

Ситуационный подход к созданию интеллектуальных социально-экономических систем управления регионального уровня

© 2011 В.П. Ковалевский
E-mail: OET2004@yandex.ru

В статье рассматривается актуальная проблема совершенствования социально-экономических систем управления регионального уровня. Предлагается концепция интеллектуальной системы управления территориальными объектами, основанной на знаниях. В качестве базового инструментария построения архитектуры интеллектуальной системы используется ситуационный подход.

Ключевые слова: региональный уровень, социально-экономические системы управления, интеллектуальная система управления, ситуационный подход.

Национальная конкурентоспособность России все более зависит от возможностей доступа, обработки и анализа информации; компьютерные системы, используемые для этих целей, должны быть интеллектуальными. В настоящее время территориальные социально-экономические объекты выделяются среди наиболее инертных и трудноадаптируемых к высокой динамике изменений, происходящих как на уровне региона, так и на уровне всей Российской Федерации и мира в целом, этим обусловлена актуальность проблемы совершенствования управления территориальными социально-экономическими объектами. Одним из решений вышеуказанной проблемы является модернизация системы управления посредством внедрения современных интеллектуальных информационных технологий на всех уровнях социально-экономической системы управления.

Под термином “социально-экономическая система” в общепринятом смысле понимается совокупность ресурсов и экономических субъектов, образующих единое целое (социально-экономическую структуру), взаимосвязанных и взаимодействующих между собой в сфере производства и потребления, обмена и распределения. Социально-экономическую систему, как и всякую другую систему, характеризует системное качество¹. В результате анализа источников было установлено, что системой является совокупность объектов и процессов, называемых компонентами системы, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой, которые образуют единое целое, обладающее свойствами, не присущими составляющим его компонентам, взятым в отдельности. Методологической основой моделирования управления социально-экономической системой регионального уровня выступает ее представление в виде декомпозиции сложной

системы, в состав которой входят такие подсистемы, как: население, производство, непродовольственная сфера, экология, пространство, финансы, внешняя экономическая сфера.

Социально-экономическая система регионального уровня (РСЭС) специфична иерархичностью управления, а каждая ее подсистема в отдельности является активной. Более того, РСЭС характеризуется сложностью внутренней структуры, в которой существуют как формальные, так и неформальные связи. Формальные связи имеют долгосрочный характер; как правило, они обусловлены историческими и экономическими условиями, сложившимися на территории региона. Неформальные связи формируются в процессе принятия решения, а также при реализации тех или иных экономических стратегий. Кроме того, при анализе РСЭС учитывается воздействие внешней среды на внутреннюю структуру.

Регион может быть представлен как многоцелевая система, при этом внутренние и внешние связи являются неоднородными, каждая подсистема имеет отдельный набор целей, для достижения которых существует целое многообразие стратегий. В рассматриваемой РСЭС основными действующими факторами выступают: собственный ресурсный потенциал региона (трудовые, природные, производственные, финансовые ресурсы); привлекаемые на территорию ресурсы (как правило, в виде инвестиций и централизованных капитальных вложений); реальные процессы общественного производства.

Для изучения динамики социально-экономических региональных процессов необходимо исследование внутриорганизационных процессов саморегулирования, координации принятия решений, поддержания социального баланса, а также анализа процессов роста, адаптивной эволюции,

нововведений, общего “жизненного цикла” региона и его частей. Для принятия эффективных управленческих решений и методов управления РСЭС прежде всего необходимо ориентироваться на потребности населения региона, причем должен соблюдаться баланс использования ресурсов в региональной социально-экономической системе. Это является одной из главных задач управления социально-экономическими системами. Общая цель системы может быть представлена как совокупность слабоформализованных взаимосвязанных подцелей. При выборе того или иного варианта развития приходится формировать согласованное решение, позволяющее находить компромисс между региональными целями и общегосударственными целями, с одной стороны, и целями отдельных предприятий и хозяйственных субъектов - с другой.

Социально-экономическое развитие региона может быть описано некоей системой показателей, представляющих собой сложную иерархическую структуру с множеством частных показателей; в ее состав которой могут входить те или иные критерии. Стандартный набор, формирующий интегрированный критерий, состоит из показателей:

- отражающих уровень жизни населения в регионе;
- дающих обобщающую оценку социальных параметров региона (включая демографические, социально-профессиональные, трудовые и общественно-политические, параметры, отражающие условия жизни, труда и быта населения региона);
- характеризующих в целом объективные экономические (производственные) условия региона;
- отражающих социальные характеристики внепроизводственной сферы, зависящие от развития производства.

В качестве структурных компонентов теории управления социально-экономическими системами в² выделяются: задачи управления; схема управленческой деятельности; условия управления; типы управления; предметы управления; виды (методы) управления; формы управления; средства управления; функции управления; факторы, влияющие на эффективность управления; принципы управления; механизмы управления. Комплекс задач управления социально-экономическими системами включает в себя: мониторинг и анализ текущего состояния системы; прогноз развития системы; целеполагание; планирование; распределение функций и ресурсов; мотивацию; контроль и оперативное управление; анализ произведенных изменений. Территориальные соци-

ально-экономические системы управления оперируют слабоструктурированной информацией и функционируют в условиях неопределенности. Главными источниками проявления неопределенности в задачах управления служат следующие факторы:

- сложность формализованного описания объекта и задач управления с учетом погрешностей необходимых вычислений и измерений;
- нечеткость целей функционирования и задач управления;
- нестационарность параметров объекта и системы управления;
- априорная неопределенность обстановки и условий функционирования;
- наличие случайных воздействий внешней среды, искажения поступающей входной информации.

Очевидно, что функционирование социально-экономических объектов систем управления без участия человека невозможно. Все операции по формированию управленческих воздействий управляющего органа на объект управления производятся человеком (процесс принятия управленческих решений). Можно говорить лишь о возможности или невозможности автоматизировать эти действия, а по мере решения этого вопроса - о снижении доли участия в данных процессах лиц, принимающих решения. Решение поставленных задач требует глубоких эвристических разработок с использованием аппарата системного анализа, экономико-математических методов, а также современных технологий экспертных систем и баз знаний. Система управления непрерывно подвергается воздействию внешней среды, подобные воздействия вызывают изменения как в функционировании системы управления, так и в ее структуре; это обуславливает возникновение дополнительного комплекса задач, решаемых лицами, принимающими решения. Таким образом, для совершенствования процесса управления необходимы разработка и внедрение комплексной информационной системы, охватывающей все уровни иерархии социально-экономической системы управления регионального уровня.

В настоящее время для решения слабо структурированных задач широко используются интеллектуальные информационные технологии решения задач управления, основанные на обработке знаний. Фундаментальные проблемы использования знаний как эффективного средства анализа слабо структурированных и трудно алгоритмируемых задач по классификации конфликтных ситуаций, поиску достоверных ответов при априорной неполноте и нечеткости име-

ющихся исходных данных, смысловой обработке больших объемов разнородной информации и являются главным предметом в теории искусственного интеллекта. Существующие формы представления знаний, способы их извлечения и пополнения, варианты организации логического вывода в настоящее время успешно реализуются в широком спектре различных практических приложений в области экономики и управления. К таким приложениям можно отнести: экспертные и диагностические системы, системы планирования и поддержки принятия решений и т.п.

Появление принципиально новой разновидности задач управления, связанных с поддержанием необходимых режимов функционирования сложных динамических объектов в условиях неопределенности и относящихся к числу плохо формализуемых, потребовало развития специфических методов их решения с применением технологий искусственного интеллекта, основой такого подхода служит концепция ситуационного управления³. Исходя из ее ключевых положений каждому классу ситуаций, возникновение которых считается допустимым в процессе функционирования системы, ставится в соответствие некоторое решение по управлению (управляющее воздействие, программно-алгоритмическая управляющая процедура и т.д.). Тогда сложившаяся ситуация, определяемая текущим состоянием как самого объекта, так и его внешней сре-

ды, может быть отнесена к некоему классу, для которого требуемое управление уже считается известным (рис. 1).

Таким образом, практическая реализация концепции ситуационного управления на основе современных интеллектуальных технологий предполагает наличие развернутой базы знаний о принципах построения и целях функционирования системы, специфике использования различных алгоритмов, особенностях управляемого объекта. В этом случае классификационный анализ имеющихся знаний с учетом текущих значений показателей, описывающих состояние социально-экономической системы, должен обеспечить параметрическую и структурную настройку управляющих алгоритмов, модификацию программы достижения целей управления, а при необходимости и их коррекцию.

Главная архитектурная особенность, которая отличает интеллектуальную систему управления (рис. 2) от построенной по “традиционной” схеме, связана с подключением механизмов хранения и обработки знаний для реализации способностей по выполнению требуемых функций в условиях неопределенности и при случайном характере внешних возмущений. К возмущениям подобного рода могут относиться непредусмотренное изменение целей, характеристик системы и объекта управления, параметров внешней среды и т.д. Кроме того, состав системы при необ-

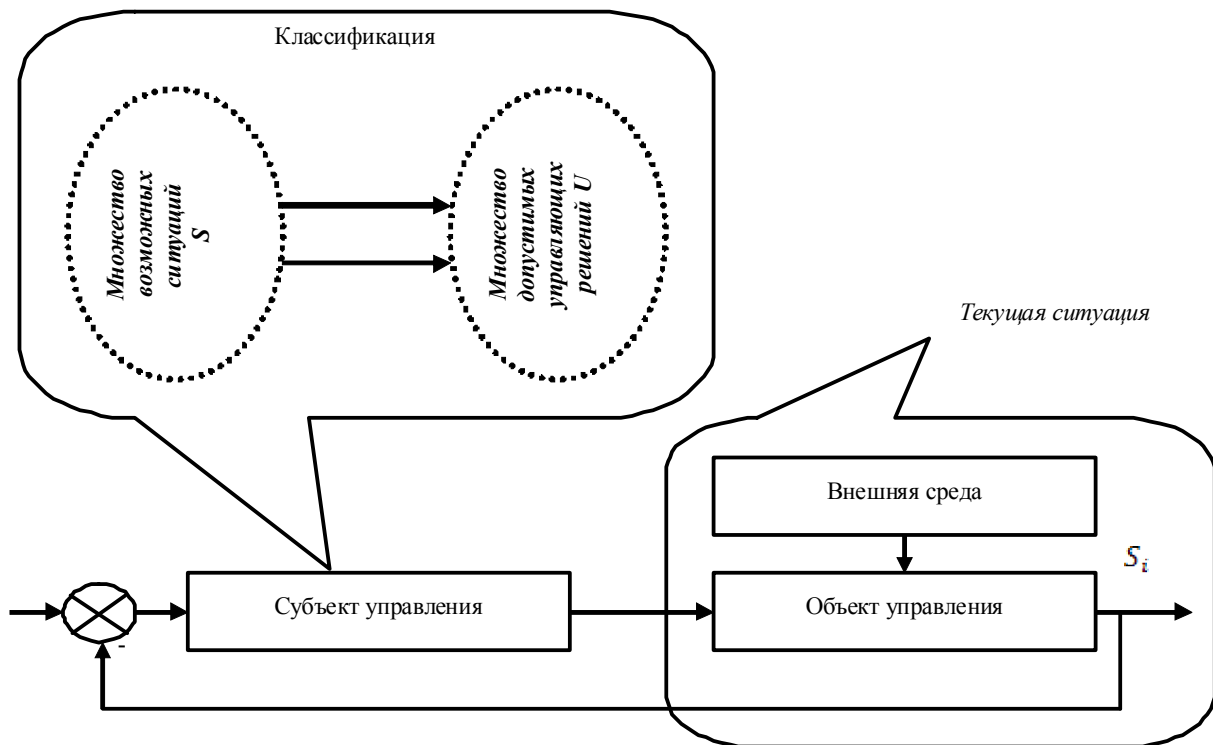


Рис. 1. Реализация принципов ситуационного управления

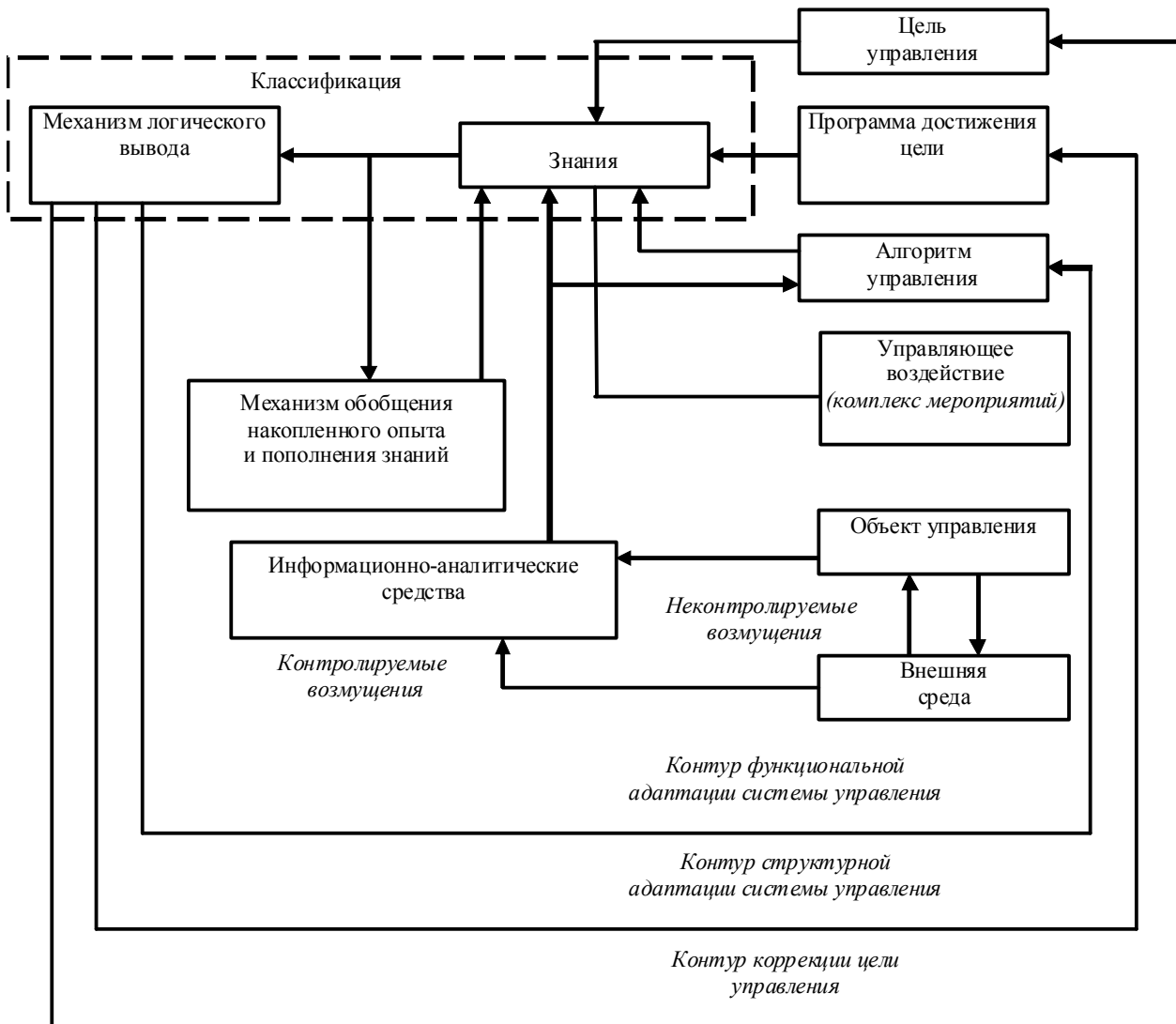


Рис. 2. Обобщенная структура интеллектуальной системы управления

ходимости дополняется средствами самообучения, обеспечивающими обобщение накапливаемого опыта и на этой основе пополнение знаний.

В общем случае объект управления может иметь достаточно сложную конструкцию, включающую в свой состав ряд функционально-подчиненных подсистем. Иерархия их подчинения обуславливает декомпозицию исходных целей и задач управления на рекурсивную последовательность вложенных составляющих. В конечном итоге такое разделение предполагает многоуровневую организацию системы управления, обладающей развитыми интеллектуальными возможностями по анализу сложившейся проблемной ситуации, распознаванию проблемы, формированию стратегии целесообразного поведения, планированию последовательности действий, а также по синтезу исполнительных законов, удовлетворяющих заданным показателям качества. При этом структура интеллектуальной системы управления социально-эко-

номическими объектами должна соответствовать иерархическому принципу построения и включать стратегический, тактический и исполнительный (оперативный) уровни, а также комплекс необходимых информационно-аналитических средств.

Корректность замыкания отдельных контуров иерархии управления определяется тем составом функциональных элементов, которые обеспечивают требуемую адекватность информационной поддержки в процессе сбора и обобщения данных о текущем состоянии и воздействиях внешнего мира.

Таким образом, организация каждого уровня интеллектуального управления предполагает использование уникальной совокупности собственных моделей представления знаний, информационной поддержки, описания контролируемого объекта и т.д.⁴

Принцип иерархического построения систем управления сложными объектами широко исполь-

зовался в моделировании технических систем управления. Так, в ряде монографий, опубликованных на рубеже конца 1970-х - начала 1980-х гг., подобная идея неоднократно обсуждалась применительно к проблемам управления многофункциональными роботами вообще и обладающими "элементами искусственного интеллекта" в частности⁵. В последнем случае интеллектуальные функции, которые ограничивались задачами "восприятия, распознавания и моделирования обстановки" с последующим "принятием решения на выполнение той или иной операции", концентрировались исключительно на "высшем" уровне иерархии, венчающем исполнительную, тактическую и стратегическую ступени управления⁶.

С учетом последних достижений в области искусственного интеллекта и смежных научных направлений сферу прикладного применения методов и технологий обработки знаний в решении задач управления социально-экономическими системами необходимо подвергнуть существенному пересмотру, основная суть которого заключается в кардинальном изменении точки зрения на роль и место современных интеллектуальных технологий в организации иерархического управления сложными социально-экономическими объектами.

Таким образом, главным отличием новой концепции иерархического построения систем

управления сложными социально-экономическими объектами является использование методов и технологий искусственного интеллекта в качестве основных средств борьбы с неопределенностью внешней среды. Необходимость интеллектуализации каждого из уровней управления обусловлена подверженностью выполняемых ими функций влиянию различных факторов неопределенности. Практическое воплощение этой концепции предполагает избирательное использование тех или иных технологий обработки знаний в зависимости от специфики решаемых задач, особенностей управляемого объекта и его функционального назначения.

¹ *Ерохина Е.А.* Теория экономического развития: системно-синергетический подход. URL: <http://ek-lit.agava.ru/eroh>.

² *Новиков Д.А.* Структура теории управления социально-экономическими системами // Управление большими системами. 2009. Вып. 24. С. 216-258.

³ *Поспелов Д.А.* Ситуационное управление: теория и практика. М., 1986.

⁴ *Буреш О.В., Жук М.А.* Механизмы аккумуляции знаний в когнитивном слое экономико-информационного пространства региона // Вестн. экон. интеграции. 2011. □ 6 (38). С. 119 - 134.

⁵ *Медведев В.С., Лесков А.Г., Ющенко А.С.* Системы управления манипуляционных роботов. М., 1978.

⁶ Там же.

Поступила в редакцию 04.07.2011 г.