

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, ВЫПУСКАЮЩЕГО РАКЕТНО–КОСМИЧЕСКУЮ ТЕХНИКУ

© 2011 Е.В. Кирилина

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

Рассматривается формирование методики оценки уровня конкурентоспособности промышленных предприятий, выпускающих ракетно-космическую технику.

Конкурентоспособность, алгоритм, репутация предприятия, метод, надежность, инвестиции, ракетно-космическая техника.

В настоящее время в условиях современной рыночной экономики большинство промышленных предприятий, обладающих уникальными технологиями, располагающих значительной материально-технической базой, становятся не только неконкурентоспособными в современной рыночной экономике, но и теряют накопленный интеллектуальный и инновационный потенциал [1].

Как правило, в научной литературе конкурентоспособность оценивается по ряду качественных, стоимостных и информационных критериев, отличающих товар одного производителя от товаров конкурентов как степенью соответствия определенным потребностям, так и затратами потребителя на их удовлетворение (ценой потребления товара). При таком подходе конкурентоспособность товара определяется комплексом его качественных и стоимостных показателей, в то время как любая оценка оказывается в той или иной степени искусственно сконструированной, потому что набор исходных факторов и их удельные веса могут быть определены только на основе экспертных оценок, то есть субъективно [2].

В статье основное внимание уделяется методике оценки конкурентоспособности основанной на методе расчёта интегральной конкурентоспособности промышленных, торговых и финансовых предприятий, предложенного И.У. Зуль-

карнаевым и Л.Р. Ильясовой [3]. Достоинством метода является то, что он позволяет исключить экспертные оценки в результате проведения расчётов, и расчёты основаны на доступной информации о деятельности предприятия.

Метод основан на определении комплексного показателя конкурентоспособности предприятия и продукции с помощью среднего взвешенного геометрического единичного показателя конкурентоспособности:

$$f(\{K_n\}, \{W_n\}, n=1, \dots, N) = \prod_{n=1}^N K_n^{W_n},$$

где K_n – единичные показатели конкурентоспособности предприятия общим числом N ; W_n – веса (значимость) единичных показателей конкурентоспособности.

Авторы работы [3] считают, что:

– в условиях действия на предприятие одинаковых факторов внешней среды показатели их внешней и внутренней конкурентоспособности будут равны между собой и определяются по вышеприведенной формуле;

– весовые коэффициенты будут одинаковыми для одноотраслевых групп предприятий, действующих в условиях конкретного рынка и использующих одинаковые стратегии (но это не решает задачу объективной оценки конкретных значений весовых коэффициентов);

– показатель доли рынка, занимаемой предприятием в текущий момент, как результат предыдущей конкурентной борьбы, коррелирует с конкурентоспособностью предприятия, которую оно имело в предыдущий период;

– показателем результативности предприятия, отражающим его сегодняшнюю конкурентоспособность, является также относительная динамика изменения доли рынка.

В результате комплексный показатель конкурентоспособности организации выражается двумя величинами – долей рынка D_i и темпами ее изменения T_i , на которые влияют разные ресурсы с соответствующими весовыми коэффициентами, где i – номер предприятия среди множества всех предприятий, присутствующих на отраслевом рынке ($i = 1, \dots, I$), I – число предприятий на отраслевом рынке [4]. Поэтому формула уровня конкурентоспособности распадается на два выражения, где в образовании D_i и T_i могут участвовать единичные показатели конкурентоспособности K_{in} с соответствующими весовыми коэффициентами W_n :

$$D_i = f_{D_i}(\{K_{in}\}, \{W_n\}, n = 1, \dots, N^*),$$

$$T_i = f_{T_i}(\{K_{in}\}, \{W_n\}, n = N^* + 1, \dots, N),$$

где N^* – последний единичный показатель конкурентоспособности в общем ряду таких показателей, характеризующий долю на рынке, где K_{in} – единичный показатель конкурентоспособности i -го предприятия.

Если предприятие уже присутствует на данном рынке, то про него известны показатели его интегральной конкурентоспособности: D_i, T_i . А по известной информации о комплексном и единичных показателях конкурентоспособности предприятия можно определить неизвестные весовые коэффициенты W_n , решив следующую систему уравнений:

$$D_i = \prod_{n=1}^{N^*} K_{in}^{W_n}.$$

Это выражение путем логарифмирования преобразуется в линейную зависимость вида

$$\ln(D_i) = \sum_{n=1}^{N^*} W_n \ln(K_{in}).$$

Единичные показатели конкурентоспособности предприятия определяются по формуле

$$K_{in} = \frac{R_{in}}{\max_i(R_{in})}.$$

То есть, единичный показатель конкурентоспособности K_{in} i -го предприятия определяется как отношение значения n -го ресурса i -го предприятия к максимальному значению ресурса n -го вида среди всех предприятий. Тем самым максимальное значение единичного показателя конкурентоспособности, равное 1 по n -му ресурсу, будет у предприятия, обладающего наибольшим значением этого ресурса.

В данной статье для определения уровня конкурентоспособности предприятия-производителя ракетно-космической техники предлагается использовать два ресурса: репутацию предприятия и его прибыль от продажи выпускаемой продукции.

Репутация предприятия – это мнение о надежности, качестве выпускаемой им продукции, уровне взаимодействия с потребителями, сервисном, гарантийном, послегарантийном обслуживании [5].

Для оценки уровня репутации предприятия и прибыли от продажи продукции используется модель, предложенная в работе [6].

Если предположить, что на рынке ракетно-космической техники присутствуют несколько предприятий, производящих однородный продукт или услугу (например, несколько предприятий производят ракеты-носители среднего класса), и каждое предприятие выбирает постоянный (не зависящий от времени) объем инвестиций, то динамика репутации описывается логистической кривой с управляемой скоростью роста:

$$r_i^t(s_i^0, s_i) = r_i^{t-1} + Q(s_i^0, s_i) \cdot r_i^{t-1} (1 - r_i^{t-1}),$$

где $r_i^0 \in [0;1]$ – начальное значение репутации i -го предприятия, $Q(s_i^0, s_i)$ – одинаковая для всех предприятий монотонно возрастающая функция, принимающая

значения из интервала $[-1;1]$, t – номер текущего периода $t = 1, \dots, T$, T – последний временной период, для которого проводится моделирование репутации, s_i – постоянный объём инвестиций i -го предприятия, s_i^0 – значение инвестиций, необходимое для поддержания репутации i -го предприятия на постоянном уровне.

Пример зависимости динамики репутации одного предприятия от инвестиций для функции

$$Q(s^0, s) = th(\Psi \cdot (s - s^0)),$$

где $th(\cdot)$ – гиперболический тангенс, $\Psi = 1 \geq 0$ – вспомогательная константа, а $s^0 = 1$, приведен на рисунке 1.

Возможность наличия отрицательных значений функции $Q(\cdot)$ обусловлена тем, что поддержание репутации на посто-

янном уровне, отличном от нуля или единицы, как правило, требует определенных затрат. Если затраты недостаточны, то репутация снижается.

Специфика мирового космического рынка предполагает, что репутация промышленного предприятия, производящего ракетно-космическую технику, например ракеты-носители, и оказывающего услуги по выведению полезной нагрузки в космическое пространство, в основном зависит от надежности запускаемых ракет и стоимости выведения 1 кг полезной нагрузки на космическую орбиту. Чем выше надежность и ниже стоимость выведения, тем выше репутация предприятия. Надежность произведенной продукции, в свою очередь, зависит от инвестиций предприятия, начиная с модернизации производства, заканчивая материальным стимулированием работников.

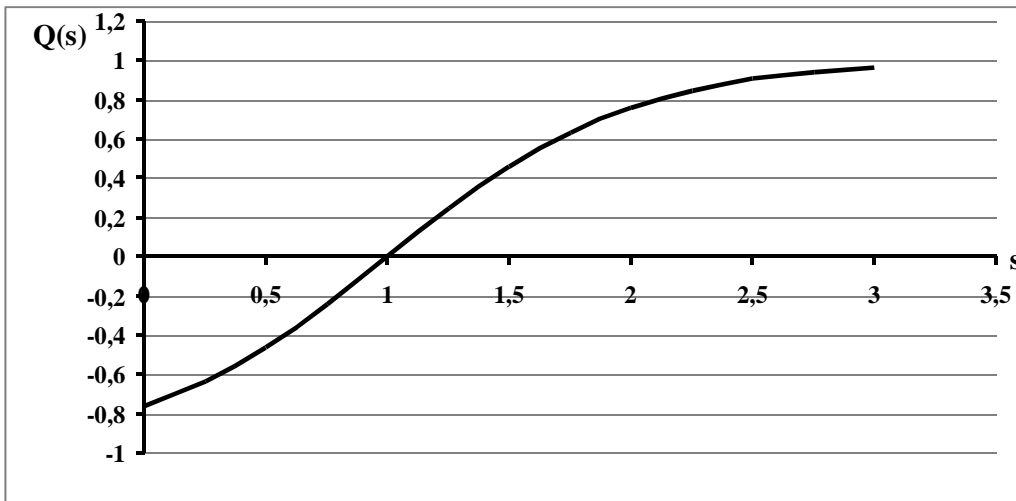


Рис. 1. Зависимость динамики репутации от инвестиций

В таком случае репутацию i -го предприятия в начальный момент времени $t = 0$ можно представить в следующем виде:

$$r_i^0 = \varphi_1 \eta_i^0 + \varphi_2 \beta_i^0,$$

где η_i^t – надежность ракеты-носителя, произведенного i -м предприятием в момент времени t ; $\beta_i^t = \frac{C_i^t}{C_{cp}}$ – коэффициент, представляю-

щий собой отношение стоимости выведения 1 кг полезной нагрузки на определенном ракетно-носителе i -го предприятия в момент времени t к средней стоимости выведения 1 кг по-

лезной нагрузки на ракетах-носителях того же класса грузоподъемности за все время оценки репутации; φ_1, φ_2 – весовые коэффициенты.

С учетом вышесказанного динамика репутации предприятия, производящего ракетно-космическую технику, имеет вид:

$$r_i^t(s_i^0, s_i) = \varphi_1 \eta_i^{t-1} + \varphi_2 \beta_i^{t-1} + th(\Psi \cdot (s_i - s_i^0)) \times (\varphi_1 \eta_i^{t-1} + \varphi_2 \beta_i^{t-1}) \cdot (1 - \varphi_1 \eta_i^{t-1} + \varphi_2 \beta_i^{t-1}).$$

Примеры динамики репутаций двух предприятий для случая $\Psi = 10$, $s_1^0 = s_2^0 = 0,1$ представлены на рисунке 2. Непрерывная линия соответствует $r_1^0 = 0,98$ и $s_1 = 0,11$ (т.е. предприятие вкладывает в свою репутацию больше минимально необходимой величины, и поэтому репутация растет со временем), а

пунктирная — $r_2^0 = 0,95$ и $s_2 = 0,09$ (т.е. предприятие вкладывает в свою репутацию меньше минимально необходимой величины, и репутация убывает со временем).

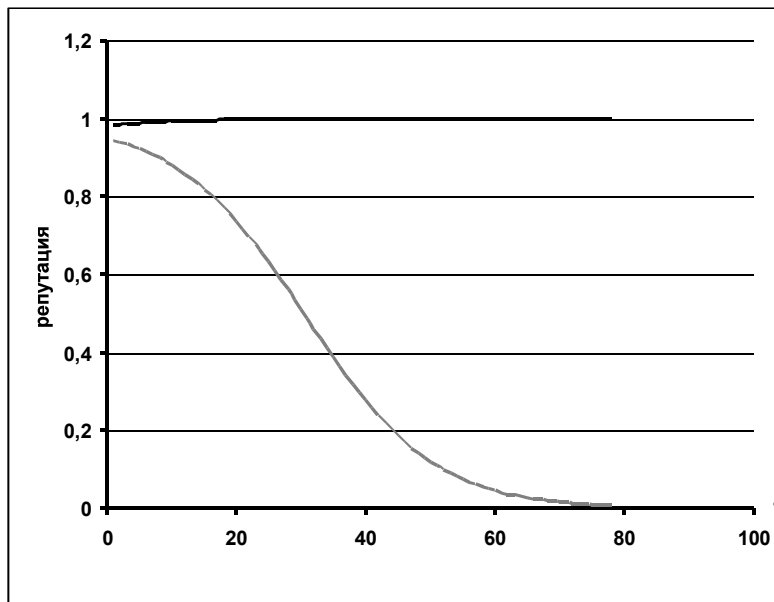


Рис. 2. Динамика репутаций предприятий

Логистический вид кривой динамики репутации может обосновываться следующим образом. Сначала изменение репутации происходит медленно, т.к. изменить сложившиеся стереотипы потребителей тяжело. Затем скорость увеличивается, но по мере приближения к максимально (или минимально) возможному значению опять уменьшается — всегда имеется часть потребителей, заставить которых изменить своим предпочтениям достаточно трудно.

Зависимость спроса от репутации имеет вид:

$$\pi_i^t(r_i^t) = d_i^t = \frac{(r_i^t)^\alpha}{\sum_{i=1}^I (r_i^t)^\alpha} \cdot D,$$

где d_i^t — спрос на продукцию, выпускаемую i -ым предприятием в период времени t ; r_i^t — репутация i -го предприятия в период времени t ; D — суммарный рыночный спрос; $\alpha \geq 1$ — показатель степени, который может интерпретироваться как характеристика конкурентоспособности (степень влияния различий репутации

предприятий на спрос на их продукцию со стороны потребителей).

Примеры зависимости спроса от репутации предприятий, производящих ракетно-космическую технику, представлены на рисунке 3, для случая, когда надежность ракеты-носителя растет от 0,9 до 0,99 (непрерывная линия) и когда надежность снижается в том же промежутке (пунктирная линия), а инвестиции в репутацию остаются постоянными.

Прибыль i -го предприятия в периоде t предлагается моделировать следующим образом:

$$P_i^t(s_i) = (\lambda_i - \gamma_i) \cdot \pi_i^t(r_i^t) - c_i 0 - s_i,$$

где $s = (s_1, \dots, s_i, \dots, s_I)$ — вектор инвестиций предприятий (предполагается, что если прибыль предприятия стала равна нулю или отрицательному числу, то он выбывает с рынка и, начиная с этого момента, не несет затрат на поддержание своей репутации); λ_i — рыночная

цена на продукцию или услугу; γ_i – удельные переменные издержки; $\pi'_i(r_i^t)$ – спрос на продукцию i -го предприятия, определяемый его репутацией, а также репутацией конкурентов

и суммарным спросом; c_{i0} – постоянные издержки (включая все налоговые вычеты).

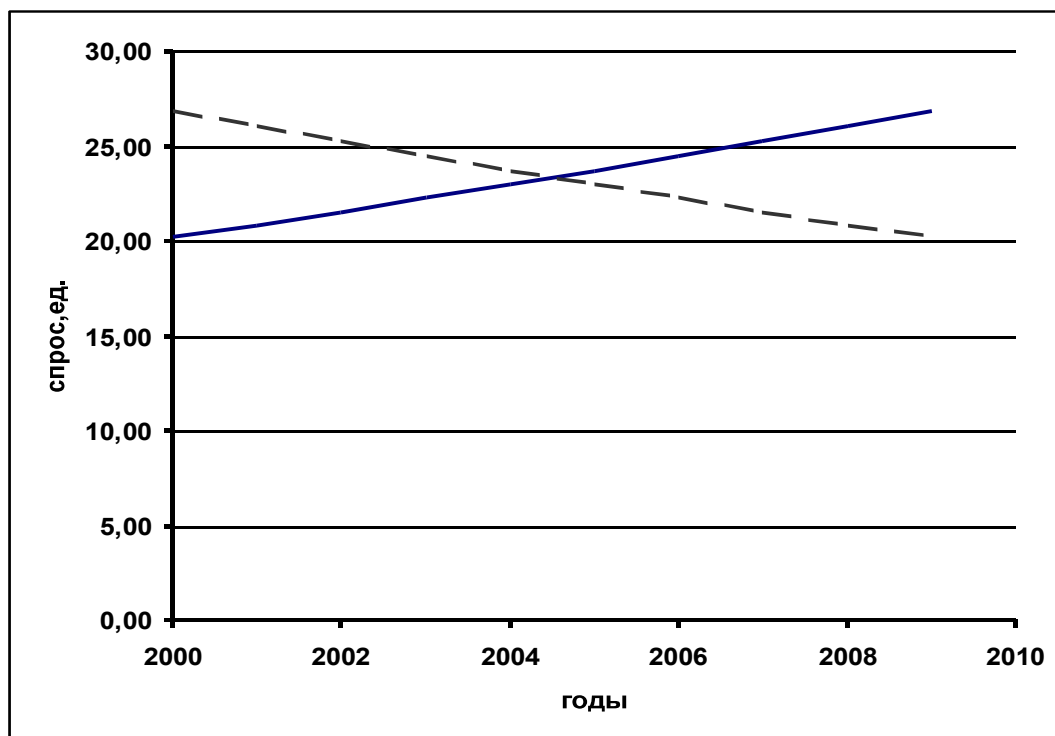


Рис. 3. Зависимость спроса от репутации

Авторы методики [6] рассматривают модель не только как инструмент для определения репутации предприятия, спроса на его продукцию и прибыли от продажи его продукции, но и в качестве задачи оптимизации, решение которой дает возможность определить оптимальный объем инвестиций в НИР и НИОКР, техническое перевооружение и материальное стимулирование работников предприятия. Однако в данной работе используется авторская адаптация данной методики для оценки конкурентоспособности, а не для решения задачи максимизации прибыли.

Таким образом, на основании вышеприведенных материалов исследования можно сформировать авторскую методику оценки

конкурентоспособности предприятий-производителей ракетно-космической техники, представленную в виде алгоритма (рис. 4).

Полученные результаты иллюстрируются далее конкретным примером конкурентного взаимодействия двух участников рынка по производству ракет-носителей. Расчеты проведены в соответствии с алгоритмом оценки конкурентоспособности промышленного предприятия-производителя ракетно-космической техники, представленном на рисунке 4.



Рис. 4. Алгоритм оценки конкурентоспособности промышленного предприятия-производителя ракетно-космической техники

Пусть на мировом космическом рынке выделяют два предприятия, производящих однородную продукцию – ракеты-носители среднего класса. Цены пусков ракет-носителей первого и второго предприятия составляют:

$$\lambda_1 = 35 \text{ млн. долл. / ед.};$$

$$\lambda_2 = 40 \text{ млн. долл. / ед.};$$

удельные затраты на производство:

$$\gamma_1 = 0,46 \lambda_1, \gamma_2 = 0,42 \lambda_2;$$

постоянные затраты:

$$c_{01} = (0,53 d_1 - 0,5) \lambda_1;$$

$$c_{02} = (0,57 d_2 - 0,16) \lambda_2;$$

рассматриваемый период времени:

$$T = 10 \text{ лет (2000 – 2009гг.)};$$

инвестиции в репутацию предприятий:

$$s_1^0 = 0,2 \lambda_1, s_2^0 = 0,2 \lambda_2, s_1 = 0,4 \lambda_1, s_2 = 0,15 \lambda_2;$$

надежность ракет-носителей:

$$\eta_1 = 0,984, \eta_2 = 0,97;$$

другие переменные:

$$\beta_1 = 0,89, \beta_2 = 0,69,$$

$$\Psi = 10, \alpha = 1, r_1^0 = 0,9659, r_2^0 = 0,9437.$$

Графики динамики репутации, доли рынка и прибыли для рассматриваемого случая приведены на рисунках 5, 6 и 7 соответственно (пунктирная линия соответствует первому предприятию, а непрерывная линия – второму).

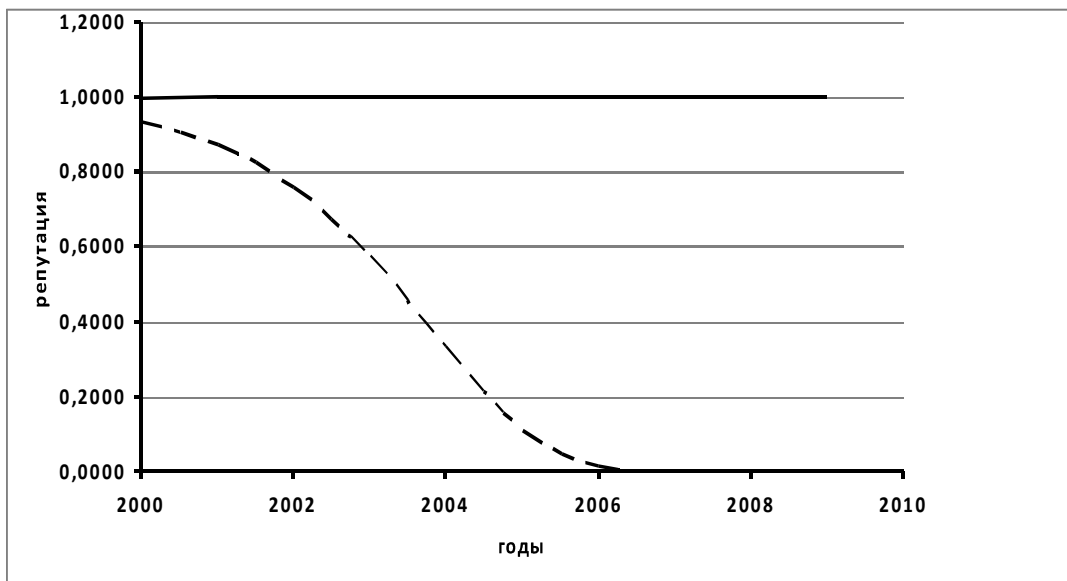


Рис. 5. Динамика репутаций

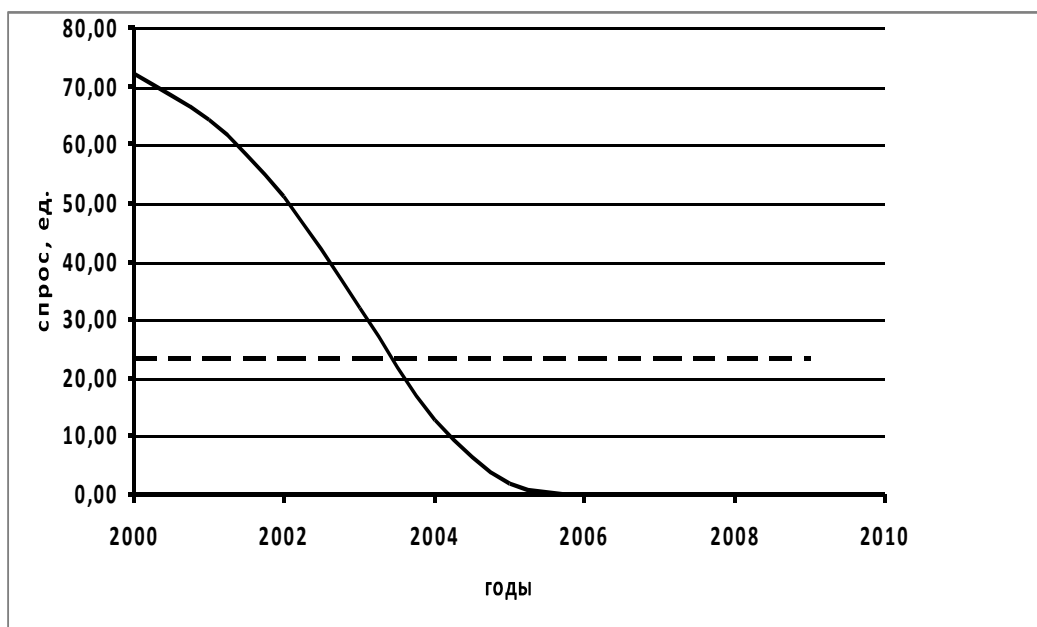


Рис. 6. Динамика спроса

Графики иллюстрируют ситуацию, когда первое предприятие (пунктирная линия) со временем увеличивает инвестиции в свою репутацию и в итоге становится монополистом на рынке и получает стабильную прибыль, а второе (непрерывная линия) – уменьшает инвестиции в репутацию и выбывает с рынка.

Основная задача заключается в идентификации весовых коэффициентов W_1, W_2 . Для этого определяются фактические доли рынка D_i рассматриваемых предприятий на основе анализа статисти-

ческих данных запусков ракет-носителей за период 2000 – 2009гг. Для 1-го предприятия на начало периода $D_1 = 15,1\%$, а для 2-го – $D_2 = 17,4\%$.

Далее рассчитываются уровни конкурентоспособности для обоих предприятий по доле рынка, занимаемой i -ым предприятием:

$$D_i = K_{i1} W_1 + K_{i2} W_2,$$

где K_{i1} – конкурентоспособность i -го предприятия по его репутации; K_{i2} – кон-

курентоспособность i -го предприятия по его прибыли.

В данном примере на начало периода конкурентоспособность по репутации:

$$K_{11} = 1, K_{21} = \frac{0,8907}{0,9988} = 0,8917,$$

а конкурентоспособность по прибыли:

$$K_{12} = \frac{315399659,62}{789254001,82} = 0,3996, K_{22} = 1.$$

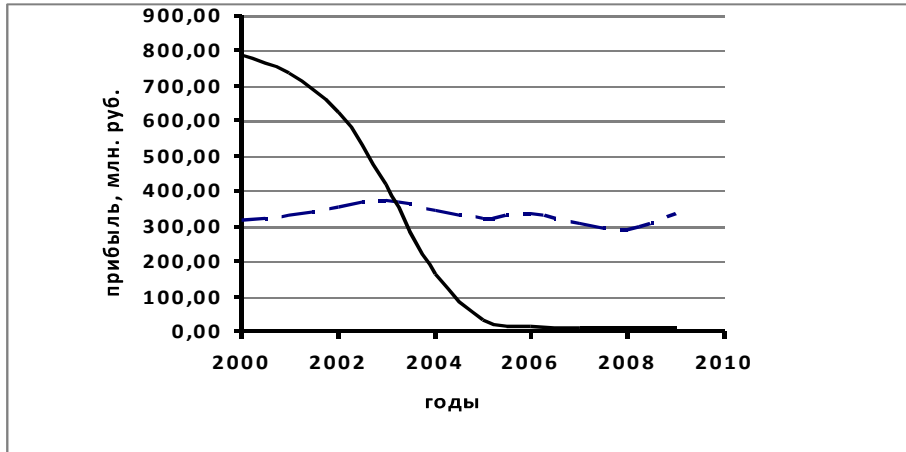


Рис. 7. Динамика прибыли

Из системы уравнений

$$\begin{cases} \ln D_1 = W_1 \ln K_{11} + W_2 \ln K_{12}, \\ \ln D_2 = W_1 \ln K_{21} + W_2 \ln K_{22}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \ln 0,151 = W_1 \ln 1 + W_2 \ln 0,8917, \\ \ln 0,174 = W_1 \ln 0,3996 + W_2 \ln 1 \end{cases}$$

находятся весовые коэффициенты

$$W_1 = 15,26, W_2 = 2,041.$$

Полученные значения являются постоянными для последующих вычислений конкурентоспособности рассматриваемых предприятий на период 2000 – 2009 гг., т.е. конкурентоспособность предприятий определяется следующим выражением:

$$K_i = K_{i1}^{15,26} K_{i2}^{2,041}.$$

С использованием данной формулы можно рассчитать конкурентоспособности предприятий на 2001 г.:

$$K_1 = 1^{15,26} \cdot 0,4483^{2,041} = 0,1943,$$

$$K_2 = 0,7933^{15,26} \cdot 1^{2,041} = 0,029,$$

конкурентоспособности предприятий на 2003 г.

$$K_1 = 1^{15,26} \cdot 0,8842^{2,041} = 0,78,$$

$$K_2 = 0,396^{15,26} \cdot 1^{2,041} = 0.$$

Результаты показывают, что конкурентоспособность 1-го предприятия со временем возрастает, а конкурентоспособность 2-го – снижается. Это объясняется зависимостью конкурентоспособности предприятия от его репутации и прибыли, получаемой от продажи производимой продукции.

Заключение. В статье рассмотрена методика оценки конкурентоспособности промышленного предприятия, выпускающего ракетно-космическую технику. В основе методики лежит метод определения расчёта интегральной конкурентоспособности промышленных, торговых и финансовых предприятий, а также методика определения деловой репутации предприятия и его прибыли от продажи продукции, которые рассматриваются как факторы конкурентоспособности. Поэтому конкурентоспособность предприятия оценивается по доступным данным о предприятии, а не с помощью экспертных оценок как в большинстве существующих методов.

Библиографический список

1. Денисова, А.Л. Управление конкурентоспособностью промышленного предприятия: аспекты качества / Под науч. ред. А.Л. Денисовой. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. тех. ун-та.- 2006.
2. Иванов, Д.Ю. Репутация предприятий, конкурирующих на рынке, с точки зрения потребителей / Д.Ю. Иванов, Е.В. Кирилина // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. -2009.- № 1.- С. 197 – 200.
3. Зулькарнаев, И.У. Метод расчёта интегральной конкурентоспособности промышленных, торговых и финансовых предприятий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.masters.donntu.edu.ua/2004/fem/clipa/library/index2.htm>.
4. Баумгартен, Л. В. Анализ методов определения конкурентоспособности организаций и продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dis.ru/subscribe>.
5. Словарь иностранных слов. – М.: Русский язык, 1982.
6. Ермаков, Н.С. Модели репутации и норм деятельности. – М.: ИПУ РАН.- 2005.

DEVELOPMENT OF THE METHOD OF VALUATING THE LEVEL OF COMPETITIVENESS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES WORKING IN THE SPHERE OF SPACE-ROCKET ENGINEERING

© 2011 E.V.Kirilina

Samara State Aerospace University named after academician S.P. Korolyov
(national research university)

The paper deals with the algorithm of determining the level of competitiveness of industrial enterprises, working in the sphere of space-rocket engineering.

Competitiveness, algorithm, reputation of the enterprise, a method, reliability, investments, space rocket engineering.

Информация об авторе:

Кирилина Елена Викторовна, аспирант кафедры организации производства Самарского государственного аэрокосмического университета; место работы: инженер 1-ой категории ФГУП «ГНПРКЦ «ЦСКБ – Прогресс», e-mail: elena-kirilina0@rambler.ru. Сфера научных интересов: стратегический менеджмент, маркетинговые исследования, исследование рынка.

Information about author:

Kirilina Elena Victirovna, post – graduate student of the department of organization of production, SSAU, engineer of the 1st category, Samara Rocket Centre «TsSKB – Progress», e-mail: elena-kirilina0@rambler.ru. Area of research: strategic management, marketing research, market research.