

# Синтез гибких социально-экономических систем: моделирование информационного контура управления

С. Е. Щепетова

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»  
seshchepetova@fa.ru

**Аннотация.** В динамично изменяющемся мире гибкость социально-экономических систем (СЭС) становится необходимым условием их выживания и успешного функционирования. Гибкость СЭС зависит, в первую очередь, от структуры системы. В статье раскрываются принципы синтеза гибких структур (в части информационного взаимодействия их составляющих) применительно к задаче управления СЭС в условиях неопределенности и значительной динамики внешней среды.

**Ключевые слова:** социально-экономические системы; текущая, реактивная и проактивная гибкость; рикастинг

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Вопросы синтеза гибких социально-экономических систем (ГСЭС) пока исследованы недостаточно [1, 2]. В основном накоплен опыт проектирования гибких производственных систем (ГПС), которые проектировались для обеспечения переменного выпуска продукции (по количеству и составу) в пределах определенной номенклатуры в условиях случайного спроса [3, 4, 5, 6]. Однако этот опыт не учитывает вызовы настоящего времени и специфику социально-экономических систем, в то время как проблема обеспечения гибкости приобрела новое звучание и стала актуальной для всех активных систем, независимо от назначения и вида деятельности (от макро до нано уровня экономики). Это побуждает к пересмотру не только этого опыта, но и самого понятия гибкости социально-экономических систем<sup>1</sup> [7].

Вызовы настоящего времени проявляются как наблюдаемые во всех сферах жизни общества тенденции ускорения изменений, обусловленных, в первую очередь, научно-техническим прогрессом. Другими значимыми тенденциями являются повышение роли знаний и инноваций в жизнеспособности СЭС, расширение границ творчества и личностного развития в жизни каждого человека и

увеличение свободы обмена информацией. Эти тенденции формируют новые требования к СЭС, в числе которых способность удовлетворять в каждый момент времени разнообразные (в т.ч. вновь появившиеся) требования внешней среды. В этих условиях нужно обеспечивать *текущую* гибкость (способность СЭС разнообразить результаты деятельности без реорганизации структуры и потерь системообразующих связей), *реактивную* гибкость (способность СЭС разнообразить результаты деятельности путем соответствующей реорганизации своей структуры для удовлетворения нового требования, сохраняя при этом целостность СЭС как в настоящем, так и в будущем, а также обеспечивая интересы целого и его участников) и *проактивную* гибкость (способность СЭС разнообразить результаты деятельности путем нахождения новых способов удовлетворения потребностей людей, совершенствования деятельности, а также сканирования и реализации интересных идей внешних заинтересованных сторон). Обеспечение текущей, реактивной и проактивной гибкости позволит, соответственно, удовлетворять разнообразные требования внешней среды в данный момент времени, адаптироваться к изменениям внешней среды и предвидеть появление новых требований окружения. Благодаря этим способностям СЭС сможет своевременно и целенаправленно «преобразовываться» в ответ или в упреждение изменений окружения для успеха и жизнеспособности в динамично изменяющемся мире.

Гибкость СЭС проявляется при взаимодействии активных элементов (людей) в рамках ограничений, порождаемых имущественным комплексом, организационно-экономическими отношениями и информационными связями. Как эмерджентное свойство, гибкость СЭС определяется гибкостью ее структуры. При таком подходе факторы гибкости логично соотнести со свойствами элементов ЭС, свойствами соединения элементов ЭС, свойствами взаимосвязей ЭС с внешней средой. Причем обеспечение гибкости возможно только тогда, когда самое пристальное внимание уделяется взаимодействиям: сначала системы с внешней средой, а затем и элементов системы между собой. И только потом – свойствам самих элементов.

Основу концепции синтеза гибких СЭС определяют семь их базовых характеристик: интегративность, мультиразумность, открытость, целеустремленность, управляемость, активность, неравновесность (табл. 1).

<sup>1</sup> Примечание. В 1980-х годах прошлого века гибкость производственных систем воспринималась как способность системы быстро и эффективно перенастраиваться на выпуск любого изделия из числа возможных для данного производства. Сегодня гибкость СЭС (в т.ч. и производственных) важно рассматривать как эмерджентное свойство системы сохранять целостность и эффективно выполнять требуемые функции в условиях высокой изменчивости и неопределенности внешней среды (выделяя текущую, реактивную и проактивную гибкость).

ТАБЛИЦА 1 Концепция синтеза гибких СЭС

	<b>Основные концептуальные положения исследования и обеспечения гибкости</b>
Интегративность СЭС	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ СЭС изучается в свете ее роли и функций в надсистеме и способов реализации интересов индивидов;</li> <li>♦ основой мерного (критериального) пространства анализа деятельности СЭС выступает человек с его индивидуальными предпочтениями, с одной стороны, и общество с интересами целого, с другой;</li> <li>♦ учитываются закономерности существования и развития СЭС, в т.ч. взаимосвязь личностного развития каждого человека и развития СЭС;</li> </ul>
Мультиразумность	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ особое внимание уделяется изучению взаимовлияния системы и личности;</li> <li>♦ учитываются взаимосвязи интересов, ментальных моделей и поведения индивидов в рамках деятельности СЭС;</li> <li>♦ все изменения должны «идти» от участников системы вследствие осознания ими необходимости и выгоды перемен и быть подготовлены самим развитием СЭС;</li> </ul>
Открытость	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ принимаются во внимание взаимодействия СЭС с внешней средой;</li> <li>♦ деятельность СЭС изучается сквозь призму интересов и возможностей влияния заинтересованных сторон, а также обратного влияния;</li> <li>♦ акцент на формировании благоприятного окружения;</li> </ul>
Целеустремленность	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ выделение проекта под каждое уникальное требование внешней среды;</li> <li>♦ деятельность СЭС ориентируется на создание максимальной ценности для потребителей и других заинтересованных сторон (принцип организации деятельности – вытягивание);</li> <li>♦ гибкость СЭС исследуется <i>относительно</i> требований заинтересованных сторон как эмерджентное свойство, обеспечивающее ей стабильную жизнеспособность и успешность благодаря своевременным и точным изменениям деятельности;</li> <li>♦ цели СЭС – производные от целей заинтересованных сторон;</li> </ul>
Управляемость	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ ключевая задача менеджмента СЭС – построение долгосрочных взаимовыгодных отношений между людьми, обеспечивающих гармонизацию интересов ЭС и заинтересованных сторон, процветание целого и через это каждого индивида, сонаправленность действий участников деятельности СЭС для движения в целевом направлении;</li> <li>♦ систематическое давление на затраты (не в ущерб интересам людей) при одновременном повышении качества с приоритетом результативности над эффективностью (затраты, время, вариабельность – снижать, качество жизни людей – повышать);</li> <li>♦ постоянство управляемых перемен;</li> </ul>
Активность	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ базовыми условиями гибкой организации деятельности СЭС служат: лидерство – как форма управления, сотрудничество – как форма взаимодействия, творчество – как форма самореализации;</li> <li>♦ для успеха перемен обеспечивается 100%-ная вовлеченность сотрудников в процессы управления и инициации перемен;</li> <li>♦ информационная открытость для участников деятельности всех аспектов;</li> <li>♦ партисипативная мотивация участников деятельности СЭС в рамках проектной структуры;</li> </ul>
Неравновесность	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ эволюция (вместо революции) как форма движения СЭС;</li> <li>♦ разработка механизмов, побуждающих людей постоянно совершенствовать деятельность свою и СЭС в целом, для обеспечения интенсивного развития системы;</li> <li>♦ локальное равновесие, гармоничное развитие и при необходимости сбалансированный рост СЭС;</li> <li>♦ систематический поиск новых направлений деятельности СЭС всеми членами коллектива;</li> <li>♦ обеспечение эффективной занятости высвобождающихся при совершенствовании деятельности СЭС людей.</li> </ul>

## II. СИНТЕЗ ГИБКИХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

«Суть проблемы обеспечения гибкости СЭС состоит в удовлетворении конфликтующих равнозначных требований: системные связи должны быть детерминированными, чтобы обеспечивать сохранение целостности СЭС, с одной стороны; системные связи должны быть изменчивыми, чтобы обеспечить настройку деятельности СЭС на разнообразные и изменяющиеся требования среды. Она может быть решена, если в рамках гибкой структуры сочетать связи, обеспечивающие целостность системы, со связями, обеспечивающими ориентацию деятельности на удовлетворение разнообразных и специфичных требований внешней среды (настройку, реактивную и проактивную перестройку деятельности для текущей, реактивной и проактивной гибкости, соответственно)» [8].

Гибкость важна не сама по себе, а постольку, поскольку обеспечивает жизнеспособность СЭС в динамичном мире. Поэтому характеристика гибкости СЭС – относительна. С одной стороны, гибкость надо характеризовать по направлениям, по которым она должна быть обеспечена. Эти направления логично определять на основе анализа требований заинтересованных сторон. С другой стороны, требуемый и достаточный уровень гибкости надо определять исходя из потребностей самой СЭС. Для повышения гибкости требуется приближаться к «идеалу» гибкости<sup>2</sup> [8], а также повышать степень идеальности системы [9].

Синтез гибких СЭС включает две компоненты: закладывание «фундаментальных основ гибкости» при первоначальном проектировании системы, а также последующее систематическое поддержание соответствия структуры системы постоянно изменяющимся требованиям внешней среды. «Задание» на синтез гибкой СЭС формируется с учетом специфики конкретной системы и ее окружения применительно к конкретному периоду ее жизни. По мере изменения условий хозяйствования и требований к гибкости, требуется пересмотр направлений ее обеспечения и уточнение достаточного для жизнеспособности СЭС уровня.

Измерения при обеспечении гибкости СЭС охватывают множество показателей, характеризующих принципиальную возможность/невозможность выполнения конкретных требований окружения, а также затраты, время и точность выполнения. Понятие «идеальной гибкости» намечает направления изменения этих показателей по мере повышения гибкости. При этом

<sup>2</sup> Примечание. Идеал гибкости не достижим, но показывает направления движения показателей гибкости по мере развития СЭС. Определение гибкости в сравнении с «идеальной точкой»: гибкость – это свойство, обуславливаемое всем многообразием составляющих СЭС элементов и отношений (взаимосвязей) между ними, которое обеспечивает системе при сохранении ее целостности широкий (в идеале – всеохватывающий) диапазон возможностей по каждому виду требований внешней среды, достижимый быстро (в идеале – мгновенно) при малых (в идеале – нулевых) затратах с приемлемой (в идеале – абсолютной) точностью.

акценты важно сместить с оценки гибкости на идентификацию проблемных мест и поиск резервов ее повышения, что возможно благодаря фиксации недостающих степеней свободы вместо расчета числа степеней свободы системы и ее элементов (рис. 1). Воздействие на структуру СЭС должно быть целевым и точно позиционированным.

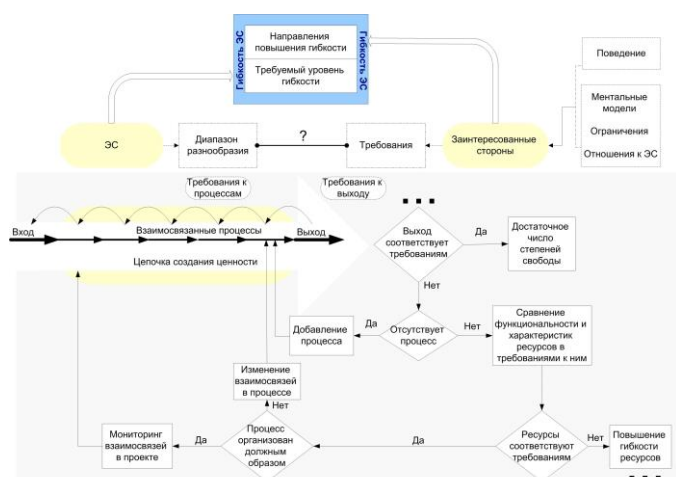


Рис. 1. Схема анализа числа степеней свободы СЭС

В силу специфики СЭС как вида систем, обусловленной спецификой человека как основного типа элементов, синтез гибких СЭС не может быть сведен к жесткой и всеохватывающей формализации состава, структуры и деятельности системы. Формальные процедуры проектирования должны сочетаться с неформальными (мягким моделированием) и погружаться в ментально-институциональное пространство поведения активных элементов (для учета влияния ментальных моделей индивидов, сложившихся отношений и других «нематериальных» факторов).

Чтобы повышать гибкость СЭС надо: заботиться о благополучии сотрудников и гармонизировать их интересы; содействовать развитию личности и интеллекта каждого человека; менять институциональную среду СЭС (как следствие, отношения «человек – человек» и отношения «человек – благо»).

### III. ИНФОРМАЦИОННЫЙ КОНТУР УПРАВЛЕНИЯ

Для запуска механизма систематического анализа структуры системы, действующего на постоянной основе, требуются гибкие процессно-ориентированные системы информационной поддержки управления (ГСИПУ), называемые далее «Рикастинг»<sup>3</sup> (рис. 2) [10]. Они должны способствовать реализации основополагающих принципов синтеза гибких СЭС, в числе которых универсализация и автоматизация. Таким образом, автоматизация должна охватывать еще один спектр функций, реализуемых человеком – анализ альтернатив и принятие решений.

<sup>3</sup>Примечание. Образовано от английского слова «recast», означающего «придавать новую форму, переделывать».

Автоматизированные технологии сбора, обработки и передачи информации в автоматическом режиме могут и должны формировать информацию об альтернативах, своевременно сигнализировать о необходимости перемен и выдавать лицам, принимающим решения, релевантную информацию для принятия управленческих решений.

Предпосылками проектирования ГСИПУ служат требования, предъявляемые к ним с точки зрения обеспечения гибкости СЭС. Основные из них:

- своевременно выявлять необходимость перемен для пассивной или активной адаптации СЭС к изменениям рынка;
- создать среду, информирующую сотрудников (внутренне мотивированных на непрерывное совершенствование и кооперацию) и позволяющую им принимать участие в процессах управления;
- учитывать мнения сотрудников в выработке решений и согласовывать их действия по достижению целей СЭС;
- выявлять на основе аккумулируемой информации необходимость контурных решений трех типов: устраняющих «ошибки» текущей деятельности, пересматривающих планы, улучшающие целевое позиционирование СЭС во внешней среде;
- обосновывать управленческие решения, учитывая показатели затрат, времени и вариабельности и оценивая влияние решений на систему в целом (в ракурсе ССП);
- ранжировать объекты совершенствования;
- разделять полномочия между сотрудниками разных уровней организационной иерархии по устранению особых и системных причин вариабельности.

В целом, назначение рикастинга – способствовать совершенствованию системы, совершенствованию каждой ее части и совершенствованию каждого человека.

Вышеприведенными требованиями обуславливаются и основные отличия рикастинга как СИПУ [11]:

1) в поле зрения существенно значимые факторы конкурентного преимущества и релевантная информация, требуемая для аргументированного формирования альтернатив и критериев принятия решений:

- о характеристиках непосредственного окружения (интересах, предпочтениях, требованиях, условиях взаимодействия, ментальных моделях, мотивах поведения и др.);
- о процессах деятельности (времени, затратах<sup>4</sup>, вариабельности) и их значимости для удовлетворения заинтересованных сторон (добавлении ценности);
- о целях, представленных ССП, декомпозированной до уровня элементарных процессов.

2) осуществляется систематический мониторинг целей СЭС и информирование о необходимости контурных решений за счет того, что:

- центры финансовой ответственности выделяются в соответствии с проектной структурой, которая сочетается с функциональной организационной структурой;
- процесс управления реализуется в соответствии с процессно-ориентированной методологией ABC-ABB-ABM (Activity Based Costing – Activity Based Budgeting – Activity Based

<sup>4</sup> Примечание. Фокус на затраты, переменные по отношению к объему операций. Затраты рассматриваются при сопоставлении с показателями времени, вариабельности и создания ценности.

Management); • учетные схемы и документооборот реорганизуются так, чтобы избежать сотрудников от рутинных операций по выявлению отклонений фактической деятельности от запланированной; • обеспечивается гибкое формирование управленческих отчетов в ответ на конкретный запрос; • обоснование

программных и корректирующих решений осуществляется с учетом вариабельности системы в рамках теории статистического мышления; • достижение ССП планируется и отслеживается в рамках итерационной процедуры с активным участием всех сотрудников и скользящего бюджетирования.

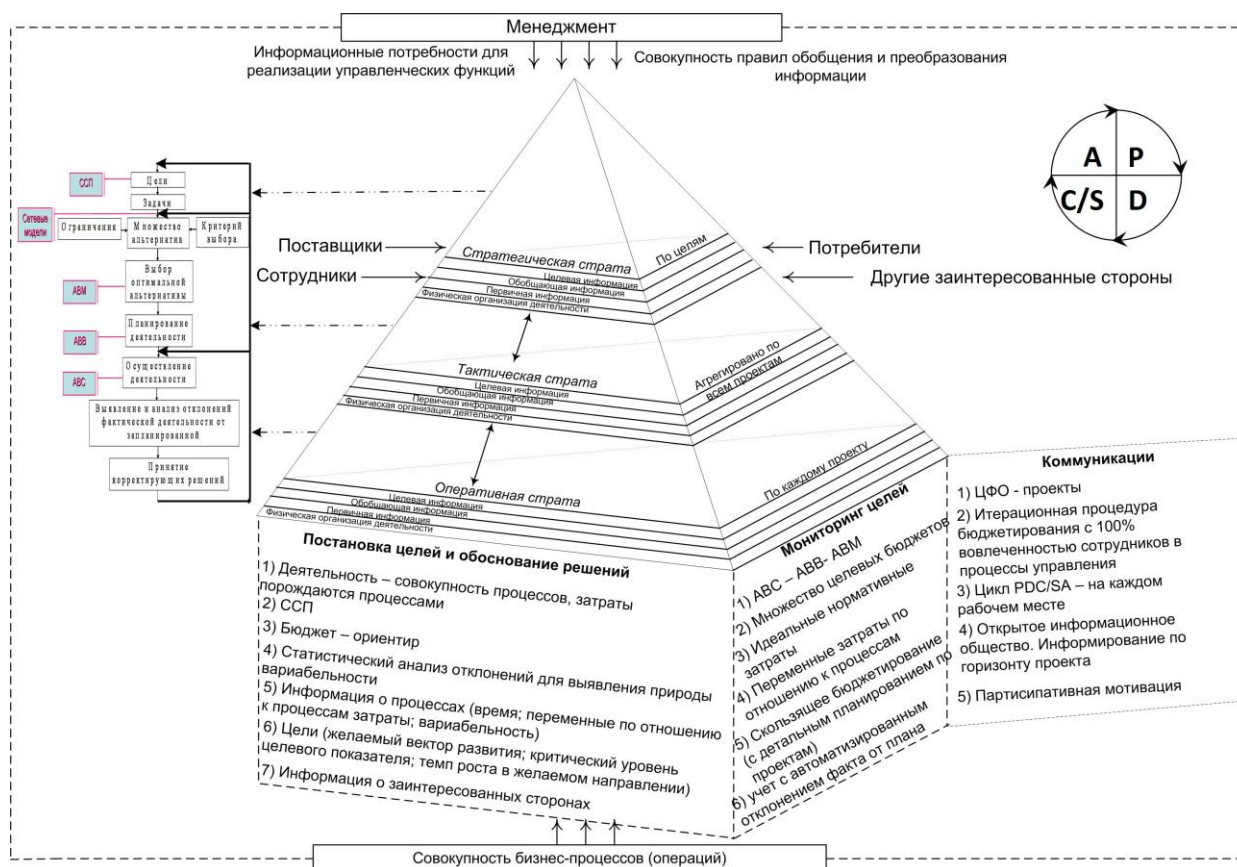


Рис. 2. Модель рикастинга

#### IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задача обеспечения гибкости СЭС (как эмерджентного свойства, предопределяемого структурой системы) в вышеописанном смысле не может быть решена старыми методами в контексте прежнего семантико-понятийного поля на основе информации, традиционно собираемой в рамках управленческого учета. Более того, она не может решаться один раз только при первоначальном проектировании СЭС (в т.ч. при формировании ее организационной структуры). По мере необходимости требуется перепроектирование СЭС в режиме реального времени, обеспечивающее соответствие ее структуры и деятельности условиям хозяйствования в каждый момент времени (в соответствии с принципами системной оптимизации [12]). С другой стороны, важно избежать и хаотичности изменений, чем грешат сегодня многие СЭС. Требуется проведение своевременных управляемых системно обоснованных перемен. Для этого должен быть сформирован информационный контур управления, обеспечивающий гибкую настройку деятельности СЭС на

текущие требования внешней среды, поддерживающий управляемые преобразования и способствующий различению необходимости корректировок на всех стратегиях управления. Для того чтобы структура СЭС способствовала переменам:

- институциональная среда СЭС должна гармонизировать интересы различных сторон;
- функциональные подразделения СЭС должны обеспечивать ее целостность, а центры финансовой ответственности – использоваться для кастомизации деятельности;
- ГСИПУ должна обеспечивать согласованность и сонаправленность действий всех участников деятельности.

На фундаменте информационного обеспечения ГСИПУ жизнеспособность СЭС будет обеспечиваться за счет последовательного согласования динамики внешней среды, интересов различных сторон, целей СЭС (представленных в виде системы сбалансированных

показателей), процессов и ресурсного обеспечения деятельности.

В целом, гибкость СЭС обеспечивается взаимодополняющими механизмами настройки деятельности на изменяющиеся требования окружения, при необходимости соответствующей реструктуризации системы и превентивного совершенствования организации СЭС и ее взаимосвязей с внешней средой. Эти механизмы реализуется в рамках общего процесса управления, осуществляемого в среде гибкой СИПУ (рикастинга), при условии долгосрочных взаимовыгодных организационно-экономических отношений между активными элементами. Эти механизмы в совокупности позволяют обеспечить достаточный уровень гибкости СЭС.

Обеспечение гибкости служит одним из необходимых шагов для обеспечения инновационного пути развития СЭС. Сплоченное объединение людей, заинтересованных в совместном процветании, с большей вероятностью будет генерировать нестандартные и уникальные решения, а гибкая структура СЭС позволит легко их реализовать.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Щепетова С.Е. Прошлое и будущее в аспекте создания гибких экономических систем. //В сборнике: Из прошлого в будущее Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. 2015. С. 137-186.
- [2] Brian Maskell The age of agile manufacturing Supply Chain Management: An International Journal Volume 6 . Number 1. 2001.
- [3] Васильев В.Н. Организационно-экономические основы гибкого производства. /В.Б. Васильев, Т.Г. Садовская. М.: Высшая школа, 1988. 272 с.
- [4] Гибкие производственные системы сборки /П.И. Алексеев, А.Г. Герасимов, Э. П. Давыденко и др. под общ. ред. А.И. Федотова. Л.: Машиностроение: Ленин.отд-ие, 1989. 348 с.
- [5] Гибкие производства, промышленные роботы и системы управления: Сб. науч. тр. /Науч. совет АН СССР по пробл. «Робототехника и автоматизир. пр-во», Фрунзен. политехн. ин-т; [Редкол.: В.М. Журавлев (отв. ред. и др.)]. Фрунзе: ФПИ, 1990. 119 с.
- [6] Li Jin-Hai, Alistair R. Anderson, Richard T. Harrison The evolution of agile manufacturing. Business Process Management Journal Vol. 9 No. 2, 2003 pp. 170-189.
- [7] Щепетова С.Е. Синтез гибких экономических систем. Нижний Новгород: Изд-во Гладковой, 2009. 251 с.
- [8] Щепетова С.Е. Моделирование и синтез гибких экономических систем: концепция, теория и методология //автореферат дис. на соискание степени доктора экономических наук / Финансовая акад. при Правительстве РФ. Москва, 2009. 43 с.
- [9] Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в ТРИЗ–теорию решения изобретательских задач /Г.С. Альтшуллер. 2-е изд. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 400 с.
- [10] Щепетова С.Е. Новая веха в развитии систем управленческого учета: рикастинг // Управленческий учет. М.: 2009, №7. С. 28-39
- [11] Щепетова С.Е. Менеджмент и экономика качества: от естественного к формальному, от формального к естественному. М.:УРСС, 2004; М.:Комкнига, 2010 (изд.3-е стереот.). 508 с.
- [12] Щепетова С.Е. Принципы системной оптимизации в социально-экономической сфере //В сборнике: Системный анализ в экономике – 2016 Сборник трудов IV Международной научно-практической конференции–биеннале. Под редакцией Г.Б. Клейнера, С.Е. Щепетовой. 2016. С. 31-42.