

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЩЕГО СИСТЕМНОГО РАВНОВЕСИЯ

***Г.Б. Клейнер***

зам. директора ЦЭМИ РАН,  
член-корреспондент РАН

СПбЭМИ

21 октября 2013 г.

## О чем пойдет речь

1. Неоклассическая экономика, институциональная экономика, эволюционная экономика, системная экономика
2. Задача построения модели общего системного равновесия
3. Агентно-ориентированное моделирование, системно-ориентированное моделирование
4. Компоненты моделирования: предметный/модельный тезаурус, предметная/модельная реляционная система; гомоморфизм реляционных систем
5. Системное описание экономики: критерий полноты предметного тезауруса
6. Постановка задачи системного моделирования: коммутативная диаграмма
7. Результаты решения: классификация экономических систем, благ, процессов, операций
8. Реляционная системная модель экономики

## Понятие общего системного равновесия

1. В рамках системной экономики центральным объектом народного хозяйства считается популяция экономических систем.
2. Задача состоит в моделировании экономики как процесса создания, функционирования, взаимодействия и реорганизации экономических систем. Общее равновесие здесь достигается за счет реализации этих процессов.
3. Этапы решения задачи:
  - а) разработка тезауруса описания системной экономики;
  - б) структуризация экономики в виде описания компонент системной экономики и отношений на множестве компонент;
  - в) разработки шкал модельного описания каждого компонента;
  - г) разработка классификационных алгоритмов для каждого вида компонент;
  - д) построение модели общего системного равновесия как гомоморфизма предметной и модельной реляционных систем

- **Неоклассическая экономика:** основная единица анализа: экономический агент («методологический индивидуализм»)
- **Институциональная экономика:** основная единица анализа - экономический институт («методологический институционализм»)
- **Эволюционная экономика:** основная единица анализа - экономическая популяция («методологический популяционизм», «методологическая генетика»)
- **Системная экономика:** основная единица анализа – экономическая система («методологическая систематика»)

1. Агентно-ориентированное моделирование (**Agent-based Modeling, ABM**) (Макаров, Бахтизин и Ко)  
Опора преимущественно на неоклассическую теорию
2. Институционально-ориентированное моделирование (**Institute-based Modeling, IBM**)  
Опора преимущественно на институциональную теорию (Милгром, Робертс и др.)
3. Эволюционно-ориентированное моделирование (**Evolution-based Modeling, EBM**) (Нельсон, Уинтер, Маевский, Малков и Ко)  
Опора преимущественно на эволюционную теорию
4. Системно-ориентированное моделирование (**System-based Modeling, SBM**)  
Опора преимущественно на системную теорию (ЦЭМИ РАН).

## Что такое «системная экономика»

- **Системная экономика** – это экономика, рассматриваемая с точки зрения возникновения (создания), функционирования, взаимодействия и трансформации экономических систем.
- Под **системой** здесь понимается относительно обособленная и устойчивая (с точки зрения «общественного наблюдателя») часть окружающего мира, характеризующаяся внешней целостностью и внутренним многообразием.
- Система считается **экономической**, если она в той или иной мере участвует в процессах производства, распределения, обмена и потребления благ.

Пространственно-временной подход позволяет, таким образом, выделить четыре вида экономических образований:

- 1) имеющие определенную форму и долгоживущие («**объекты**»);
- 2) не имеющие определенной формы и долгоживущие («**среды**»);
- 3) не имеющие определенной формы (*текущие*, или *протекающие*) и недолговечные (циклические) («**процессы**»);
- 4) имеющие определенную форму и недолговечные («**события**», «**проекты**»).

Таксономическая экономика ~ объектная; эволюционная экономика = процессная; институциональная экономика ~ средовая; инновационная экономика ~ проектная.

Речь идет о системно-ориентированной теории

## **System-based view (SBV).**

Системная экономика - «системная космология»:

- космические *объекты*: планеты, звезды, астероиды и др. (объекты);
- космические *процессы*: свет, излучение, эволюция звездных систем;
- космическая *среда*: межзвездное пространство-время, гравитационные, магнитные и иные поля;
- космические *события*: катаклизмы, вспышки, взрывы, столкновения.

Четыре вида космических образований и явлений: объекты, процессы, среды, события.

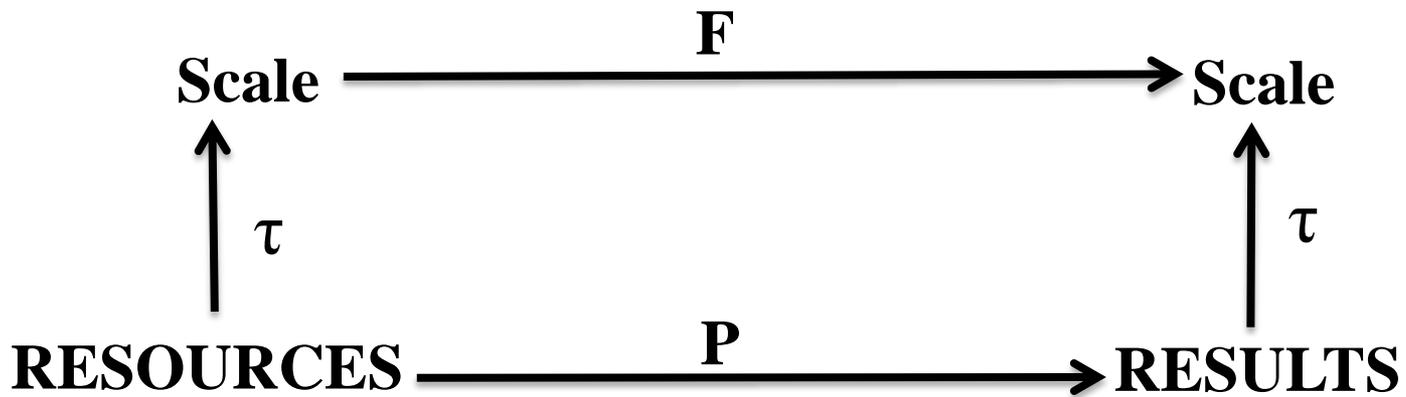
1. «Объектная» экономика: главными акторами являются объектные экономические системы (*agentnomics*).
2. «Проектная» экономика: главными акторами являются проектные экономические системы (*projectnomics*).
3. «Процессная» экономика: главными акторами являются процессные экономические системы (*processnomics*).
4. «Средовая» экономика: главными акторами являются средовые экономические системы (*medianomics*).
5. «Системная экономика» как научная дисциплина: отрасль знания, изучающая экономику с точки зрения обобщенной системной парадигмы (**SYSECONOMICS**).

- **Системная парадигма (Корнаи, 1998):** «одна страна – одна система»
- **Обобщенная системная парадигма (Клейнер, 2007), “sysconomics”:** «одна страна – множество (популяция) взаимодействующих систем».
- Системная парадигма - один из возможных вариантов реализации **общего социального анализа (Полтерович, 2010).**
- Перспективным представляется развитие **«социального кластеризма» (Макаров, 2010)** на базе обобщенной системной парадигмы.

1. **«Объектная» экономика:** главными акторами являются объектные экономические системы.
2. **«Проектная» экономика:** главными акторами являются проектные экономические системы.
3. **«Процессная» экономика:** главными акторами являются процессные экономические системы.
4. **«Средовая» экономика:** главными акторами являются средовые экономические системы.

**«Системная экономика»** как хозяйство (***SYSCONOMY***) – экономика, основанная на сбалансированном развитии всех четырех типов систем: объектов, проектов, процессов, сред.

## Условие моделирования (коммутативная диаграмма)



**F** является моделью **P**, если диаграмма коммутативна, т.е.  
 $P \cdot \tau = \tau \cdot F$  (условие моделирования)

1. Описательная «мощность» системно-экономического тезауруса должна позволять моделирование основных элементов естественного языка.
2. Минимальной законченной смыслообразующей единицей естественного языка является *предложение*.
3. Следовательно, картина мира должна строиться из фрагментов, соответствующих предложениям.
4. Тезаурус системного описания экономики должен включать аналоги *членов предложения* –
  - ✓ *подлежащего,*
  - ✓ *сказуемого,*
  - ✓ *дополнения,*
  - ✓ *определения и*
  - ✓ *обстоятельства.*

# Основные элементы предметного тезауруса системного описания экономики



Центральный экономико-математический институт РАН

<b>Подлежащее</b>	Экономические системы	Объектные, средовые, процессные и проектные системы
<b>Сказуемое</b>	Экономические процессы, управленческие процессы	Производство, потребление, распределение, обмен. Координация и организация в пространстве и во времени
<b>Дополнение</b>	Экономические и природные блага	Долгосрочные / краткосрочные, общественные / частные блага
<b>Определение</b>	Свойства экономических систем	Пространственная и временная локализация, наличие ресурсов и компетенций
<b>Обстоятельство</b>	Взаимоотношения между системами и благами	«Привязка» процессов к экономическим системам и благам

## Базовая типология экономических систем

Имманентные границы в пространстве	Имманентная длительность жизненного цикла	
	Ограничена (определенная длительность)	Не ограничена (неопределенная длительность)
<b>Ограничено</b> (пространственная неопределенность)	<b>ПРОЕКТ</b> (пример: строительство)	<b>ОБЪЕКТ</b> (пример: предприятие)
<b>Не ограничено</b> (пространственная неопределенность)	<b>ПРОЦЕСС</b> (пример: диффузия инноваций)	<b>СРЕДА</b> (пример: законодательство)

Символическое изображение четырех типов экономических систем: ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ )



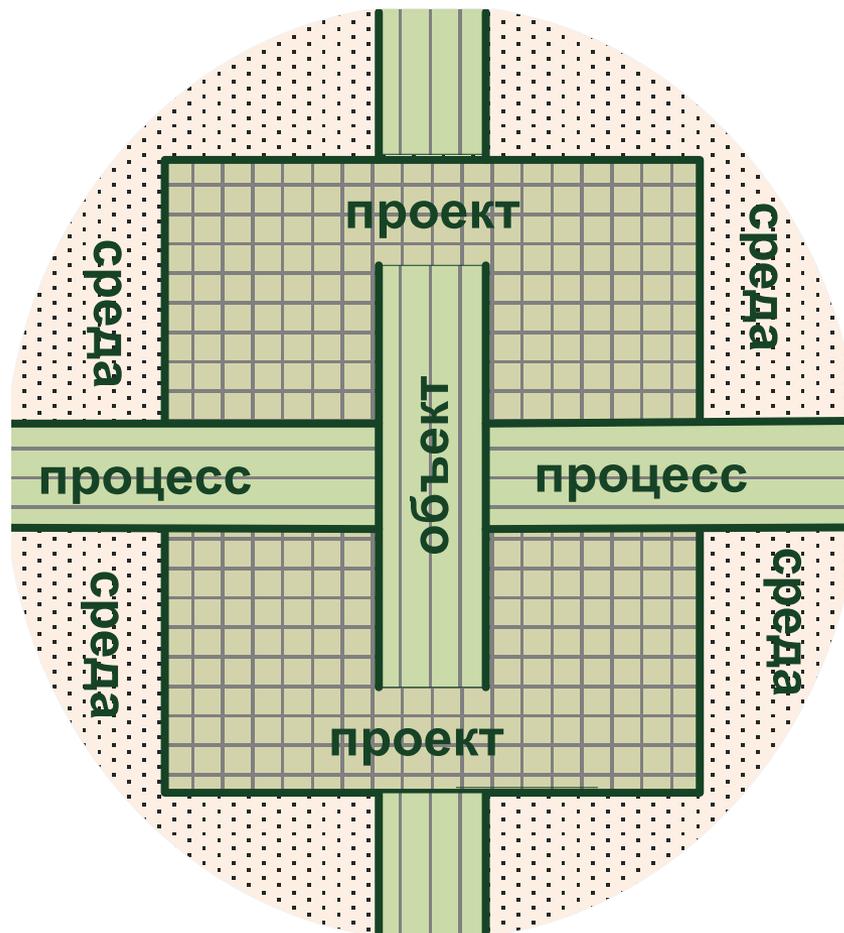
Центральный экономико-математический институт РАН



Символическое изображение четырех типов экономических систем: среды, Процессы, проекты, объекты и среды («кельтский крест»)



Центральный экономико-математический институт РАН



## Типология экономических процессов (P, C, D, E)

Экономические процессы:

- **Производство** (системный смысл: создание новой продукции для потребления вне пространственных пределов системы-производителя) (**P**);
- **Потребление** (трансформация продукции в целях поддержания пространственно-временного развития системы) (**C**);
- **Распределение** (перемещение продукции при сохранении ее свойств с целью распространения в пространстве) (**D**);
- **Обмен** (согласованное перемещение в пространстве и во времени продукции и других ценностей с сохранением их свойств) (**E**).

## Типология экономических благ

Экономические блага – полезный результат деятельности экономических систем. Классифицируем по особенностям потребления.

С каждым благом связано «пространство доступа» – область пространства, которую должен занимать непосредственный пользователь данного блага. По способу потребления в зависимости от возможностей доступа к их использованию блага делятся на:

- **краткосрочные** - блага с определенным сроком существования;
- **долгосрочные** - блага с неопределенным (не ограниченным априорно) сроком существования;
- **частные**, пространство доступа к которым ограничено;
- **общественные**, для которых пространство доступа не ограничено.

## Типология экономических благ

Ограниченность пространства доступа	Длительность доступа	
	Ограничена (определенная длительность)	Не ограничена (неопределенная длительность)
<b>Ограничено</b>	<b>Частные краткосрочные (КЧБ)</b>	<b>Частные долгосрочные (ДЧБ)</b>
<b>Не ограничено</b>	<b>Общественные краткосрочные (КОБ)</b>	<b>Общественные долгосрочные (ДОБ)</b>

Символическое изображение четырех типов экономических систем: ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ )

Символическое изображение четырех типов экономических благ



Центральный экономико-математический институт РАН



## Структуризация управленческих процессов

---

1. **Планирование**
2. **Распоряжение**
3. **Организация**
4. **Координация**
5. **Контроль** (неспецифическая операция)
  - **планирование**: организация времени (КВ)
  - **распоряжение**: координация времени (КВ)
  - **организация** (по Файолю: организация пространства (ОВ))
  - **координация** (по Файолю): координация пространства (КП)

## Типология управленческих процессов (операций)

Управленческие процессы	Операции осуществляются по отношению к контрольным точкам	
	Во времени	В пространстве
<b>О</b> рганизация (в широком смысле)	<b><u>Планирование</u></b> (организация времени <b>ОВ</b> )	<b><u>Организация</u></b> по Файолю (организация пространства <b>ОП</b> )
<b>К</b> оординация (в широком смысле)	<b><u>Распоряжение</u></b> (координация времени <b>КВ</b> )	<b><u>Координация</u></b> по Файолю (координация пространства <b>КП</b> )

Ограниченность пространства реализации операции	Длительность жизненного цикла операции	
	Ограничена (определенная длительность)	Не ограничена (неопределенная длительность)
Ограничено	<u>Координация</u>	<u>Планирование</u>
Не ограничено	<u>Распоряжение</u>	<u>Организация</u>

# Символическое изображение четырех типов управленческих процессов (операций)



Центральный экономико-математический институт РАН



Однородность пространства: операции	Однородность времени	
	уменьшается	возрастает
Уменьшается	<u>Слияние</u>	<u>Присоединение</u>
Возрастает	<u>Разделение</u>	<u>Выделение</u>

# Символическое изображение четырех типов организационно-реорганизационных процессов системной динамики



Центральный экономико-математический институт РАН



# Совместное изображение экономических систем, благ, управленческих и организационно-реорганизационных процессов



Центральный экономико-математический институт РАН



Предметная реляционная система

$$S = \langle A; R1, R2, R3, R4 \rangle,$$

где  $A$  = множество экономических систем, благ, процессов и операций

Модельная реляционная система

$$M = \langle X; r1, r2, r3, r4 \rangle,$$

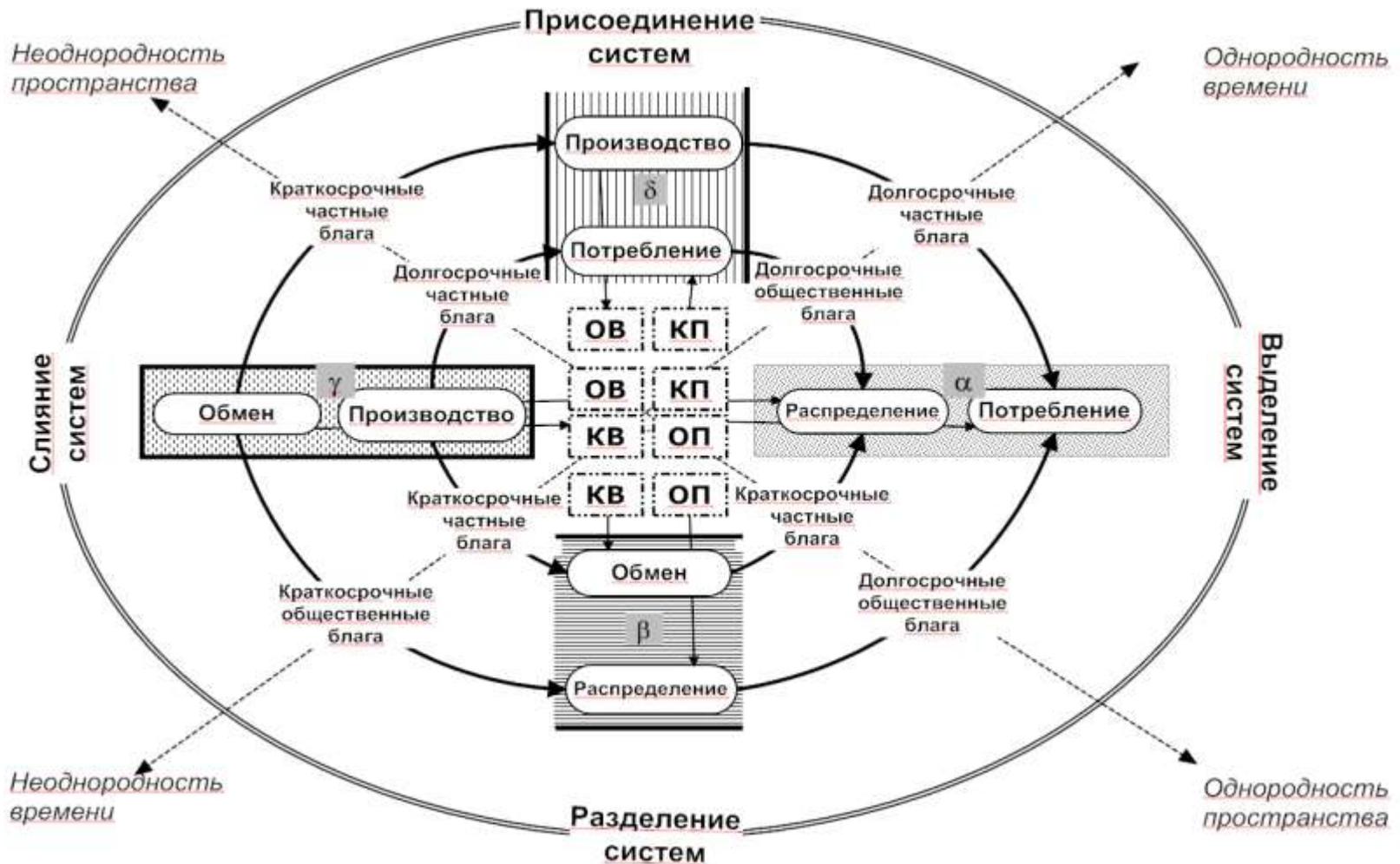
где  $X = \{\alpha, \beta, \gamma, \delta\} \cup \{\text{КЧБ, ДЧБ, ДОБ, КОБ}\} \cup \{P, C, D, E\} \cup \{\text{ОВ, ОП, КВ, КП}\}$ .

**Отображение  $t: A \rightarrow X$ , построенное с помощью приведенной выше типологии систем, благ, процессов и операций, является гомоморфизмом реляционных систем и, следовательно, отображением моделирования**

# Структура модели общего системного равновесия: системы, блага, экономические, управленческие и организационные процессы



Центральный экономико-математический институт РАН

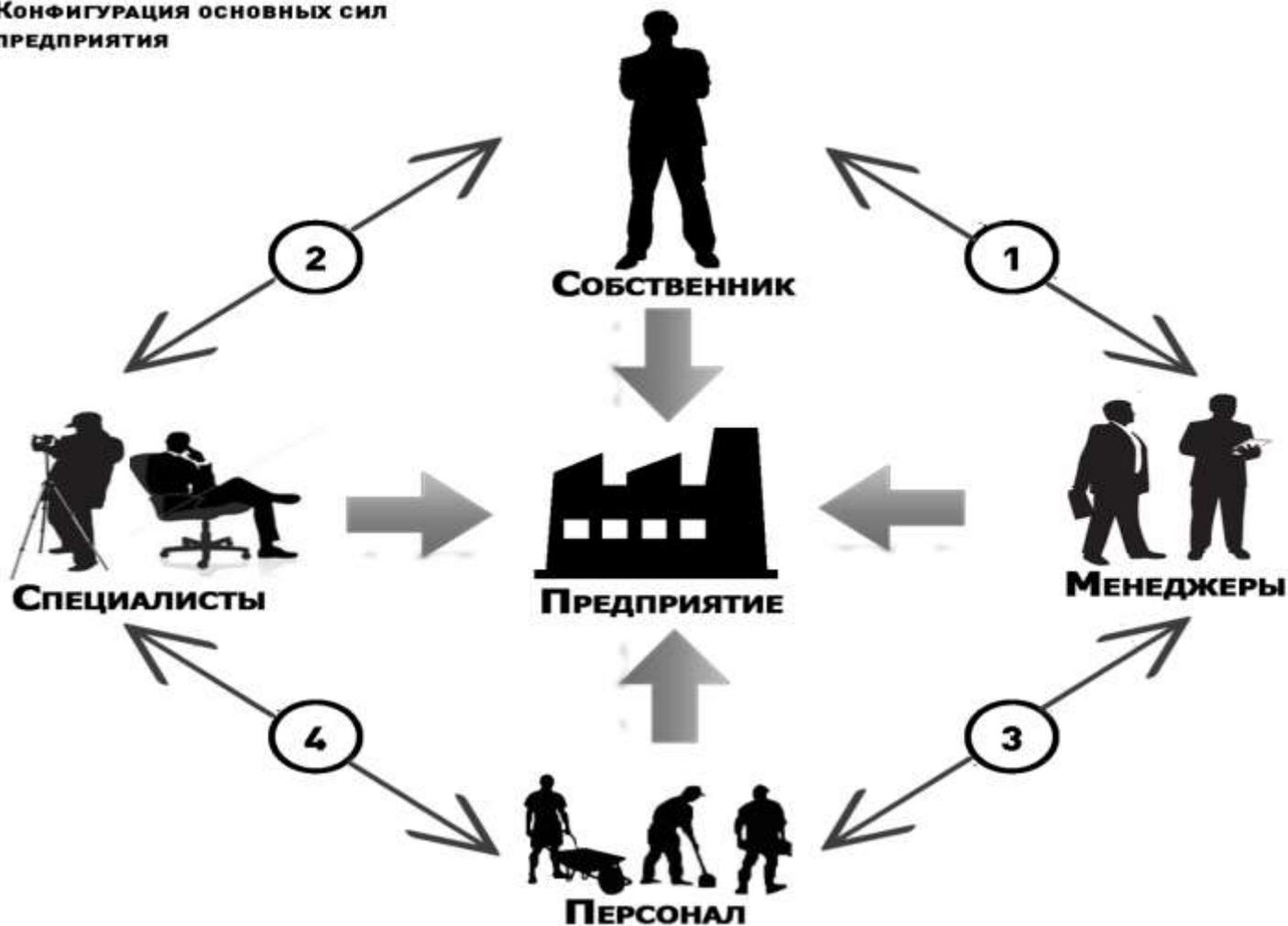


# Приложения системной экономической теории: модель макроструктуры предприятия



Центральный экономико-математический институт РАН

**Конфигурация основных сил  
предприятия**



**СИСТЕМНАЯ ЭКОНОМИКА –  
СВЕТЛОЕ  
БУДУЩЕЕ  
ВСЕГО  
ЧЕЛОВЕЧЕСТВА!**

---

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

**[www.kleiner.ru](http://www.kleiner.ru)**