

КОГНИТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И АДЕКВАТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ)

Клепарский В.Г., Клепарская Е.В.

(Институт проблем управления РАН, г. Москва)

В статье представлен метод пассивного эксперимента на примере изучения особенностей использования крупнейшими предприятиями черной металлургии ситуации, сложившейся после дефолта 1998 г., – особенностей, способствовавших появлению новых уровней адекватности управления.

Ключевые слова: динамическая система, адекватное управление, зона аттракции

Введение

Умелое использование сложившейся ситуации является непременной составляющей целенаправленного процесса эволюции систем социально-экономической природы. Сложный процесс разработки и осуществления управляющих воздействий, адекватных сложившейся ситуации, направлен при этом на возможно более полное следование притягивающему множеству возможных решений эволюционного уравнения (аттрактора динамической системы в терминах теории управления [2,3]), определяемых потенциалом системы и обстановкой. Решение этой задачи осложняется еще и необходимостью согласованной работы верхних и нижних уровней управленческой иерархии. Теоретические методы оценки достигнутого уровня адекватности управления затруднены нелинейностью и многофакторностью эволюционных уравнений системы. Поэтому наиболее приемлемым представляется использование методов пассивного эксперимента, когда адекватность управления может быть опре-

делена по данным наблюдения за эволюцией исследуемых систем. В предлагаемой работе метод пассивного эксперимента был использован для изучения особенностей использования крупнейшими предприятиями черной металлургии ситуации, сложившейся после дефолта 1998 г., – особенностей, способствовавших появлению новых уровней адекватности управления. Выбор в качестве объекта изучения предприятий черной металлургии обусловлен важнейшим значением этой отрасли в российской экономике (четвертое место по объему экспорта после нефтяной и газовой промышленности и цветной металлургии).

1. Постановка задачи

Как схематически показано на рис. 1, начиная с 1992 г. производство черной металлургии России непрерывно уменьшалось.

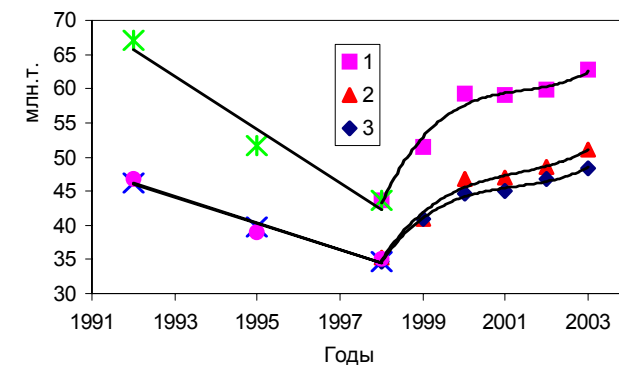


Рис. 1. Производство основных видов продукции черной металлургии в России, млн.т. (по данным [4])
1 – сталь, 2 – готовый прокат, 3 – чугун

Изношенность основных фондов, небольшая загруженность производственных мощностей в условиях отсутствия заказов, а главное – тяжелейшее финансовое положение предприятий при

хронических неплатежах – все это вело черную металлургию к дальнейшему упадку. Дефолт 1998 г. оборвал эту разрушительную тенденцию.

В последующие 2 года в черной металлургии наблюдался резкий рост производства, и началось существенное обновление основных фондов. Небольшой период стагнации (конец 2000 г. – первая половина 2001 г.) сменился новым ростом производства.

Металлургический комплекс – а это примерно 200 крупных компаний, непосредственно занимающихся подготовкой сырья и производством черных металлов – требует для своего развития непрерывного совершенства технологии, квалифицированной рабочей силы, больших капиталовложений. Состояние черной металлургии – только на десяти крупнейших предприятиях отрасли заняты более 300 тыс. человек – в значительной мере определяет социально-экономическое положение целых регионов России. Поэтому выявление закономерностей перехода предприятий черной металлургии к новым формам поведения (от спада к росту производства) с использованием основных представлений теории управления имеет не только фундаментальное, но и важное прикладное значение.

2. Исходные модельные представления

Для дальнейшего напомним, что предприятие (субъект рыночной экономики) может быть определено как самоорганизующаяся система, расходующая экономические составляющие (капитал, труд, сырье) для изготовления продукции и услуг, которые она продает потребителям и другим фирмам [5]. Поддержание режима динамического равновесия в процессе функционирования предприятия обеспечивается возникновением своеобразного кругооборота ресурсов. Этот кругооборот реализуется в виде трех последовательных каскадов осуществления процесса производства:

– производство товарной продукции, при использовании имеющихся ресурсов;

– реализационно-маркетинговых действий, позволяющих предприятию сформировать доход;

– использование полученного дохода для восстановления затраченных ресурсов и расширения производства (блок воспроизводства израсходованных ресурсов).

В целом последовательно-каскадная структура предприятия обеспечивает поддержание соответствующих потоков материальных, трудовых, информационных и иных ресурсов в режиме, обеспечивающем снижение до минимума общих издержек производства

Требуемое для наилучшего использования потенциала предприятия управление “направленным развитием” – в направлении снижения затрат на производство, реализацию и воспроизводство затраченных ресурсов – представляет собой сложный процесс выработки и осуществления адекватных обстановке управляющих воздействий. Решение проблемы становится возможным, поскольку предприятие (как самоорганизующаяся система) выделяет в процессе “направленного развития” в качестве критерия адекватности управления такой хорошо фиксируемый конечный результат функционирования предприятия как увеличение производства продукции, пользующейся спросом, и, соответственно, увеличение объема продаж. Уровень выполнения этой задачи определяет адекватность интегрального управления предприятием.

Теория динамических систем позволяет свести задачу реализации предприятием (саморазвивающейся системой социально-экономической природы) необходимого уровня адекватного управления, во-первых, к проблеме формирования системой и окружающей средой соответствующего конечного притягивающего многообразия – аттрактора и, во-вторых, к проблеме отслеживания системой – предприятием центральной линии зоны аттракции (см., например, [1]). Профиль зоны аттракции можно получить, пользуясь эргодической гипотезой, по данным наблюдения за изучаемыми достаточно близкими (однотипными) предприятиями как профиль кривой плотности распределения вероятности для роста объема продаж. При этом величина

стандартного отклонения σ для кривой плотности распределения может быть принята за характеристику адекватности управления (при сложившейся ситуации) для изучаемой группы предприятий. Кроме того, анализируя изменение положения интересующего нас предприятия в пределах зоны аттракции можно провести сравнительную оценку адекватности управления данного конкретного предприятия.

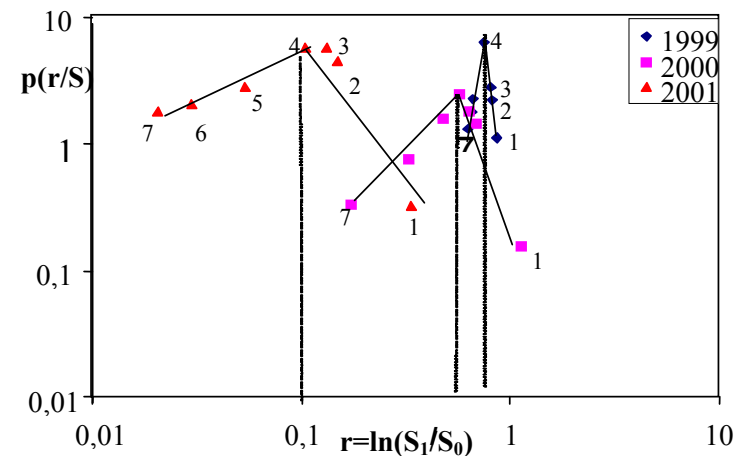
3. Исследование адекватности управления

В качестве объекта исследования нами были выбраны предприятия черной металлургии, с использованием данных не только о рейтингах 200 крупнейших компаний России в период 1996, 1999, 2000-2003 гг., ежегодно публикуемых в журнале "Эксперт", но и данных, используемых при составлении указанных рейтингов. Это позволило удвоить число исследуемых компаний и тем самым повысить статистическую достоверность полученных результатов. Указанный интервал позволяет не только проследить последствия дефолта 1998 г., но и заметить влияние мировой и внутренней конъюнктуры на особенности формирования зоны аттракции и провести сравнительную оценку адекватности управления на предприятиях металлургии.

В качестве примера полученных результатов на рис. 2 представлены плотности распределения $p(r/s_0)$ ежегодного роста объема реализации $r \equiv \ln(S_1/S_0)$ за 1999, 2000 и 2001 гг. для ряда крупнейших металлургических компаний России. Здесь $s_0 \equiv \ln S_0$, S_1 и S_0 – объем продаж в текущем и предыдущем годах, соответственно.

Хорошо заметен характерный для 1999 г. (первый год после дефолта) уверенный рост объема продаж и, соответственно, консолидированное отслеживание ведущими предприятиями черной металлургии центральной линии зоны аттракции. Результаты исследования показывают, однако, что воспользоваться преимуществами масштабной девальвации рубля, в одночасье превратившей экспорт продукции черной металлургии в высокодоходный сегмент российской экономики, смогли, в основ-

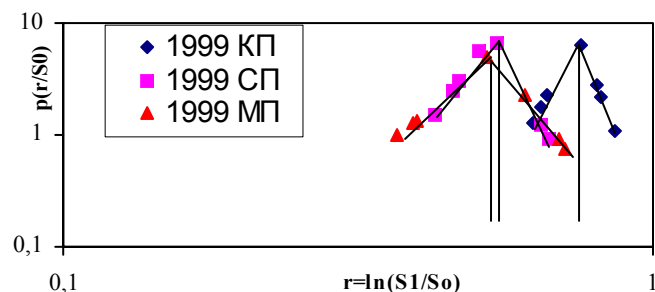
ном, лишь самые крупные предприятия, на которых и держался экспорт.



- 1999 г.: 1 – Нижнетагильский МК, 2 – Западно-Сибирский МК, 3 – Магнитогорский МК, 4 – Оскольский ЭМК, 5 – Выксунский МЗ, 6 – Челябинский МК, 7 – Кузнецкий МК.
- 2000 г.: 1 – Выксунский МЗ, 2 – Кузнецкий МК, 3 – Челябинский МК, 4 – Нижнетагильский МК, 5 – Магнитогорский МК, 6 – Западно-Сибирский МК, 7 – Оскольский ЭМК.
- 2001 г.: 1 – Выксунский МЗ, 2 – Нижнетагильский МК, 3 – Кузнецкий МК, 4 – Западносибирский МК, 5 – Челябинский МК, 6 – Оскольский ЭМК, 7 – Магнитогорский МК.

Рис.2. Плотность распределения $p(r/s_0)$ ежегодного роста объема реализации $r \equiv \ln(S_1/S_0)$ для группы самых крупных металлургических компаний России

Так на долю трех гигантов (Северсталь, Магнитогорский и Новолипецкий металлургические комбинаты) приходилось в 1999 г. примерно 55% суммарного российского экспорта и 97% экспорта листового проката. Как результат произошел достаточно заметный (как это представлено на рис.3) разрыв в последующем росте продаж между крупнейшими и относительно "средними" предприятиями.



КП – крупнейшие предприятия, СП – “средние” предприятия,
МП – сравнительно “мелкие” предприятия

Рис. 3. Плотность распределения $p(r/s_0)$ ежегодного роста объема реализации $r = \ln(S1/S0)$ для металлургических компаний России на 1999 г.

Естественно, что при этом уровень использования сложившейся ситуации, а значит и уровень адекватности управления для основной массы предприятий металлургии и для крупных предприятий – экспортеров были различными. Это можно заметить, анализируя зависимость стандартного отклонения $\sigma(S0)$ кривой плотности распределения $p(r/s_0)$ от объема продаж $S0$ для исследованных групп предприятий металлургии за 1996, 1999 и 2000 гг. Для взаимного сопоставления кривых $\sigma(S0)$ полученные средние значения объема реализации $S0$ пересчитывались в доллары США. Пересчет производился по среднему курсу за соответствующий год.

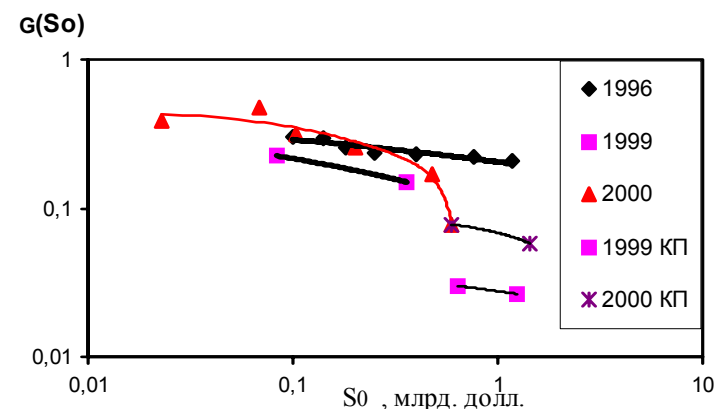


Рис.4. Зависимость стандартного отклонения $\sigma(S0)$ плотности кривой распределения $p(r/s_0)$ для предприятий металлургии за 1996, 1999 и 2000гг.

Хорошо заметен происшедший после дефолта 1998 г. разрыв в значениях стандартного отклонения $\sigma(S0)$ для крупных и сравнительно “средних” предприятий. Также было замечено, что этот разрыв, во-первых, несколько уменьшился в 2000 г. и, во-вторых, как это представлено на рис. 4, распространился на более “средние” по объему продаж предприятия.

4. Обсуждение результатов

При объяснении полученных результатов необходимо учитывать особенности приватизации предприятий черной металлургии, которая осуществлялась в условиях неполного обеспечения их собственными оборотными средствами и в условиях существенного изменения кредитной системы государства. Возникший в результате дефицит финансовых ресурсов (как и отсутствие полноценной реализационно-маркетинговой деятельности) препятствовали функционированию блока восста-

новления затраченных ресурсов и расширения производства. Высокая процентная ставка (100–200% в 1993–1995 гг.) не способствовала привлечению инвестиций и кредитов в черную металлургию. Спад производства был в этих условиях неизбежен. Резко возросшие после дефолта 1998 г. доходы от экспорта дали возможность ведущим предприятиям реализовать самофинансирование. Динамика роста заемных и собственных средств предприятий черной металлургии представлена на рис. 5. Как результат, менеджменту ведущих предприятий – экспортеров удалось наладить требуемое рынком функционирование всех трех последовательных каскадов осуществления производства: производство продукции, маркетинг, восстановление ресурсов и расширение производства. В терминах нелинейной динамики (см., например, [2,3]) эту внутреннюю перестройку можно идентифицировать как изменение параметров, входящих в уравнения эволюции предприятия – сложной самоорганизующейся системы.

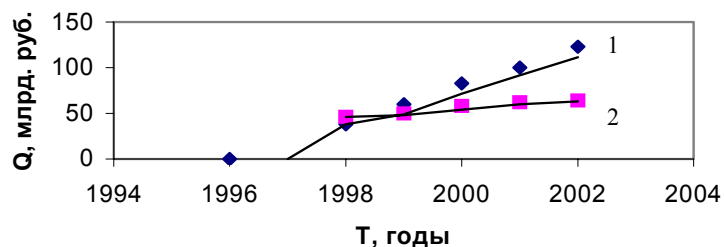


Рис. 5 Динамика изменения объема источников финансирования по предприятиям черной металлургии (по данным [4]). Собственные средства – 1, заемные и привлеченные – 2.

Но изменение параметров эволюционного уравнения может привести к резкому изменению типа поведения системы. И действительно, представленные на рис. 6 данные свидетельствуют о достаточно резком переходе крупных предприятий на новый уровень адекватности управления с существенно меньшими значениями стандартного отклонения $\sigma(S_0)$ от центральной линии зоны аттракции. В то же время основная масса пред-

приятий черной металлургии, лишенная возможности расширенного самофинансирования осталась на прежнем уровне управления.

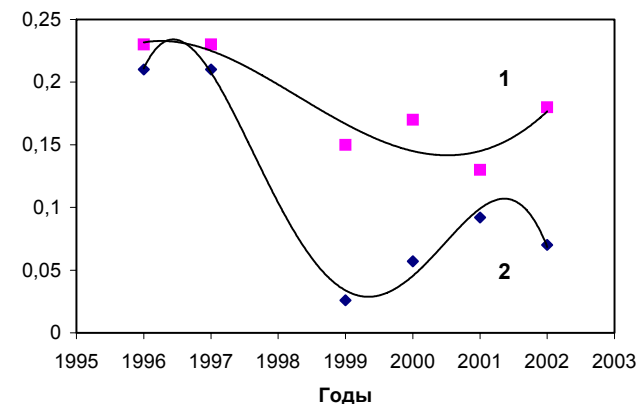


Рис. 6 Динамика расхождения значений стандартного отклонения $\sigma(s_0)$ для (1) основной массы предприятий ($S_0 < 0,5 \cdot 10^9$ руб) и для (2) наиболее крупных ($S_0 > 1,1 \cdot 10^9$ руб.)

Для объяснения полученных результатов будем предполагать, что собственные средства, решившие проблему самофинансирования, сыграли роль основного параметра управления в решении проблемы повышения адекватности управления предприятиями черной металлургии. Для проверки этого предположения на рис. 7 представлен график $\sigma = f(Q)$ зависимости значений стандартного отклонения σ от Q – величины собственных средств предприятий черной металлургии. Можно заметить, что при $Q \geq 50$ млрд. руб. произошло существенное уменьшение значений стандартного отклонения $\sigma(S_0, Q)$ от центральной линии зоны аттракции, а значит и увеличение адекватности управления для самых крупных предприятий черной металлургии, экспортные успехи которых и позволили этим предприятиям иметь собственные средства для самофинансирования своего развития. Поскольку группа успешно развивающихся предпри-

ятий (с малыми значениями σ стандартного отклонения) включала в себя 8–10 предприятий, требуемая в 1999 г. для перехода к высоким значениям адекватности управления “критическая масса” собственных средств на самофинансирование составляла примерно 5–6 млрд. руб. на одно предприятие.

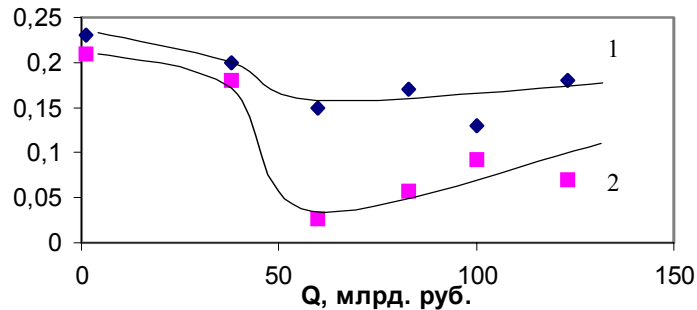


Рис. 7. Зависимость стандартного отклонения $\sigma(S_0, Q)$ от величины собственных средств Q предприятий черной металлургии. Основная масса предприятий – 1, крупнейшие предприятия – 2.

Проведенные оценки подтверждаются опубликованными в [4] данными. Согласно [4] собственные источники финансирования составляли на 31.12.2002 г. для Магнитогорского МК ≈ 30 млрд. руб., Северсталь ≈ 42 млрд.руб., Новолипецкого МК ≈ 43 млрд. руб. Это позволяло указанным предприятиям получить высокие значения адекватности управления и в 2003 г. В то же время, Нижнетагильскому МК с собственными источниками финансирования в ≈ 4 млрд.руб. потребовалось ≈ 7 млрд.руб. заемных средств, чтобы сохранить свое место в группе высоких значений адекватности управления. Вместе с тем, ход зависимости $\sigma = f(Q)$ позволяет предположить, что вложение соответствующих средств на расширение и модернизацию предприятий (собственные средства Q) не являются единственным управляющим параметром уравнения, определяющего динамику стандартного отклонения σ . Наблюдаемое на рис. 7 разрушение

бифуркации типа камертон может иметь место лишь при наличии в правой части динамического уравнения (вида $dx/dt = -x^3 + \lambda x + c$) постоянного члена. При этом в 1999 г. – в первый год после дефолта – величина этой постоянной составляющей была существенно больше, чем в последующие годы. Можно предполагать поэтому, что адекватность управления в значительной степени определяется и высокой согласованностью поведения всех уровней управленческой иерархии (когнитивным потенциалом в терминологии В.И. Максимова).

Литература

1. КЛЕПАРСКИЙ В.Г., КЛЕПАРСКАЯ Е.В. *Адекватность управления саморазвивающимися системами социально-экономической природы (на примере предприятий черной металлургии)*// Проблемы управления, 2006 (в печати).
2. МАЛИНЕЦКИЙ Г.Г., ПОТАПОВ А.Б. *Современные проблемы нелинейной динамики*. / М., Эдиториал УРСС, 2000.
3. НЕЙМАРК Ю.И. *Динамические системы и управляемые процессы*. / М., “Наука“, 1978.
4. СУХОВЕРХОВА Ж.В. *Механизм эффективного управления предприятиями черной металлургии*. /М., МАКС Пресс, 2005.
5. GYERT R., MARCH J. *A Behavioral Theory of the Firm*./ New Jersey, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1963.