



# ИЗМЕНЕНИЯ АДЕКВАТНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА ТРАЕКТОРИЮ ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ

В.Г. Клепарский, Ек.В. Клепарская

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва*

Выявлена определяющая роль адекватного управления (как составляющей человеческого капитала) в процессе перехода предприятий черной металлургии на траекторию интенсивного роста. Проведена сравнительная оценка капитализированной стоимости изменений адекватности управления, происшедших в первые два года после дефолта 1998 г.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время конкурентные и стратегические преимущества промышленных предприятий во все большей степени основываются на широком применении новых наукоемких технологий, что, в свою очередь, невозможно без существенного увеличения в структуре совокупного производительного капитала доли человеческого капитала, составляющие которого определяются, в основном, капитализированными расходами на образование, профессиональную подготовку, охрану здоровья, а также текущими расходами на НИОКР. Именно поэтому в развитых странах соотношение физического и человеческого капиталов в структуре совокупного производительного капитала уже в 1990 г. было равным 40 : 60, а в 1999 г. достигло 32 : 68 [1].

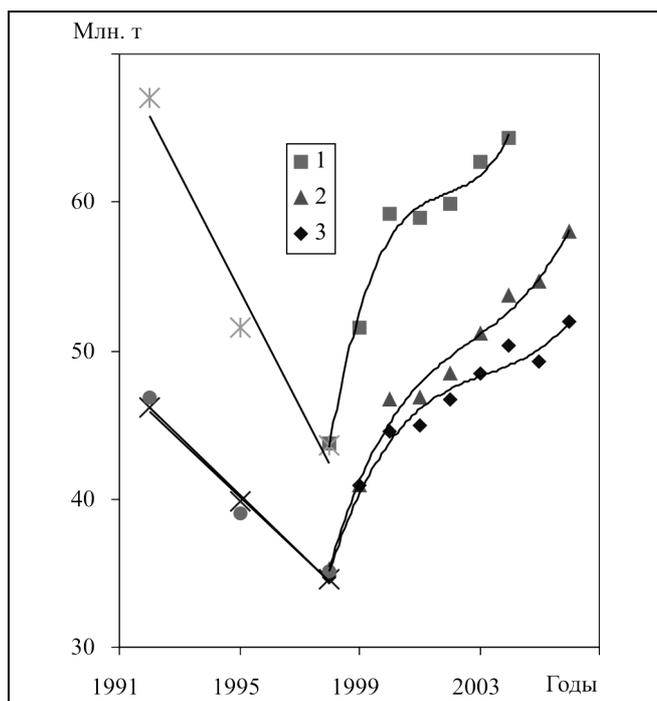
Основополагающее влияние изменений структуры совокупного производительного капитала на размер среднегодовых изменений ВВП в процессе выхода России на траекторию интенсивного экономического роста (среднегодовые значения прироста ВВП 5,8 % в период 1999—2002 гг.) показывает достаточно заметное улучшение соотношения физического и человеческого капиталов (66 : 34 в 1999 г. по сравнению с 74 : 26 в 1990 г. [1]). Такой результат позволяет предполагать, что человеческий капитал — это не только умение производственного персонала делать что-то новое по новой технологии, но и способность управленческого персонала всех уровней осуществлять адекватное управление («оптимальное» — слишком обяза-

вающий термин в рассматриваемой ситуации). И действительно, в работе [2] на примере предприятий черной металлургии было показано, что коридор возможностей, открывшийся в результате резкой девальвации рубля после дефолта 1998 г., был использован путем реализации предприятиями — сложными саморазвивающимися системами социально-экономической природы — режима адекватного (соответствующего потенциалу и обстановке) управления (самоуправления).

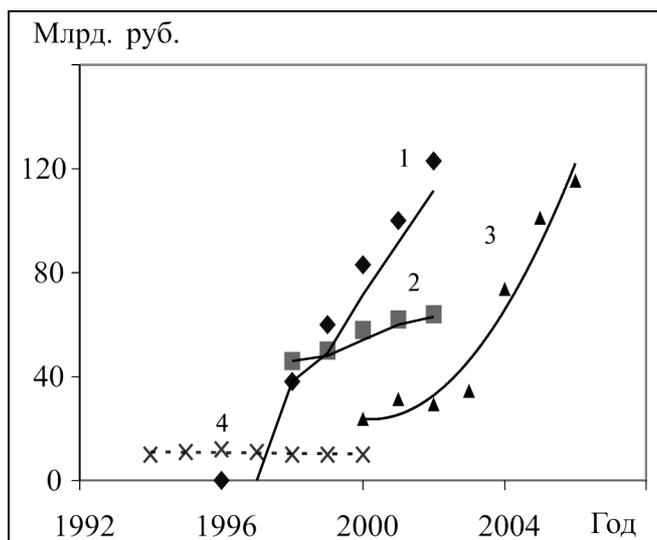
Цель данной работы состоит в выявлении определяющей роли адекватного управления (как составляющей человеческого капитала) в процессе перехода крупнейших предприятий черной металлургии на траекторию интенсивного экономического развития. Проведение при этом объективной оценки капитализированной стоимости реализованных изменений адекватности управления имеет важное прикладное значение.

## 1. ИСХОДНЫЕ МОДЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В качестве исходного положения напомним, что падение производства в черной металлургии России составило за 1991—1997 гг. почти 43 % (рис. 1). Тяжелая финансовая обстановка — практически полное отсутствие собственных средств и инвестиций в основной капитал — не позволяло реализовать организационную и технологическую перестройку, отвечающую новым социально-экономическим условиям. Как пример, приведем тот факт, что фактические затраты по целевой государственной программе «Техническое перевоору-



**Рис. 1. Производство основных видов продукции черной металлургии в России: 1 — сталь, 2 — готовый прокат, 3 — чугун**



**Рис. 2. Динамика изменения объема источников и потоков финансирования по предприятиям черной металлургии: 1 — собственные средства; 2 — заемные и привлеченные средства; 3 — инвестиции в основной капитал, 4 — инвестиции по целевой программе**

жение и развитие металлургии в России на 1993—2000 гг.» составили всего 70 млрд. руб., т. е. примерно 10 млрд. руб. в год [3]. Кредиты отечественных банков в инвестиции черной металлургии не привлекались из-за высокой ставки (100—210 % в 1993—1995 гг., 25—150 % в 1996—2000 гг.). Сопос-

тавление графиков производства основных видов продукции (см. рис. 1) и динамики изменения объема источников и направления потоков финансирования черной металлургии в России (рис. 2, графики построены по данным работ [3, 4]) позволяет предположить, что резкий рост производства в первые годы после дефолта 1998 г. (особенно в 1999 и 2000 гг.) не был связан со значительными капиталовложениями. Более того, рост производства был реализован в условиях использования старого, в достаточной мере изношенного оборудования (по данным работы [3] износ основных производственных фондов в 1999 г. составлял 47,9 %, в 2000 г. — 50 %, в 2001 г. — 54 % и лишь в 2002 г. уменьшился до 51 %). Достаточно заметный рост инвестиций в основной капитал предприятий черной металлургии начался, как это следует из представленных на рис. 2 графиков, лишь после 2003 г.

Для объяснения показанных на рис. 1 и 2 тенденций развития напомним, что адекватное управление реализуется через формирование системой и окружающей средой соответствующего конечного притягивающего многообразия — аттрактора — и через отслеживание системой — предприятием — центральной линии канала аттракции (см., например, работу [2]). Исследование закономерностей формирования канала аттракции для предприятий проводилось с выделением основного «параметра порядка» — ежегодного роста объема продаж изучаемых сложных систем. Предложенный в работе [2] метод позволяет по данным наблюдения за сравнительно небольшим числом достаточного близких по объему продаж предприятий какой-либо отрасли получить профиль кривой плотности распределения вероятности (ПРВ) для ежегодного роста объема продаж, а тем самым и профиль зоны аттракции для рассматриваемой группы предприятий. Было показано также, что оценка достигнутого уровня адекватности управления может быть выполнена путем оценки стандартного отклонения  $\sigma$  от центральной линии канала аттракции.

Последующее «сшивание» зон аттракции (или, лучше, статистических характеристик функции распределения) в течение некоторого периода времени позволяет проследить изменение параметров функции распределения в процессе эволюции группы предприятий изучаемой отрасли промышленности.

## 2. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАНАЛА АТТРАКЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕХОДА К ИНТЕНСИВНОМУ РОСТУ

Для визуализации особенностей формирования канала аттракции в процессе перехода предприятий к интенсивному росту на рис. 3 представлены



(по данным работ [2, 5]) графики зависимостей плотности распределения вероятности  $p(r/S_0)$  ежегодного роста объема реализации  $r \equiv \ln(S_1/S_0)$  для металлургических компаний России за 1999 г. (первый год после дефолта 1998 г. Здесь  $S_1$  и  $S_0$  — объем реализации за два последующих года и  $S_0 = \ln S_0$ ). Можно заметить, что ширина кривой ПРВ  $p(r/S_0)$  ежегодного роста объема реализации для крупнейших металлургических компаний заметно уже тех же кривых для «средних» и сравнительно «мелких» предприятий черной металлургии. При этом среднее значение достигнутого уровня роста объема реализации  $r \equiv \ln(S_1/S_0)$ , т. е. «стрежень» канала аттракции, лежит в зоне существенно больших (по сравнению с достигнутыми «средними» и сравнительно «мелкими» предприятиями) значений ежегодного роста объема реализации продукции. Предполагая, что эффективная «ширина» кривой  $p(r/S_0)$ , т. е. стандартное отклонение  $\sigma(S_0)$  изучаемой группы предприятий, характеризует достигнувшую степень адекватности управления, можно утверждать, что крупнейшие металлургические компании России сумели наилучшим образом использовать ситуацию, сложившуюся в результате дефолта 1998 г., и вышли на более высокий (по сравнению со «средними» и «мелкими» предприятиями черной металлургии) уровень адекватного управления.

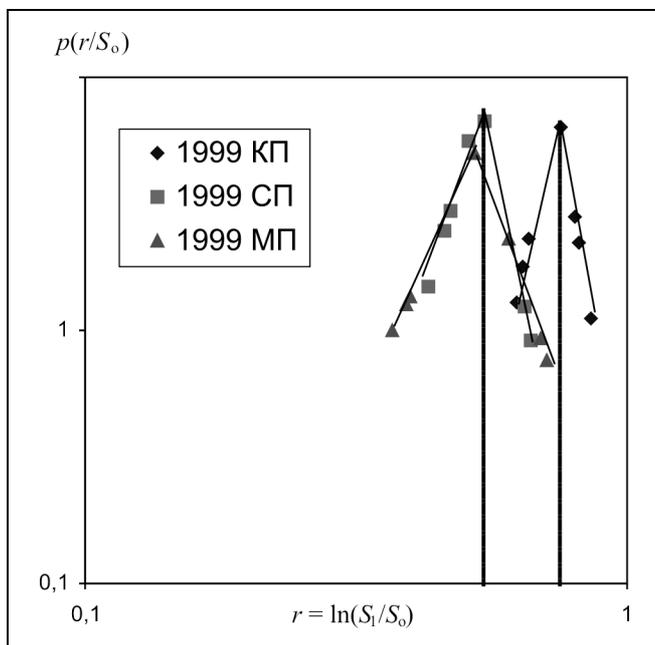


Рис. 3. Плотность распределения  $p(r/S_0)$  ежегодного роста объема реализации  $r = \ln(S_1/S_0)$  для металлургических компаний России за 1999 г.: *КП* — крупнейшие предприятия; *СП* — «средние»; *МП* — сравнительно «мелкие» предприятия

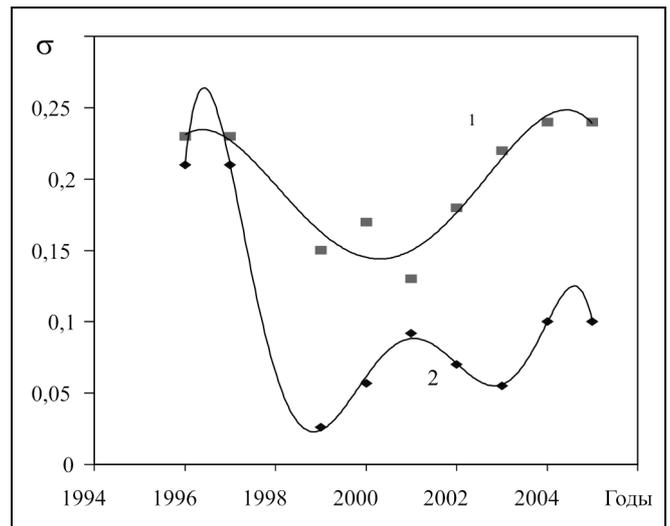


Рис. 4. Динамика изменений стандартного отклонения  $\sigma(S_0)$ : 1 — для основной массы предприятий черной металлургии ( $S_0 < 0,5 \cdot 10^9$  руб.); 2 — для наиболее крупных предприятий ( $S_0 > 1,1 \cdot 10^9$  руб.)

Для проведения сравнительной оценки влияния достигнутого предприятиями уровня адекватности управления (самоуправления) на ежегодный рост объема продаж была изучена динамика расхождения значений стандартного отклонения  $\sigma(S_0)$ . Изучение проводилось по методике, предложенной в работе [2], т. е. с использованием графиков ПРВ  $p(r/S_0)$  ежегодного роста объема реализации  $r \equiv \ln(S_1/S_0)$  в период с 1996 по 2005 г., как для основной массы предприятий черной металлургии, так и для крупнейших металлургических компаний России. Графики ПРВ  $p(r/S_0)$  строились по данным, публикуемым ежегодно в журнале «Эксперт». Результаты исследования представлены на рис. 4.

Можно заметить, прежде всего, достаточно резкое (бифуркационного типа) снижение значений  $\sigma(S_0)$  в первые «последефолтные» годы для всех предприятий черной металлургии. Одновременно, как это видно из графиков, представленных на рис. 1, имел место резкий подъем объема продаж продукции. Затем, примерно к 2003 г., уровень адекватности управления, характеризуемый размером стандартного отклонения  $\sigma(S_0)$ , для основной массы предприятий вышел на «преддефолтный» уровень, а для крупнейших предприятий — на уровень примерно в два раза меньший исходного. Можно говорить, следовательно, о выходе крупнейших предприятий черной металлургии на новый, соответствующий интенсивному развитию, уровень адекватности управления.

### 3. ОЦЕНКА ДОСТИГНУТОГО УРОВНЯ АДЕКВАТНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ

Представленные на рис. 4 результаты (в сочетании с данными, представленными на рис. 1) позволяют выявить влияние изменений эффективной ширины канала аттракции (стандартного отклонения  $\sigma(S_0)$ ) графиков ПРВ  $p(r/S_0)$ ) для крупнейших предприятий черной металлургии на ежегодный рост выпуска готовой продукции  $\Delta Pr$ . При этом может быть учтен тот факт, что крупнейшие предприятия черной металлургии обеспечивают производство половины всей продукции отрасли [3]. Как результат изучения этого влияния на рис. 5 представлены графики приращения выпуска готовой продукции  $\Delta Pr$  крупнейших предприятий черной металлургии в зависимости от изменений эффективной «ширины» канала аттракции  $\Delta\sigma$  за предшествующий год.

Сопоставляя представленные на рис. 5 результаты с кривыми на рис. 1 и 4, можно заметить, что реализованное в период 1998 — 2000 гг. крупнейшими предприятиями черной металлургии среднегодовое увеличение производства готового проката  $\Delta Pr_{\text{пр}} \approx 2,75$  млн. т, чугуна  $\Delta Pr_{\text{ч}} \approx 2,5$  млн. т.

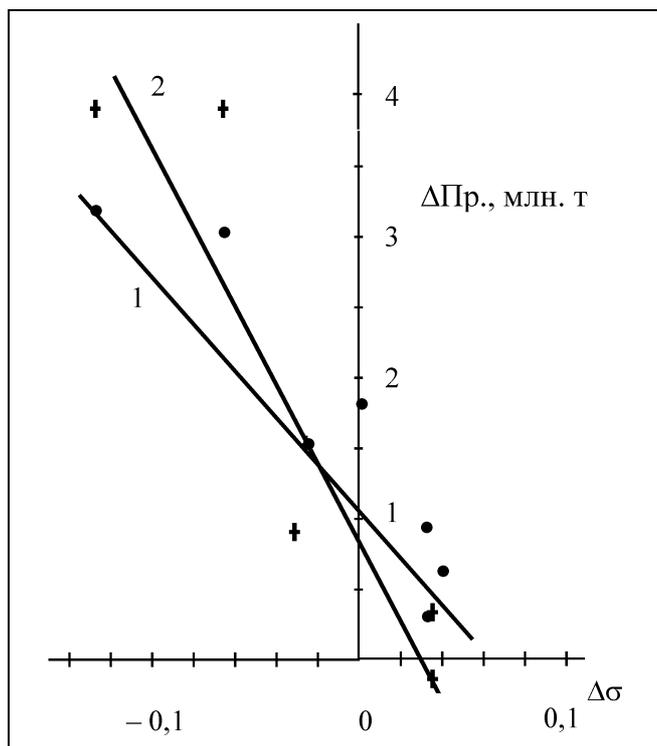


Рис. 5. Влияние изменения эффективной ширины канала аттракции (стандартного отклонения  $\sigma(S_0)$ ) графиков ПРВ  $p(r/S_0)$ ) на рост выпуска готовой продукции  $\Delta Pr$  для крупнейших предприятий: 1 — готового проката; 2 — стали

и стали  $\Delta Pr_{\text{ст}} \approx 3,75$  млн. т. имело место одновременно со среднегодовым уменьшением эффективной ширины канала аттракции, оцениваемым через среднегодовое уменьшение стандартного отклонения  $\Delta\sigma \approx -0,1$ . Поскольку в этот период среднегодовой прирост инвестиций в основной (физический) капитал (согласно кривым 3 и 4 на рис. 2) может быть с достаточной точностью принят близким к нулю ( $\Delta\Phi K \approx 0$ ), весь прирост металлургической продукции может быть объяснен как результат перехода системы (предприятия) к более адекватному управлению (в широком смысле этого термина, т. е. считая адекватное управление одной из составляющих человеческого капитала). Для сравнения, в период с 2003 по 2006 г., когда среднегодовой прирост инвестиций в основной (физический) капитал металлургической промышленности, как это показано на рис. 3, составил  $\Delta\Phi K \approx 26$  млрд. руб., среднегодовой прирост промышленного производства готового проката был существенно меньше и составил для всей отрасли  $\Delta Pr_{\text{пр}} \approx 2$  млн. т, а прирост производства стали для всей отрасли  $\Delta Pr_{\text{ст}} \approx 2$  млн. т. Поскольку в этот период уровень значений стандартного отклонения  $\sigma$  может быть с достаточной точностью принят неизменным (для основной массы предприятий  $\Delta\sigma \approx 0$  в период с 2003 по 2006 г., для крупнейших предприятий  $\Delta\sigma \approx 0$  в период с 2004 по 2006 г.), можно предполагать весь прирост продукции обусловленным приростом инвестиций.

Для дальнейших оценок необходимо учесть, что доля металлургического производства в общем объеме товарной продукции черной металлургии составляет 70 % (см., например, работу [3]). В качестве первого приближения будем полагать, что среднегодовые вложения в физический капитал металлургического производства  $\Delta\Phi K_{\text{мет}}$  также составляли 70 % от величины  $\Delta\Phi K$ , т. е. для периода с 2003 по 2006 г.  $\Delta\Phi K_{\text{мет}} \approx 18$  млрд. руб. Полагая вложения  $\Delta\Phi K_{\text{мет}}$  равномерно распределенными в производство стали, чугуна и готового проката, с достаточной для грубых оценок точностью получаем, что в отсутствие существенных улучшений адекватности управления ( $\Delta\sigma \approx 0$ ), т. е. в период с 2003 по 2006 г., среднегодовое увеличение производства стали, чугуна, готового проката на  $\sim 1$  млн. т требовало среднегодовых вложений физического капитала  $\sim 3$  млрд. руб. Если предположить, что реализованное на крупнейших предприятиях черной металлургии в первые два года после дефолта 1998 г. в отсутствие существенных вложений в физический капитал увеличение среднегодового производства стали на  $\Delta Pr_{\text{ст}} \approx 3,75$  млн. т было осуществлено, в основном, благодаря улучшению



адекватности управления (как об этом свидетельствует среднегодовое снижение эффективной ширины канала аттракции  $\Delta\sigma \approx -0,1$ ), то капитализированная стоимость этого улучшения адекватности управления может быть оценена в сумму, равную  $\sim 11,25$  млрд. руб. Соответственно, реализованное на крупнейших предприятиях увеличение среднегодового производства чугуна  $\Delta Pr_{\text{ч}} \approx 2,5$  млн. т «стоит» 7,5 млрд. руб., а увеличение среднегодового производства готового проката  $\Delta Pr_{\text{пр}} \approx 2,75$  млн. т — 8,25 млрд. руб. Среднегодовой общий прирост той составляющей совокупного производительного капитала, которая определяется человеческим капиталом и обусловлена улучшением адекватности управления в период 1998—2000 гг. может быть оценен, таким образом, в сумму, равную  $\Delta ЧК_{\text{мет}} \sim 27$  млрд. руб. Полученное значение среднегодового прироста человеческого капитала в металлургическом производстве  $\Delta ЧК_{\text{мет}} \sim 27$  млрд. руб. примерно в 1,5 раза превышает среднегодовой прирост инвестиций в физический капитал металлургического производства  $\Delta ФК_{\text{мет}} \approx 18$  млрд. руб. в период 2003—2006 гг., что подтверждает определяющую роль реализации адекватного управления (самоуправления) предприятиями черной металлургии в первые два года после дефолта 1998 г. В последующем, как это показывают графики, представленные на рис. 4, произошло некоторое увеличение значений стандартного отклонения  $\sigma(S_0)$  графиков ПРВ  $p(r/S_0)$ , что свидетельствует о снижении достигнутой степени адекватности управления (самоуправления), а значит, и о худшем использовании человеческого капитала. Как результат, среднегодовой прирост продукции металлургического производства в период 2003—2006 гг. был примерно в 3 раза меньше, чем сразу же после дефолта 1998 г., несмотря на значительные инвестиции в основной (физический) капитал.

Такое явление можно объяснить нарушениями общего (поскольку предприятия черной металлургии являются градообразующими, общность интересов выхода из кризиса была неизбежной) согла-

сованного (когерентного в терминах физики) отслеживания всеми уровнями иерархии управления интегральной зоны притяжения решений (зоны аттракции по терминологии нелинейной динамики) того эволюционного уравнения саморазвивающейся системы, которое определяется потенциалом системы и сложившимися обстоятельствами.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, использование основных представлений модели формирования канала аттракции для промышленных предприятий — самоорганизующихся систем социально-экономической природы [2] — позволило не только проследить изменение адекватности управления при переходе крупнейших предприятий черной металлургии на интенсивный путь развития, но и провести грубую оценку капитализированной стоимости этих изменений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мельянец В.А. Проблемы и факторы становления современного (интенсивного) экономического роста в странах Запада, Востока и в России // История и синергетика: Методология исследования. — М.: URSS, 2005. — 180 с.
2. Клепарский В.Г., Клепарская Е.В. Адекватность управления саморазвивающимися системами социально-экономической природы (на примере предприятий черной металлургии) // Проблемы управления. — 2006. — № 5. — С. 23—29.
3. Суховерхова Ж.В. Механизм эффективного управления предприятиями черной металлургии. — М.: МАКС Пресс, 2005. — 219 с.
4. Пальшин К. Черным по белому // Итоги. — 2006. — № 49. — С. 50—54.
5. Клепарский В.Г., Клепарская Е.В. Роль нематериальных активов (человеческого капитала) в процессе перехода на новый уровень адекватности управления // Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций CASC'2007: Тр. VII междунар. науч.-практ. конф. «Управление большими системами — 2007». — М., 2007. — С. 129—136.

☎ (495) 334-92-00,

e-mail: klepavg@ipu.ru; ekleparskaya@mail.ru

Статья представлена к публикации членом редколлегии Д.А. Новиковым. □

## MLSD'2008

### Вторая международная конференция «Управление развитием крупномасштабных систем»

Москва, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 1—3 октября 2008 г.

#### Основные тематические направления конференции

- Проблемы управления развитием крупномасштабных систем, включая ТНК.
- Методы и инструментальные средства управления инвестиционными проектами и программами.
- Имитация и оптимизация в задачах управления развитием крупномасштабных систем.
- Управление топливно-энергетическими, транспортными и другими системами.
- Информационное и программное обеспечение систем управления крупномасштабными производствами.
- Мониторинг в задачах управления крупномасштабными системами.

Информация и регистрация — на сайте конференции: <http://ipu-conf.ru/mlsd>; справки по тел. (495) 334-90-50, 334-91-69