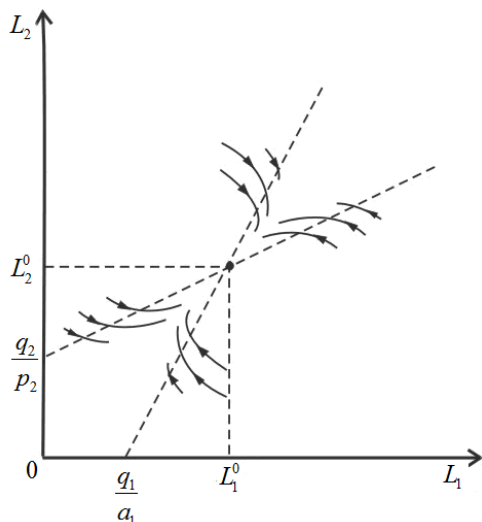


Рис. 1. Интегральные кривые уравнений (1)

Пусть, например, темп наращивания денежной массы в первом и втором горно-обогатительных предприятиях изменяется на небольшую величину da ($da = da_1 = da_2$). При этом денежные массы также изменятся, причем оба горно-обогатительных предприятия желают, чтобы приращения dL_1^0 и dL_2^0 были равными и интересы обеих сторон не ущемлялись. Для величин dL_1^0 , dL_2^0 из (2) получаем

$$\begin{aligned} dL_1^0 &= \frac{a_1 a_2 q_2 + a_2 p_2 q_1 + a_1^2 q_2 + a_1 p_2 q_1}{(p_1 p_2 - a_1 a_2)^2} da \\ dL_2^0 &= \frac{a_1 a_2 q_1 + a_1 p_1 q_2 + a_2^2 q_1 + a_2 p_1 q_2}{(p_1 p_2 - a_1 a_2)^2} da \end{aligned} \quad (5)$$

Предположим, что величины собственных капиталов конкурентов равны между собой ($q_1 = q_2$). Тогда из равенства $dL_1^0 = dL_2^0$ получаем условие равенства обеих сторон при небольшом изменении равновесия

$$a_1(a_1 + p_2 - p_1) = a_2(a_2 + p_1 - p_2), \quad (6)$$

которое может быть положено в основу соответствующих договоренностей между горно-обогатительными предприятиями, если известны величины a_1 , a_2 , p_1 , p_2 . Так, например, пусть $a_2 = w a_1$, $w > 0$. В этом случае из предыдущего равенства получаем

$$a_1(1 - w) = p_1 - p_2. \quad (7)$$

При $w < 1$ темп прироста денежной массы у второго горно-обогатительного предприятия меньше, чем у первого. В этом случае для сохранения равенства обеих сторон необходимо, чтобы $p_2 < p_1$, т.е. у второго горно-обогатительного предприятия (в соответствии с формулой (7)) темп потери денежной массы должен быть меньше. При $w > 1$ необходимо выполнения условия $p_2 > p_1$.

Таким образом, руководство горно-обогатительного предприятия, определив параметры конкурента a_2 , p_2 , q_2 , регулируя параметры a_1 , p_1 , q_1 может обеспечить устойчивое развитие в конкурентной рыночной среде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдикеев Н.М. Реинжиниринг бизнес-процессов. – М.: Эксмо, 2007. – 592с.
2. Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Моделирование систем. Динамические и гибридные системы. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 224с.

Коротко об авторе

Фоменко А.П. – кандидат технических наук, КОО «Предприятие Эрдэнэт»,
fomenko@erdenetmc.mn