
ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ: ПОИСК ЭФФЕКТИВНЫХ МОДЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.**Лычкина Н.Н. (Москва)**

Становление основ стратегического планирования в РФ на практике ставит задачу формирования и реализации долгосрочной стратегии развития на всех уровнях государственного управления: федеральном, региональном, отраслевом и корпоративном. Множество возможных сценариев такого развития требует решения задач анализа таких сценариев, как анализ возможных траекторий развития социально-экономической системы, с учетом множества влияющих на эти процессы факторов, включая внутренний потенциал и процессы самоорганизации в социально-экономических системах (СЭС), а также синтеза эффективных сценариев развития, анализа достижимости обозначенных целей, оценки рисков их не достижения. В условиях становления основ стратегического планирования в РФ существует необходимость совершенствования информационно-аналитической и экспертно-аналитической деятельности на базе ИАЦ ОГВ, инструментария обоснования и реализации государственных проектов и программ стратегического развития на всех уровнях управления.

В чем особенности текущей ситуации? Большинство экономистов определяют экономику России как трансформирующуюся при переходе к рыночным отношениям: страна с формирующимся рынком и общество, переходящее от командной экономики к экономике, ориентированной на рыночные отношения. Это, как следствие, определяет развитие демократических форм в социально-политической жизни общества, и прежде всего, развитие общественных институтов и активную роль личности и свободу граждан в принятии решений. Изменение экономической модели и связанного с ней общественного обустройства, определяют текущий процесс как переходный, связанный с реформированием основных сфер экономики и общества, постепенным введением новых институциональных форм и механизмов экономического, финансового и другого характера, что в целом соответствует переходным процессам в экономической и социальной жизни общества.

Без исследования генезиса социально-экономических явлений и процессов развития в СЭС, характерных для переходной экономики, и способов их модельного описания, решение этой задачи не может быть получено. В условиях переходной экономики происходит переход СЭС из одного состояния в качественно новое. Возможные траектории такого развития зависят не только от принимаемых мер и управленческих решений, характера структурных реформаций, но и от множества факторов внутреннего и внешнего характера – стохастических, хаотических и турбулентных проявлений во внешней среде, от возможностей самой СЭС к самоорганизации и самовоспроизводству.

Стратегическое управление СЭС – это системное развитие во времени сложной СЭС, что предполагает анализ структурных изменений и динамических аспектов ее развития. Задачи анализа и выбор траектории развития в условиях формирования стратегии, структурные изменения и динамическая сложность СЭС, необходимость рассмотрения поведенческих аспектов, связанных с индивидуальным социальным поведением и активностью отдельных элементов сложной общественной системы,

вопросы самоорганизации в социальных системах, когда динамическое поведение может возникать самопроизвольно, в зависимости от внутренней структуры и воздействий со стороны внешней среды – обуславливают поиск эффективных модельных конструкций развивающихся социально-экономических систем.

СЭС могут проявлять специфическое динамическое поведение в условиях развития. Под воздействием экзогенных факторов стохастической и турбулентной природы с неопознанной динамикой система теряет устойчивое состояние, изменяется ее структура. Под воздействием импульсов, возникающих со стороны трансформирующейся структуры, на микро-уровне запускаются процессы самоорганизации, которые могут привести к образованию новых форм и организаций, что инициирует процессы развития в таких системах, а значит – переход в новое состояние. Наблюдаемые в обществе и социально-экономических явлениях процессы имеют аналогии с процессами, исследуемыми в такой области системологических наук, как синергетика [1,3]. Появление синергетики обновило анализ динамических систем в сторону исследований специфических структурных и динамических изменений в сложных системах, изучающих процессы перехода от хаоса к порядку и обратно, включая процессы самоорганизации и самодезорганизации в открытых нелинейных средах различной природы.

Смена экономических парадигм (эволюционная экономика, поведенческая экономика, институциональный анализ) требует изменения методов компьютерного моделирования социально-экономических систем (СЭС). Развитие современных концепций социальных и экономических наук наталкивается на концептуальную неадекватность макроэкономических моделей в описании реальных экономических явлений, обусловленных изменением экономической модели, и связанного с ней общественного обустройства.

Ортодоксальные модели экономики исследуют равновесные процессы. Существующий модельный аппарат и традиционные методы эконометрического моделирования не позволяют описывать процессы развития и самоорганизации в СЭС. Традиционные методы прогнозирования и эконометрики, применяемые на макроуровне и в территориальном управлении, не эффективны для адекватного описания сложных социально-экономических систем в современных нестационарных экономических условиях, характеризующихся изменчивостью внешней среды, структурными перестройками. Они плохо работают в условиях непредставительных данных по социально-экономическим индикаторам и не позволяют описать механизмы развития и самоорганизации в социально-экономических системах в условиях переходной экономики, что на практике приводит к необходимости поиска новых методов исследования и принятия решений на основе системологических имитационных моделей социально-экономических систем, позволяющих осуществлять концептуализацию проблемной ситуации и детально описывать моделируемые процессы с применением принципов системологии и синергетики, а также проводить исследование динамических процессов эволюции, выделение переходных процессов как неустойчивых состояний, процессов социальной самоорганизации.

Обычно в макроэкономических математических моделях поведение микро-экономических агентов описано агрегированно и не детализируется, доминирует принцип рациональности и максимизации функции полезности, не детализируются поведенческие аспекты (выявлены существенные противоречия в образе человека-экономического и человека-социологического). Объект современного анализа – не

экономический агент, а личность, обладающая свободой выбора, реализующая индивидуальные траектории поведения, в процессе своей деятельности люди реализуют свои ментальные модели, учитываются психологические аспекты принятия решений (принцип ограниченной рациональности). Человеческий фактор в его индивидуальном и коллективном проявлении, изучение и моделирование индивидуального и коллективного поведения людей в различных системных проявлениях является самым существенным фактором в исследовании социально-экономических систем.

Акцент в исследовании сделан на поиске эффективных модельных конструкций, позволяющих учитывать поведенческие аспекты экономических агентов (иррациональных, личности, обладающей свободой выбора, вырабатывающих собственные правила принятия решений и индивидуальные траектории поведения), а также социальных элементов (человека, с его индивидуальным выбором, как ключевого участника социально-экономических процессов, а также вопросы кооперации, конкуренции, сотрудничества, образование социального капитала и другие); исследовании процессов и механизмов самоорганизации, возникающих на микроуровне и их влияния на эволюцию и развитие социально-экономической системы в целом.

Задача настоящей статьи состоит в том, чтобы продемонстрировать модельные конструкции и подходы, основанные на применении современных парадигм и технологических решений в области имитационного моделирования социально-экономических процессов и социального проектирования в решении задач стратегического планирования, позволяющие исследовать сложные динамические проявления в развитии социально-экономических систем, адекватные для переходных экономик, характерные для реальной экономической ситуации в России.

В модельном исследовании сложной СЭС существует проблема стратификации структурных слоев СЭС и интерпретации взаимодействия между слоями. Различные слои сложной системы характеризуются разной степенью организованности и характером динамических процессов, протекающих в различных стратах такой системы. Условно можно выделить различные страты в описании СЭС и рассмотреть циклические переходы между социо-экономическими конфигурациями: микроуровень: основной фокус рассмотрения - индивидуальные решения экономических и социальных агентов; мезо-уровень – коллективные организационные формы (и социальные группы общественной системы); макроуровень – процессы эволюции и развития СЭС. Внутренняя динамика и процессы, протекающие на микро-уровне и мезо-уровне СЭС оказывает существенное воздействие на поведение всей системы и определяет путь (траекторию), по которому будет развиваться система, на макро-уровне возникают новые системные качества социума, общества. И наоборот, процессы, протекающие на макро-уровне образуют среду для жизни множества индивидумов на микроуровне, в которой они осуществляют принятые ими решения в зависимости от текущей социально-экономической ситуации. Подходы к стратификации СЭС, базирующиеся на структурных подходах, необходимо дополнять интерпретациями взаимодействий между нисходящими и восходящими слоями СЭС, описывающими причинно-следственные зависимости и динамические проявления взаимопроникновения явлений, происходящих в различных стратах социально-экономической системы. Системность в рассмотрении общественной, социально-экономической системы усиливается за счет циклического характера нисходящего и

восходящего взаимодействия между основными стратами моделируемой системы, выделением аспектов такого взаимовлияния в системах различного типа.

В статье рассматривается методология и общий технологический подход к построению имитационных моделей, описывающих такие феномены в социально-экономических системах. Модельная конструкция общественной системы должна связывать микроуровень, на котором индивиды (организации) принимают решение и действуют и макроуровень, описывающий состояние, базовую структуру и развитие такой системы. Все переменные модели постоянно изменяются в течение длительного времени под воздействием внешних факторов и внутренних, в условиях трансформирующихся системных структур и свойств социально-экономической системы.

На макро-уровне модельные конструкции образованы с помощью агрегированных системно-динамических моделей [5], описывающих основные элементы и процессы развития, эволюцию общественной системы: население, экономика, производственная и социальная инфраструктура, экология и другие факторы общественной жизни. На уровне описания микро-процессов агрегированные системно-динамические модели СЭС дополняются агентными моделями индивидуального социального и экономического поведения лиц, принимающих решения, а также описывающими взаимодействие множества социальных групп.

Человеческий фактор в его индивидуальном и коллективном проявлении является существенным при исследовании социально-экономических процессов. Активными элементами экономической и общественной системы являются люди, индивиды, обладающие свободой выбора, реализующие индивидуальные траектории поведения. На микроуровне СЭС учитываются решения и действия индивидов, мотивации и стандарты поведения, которые являются характеристиками определенных социальных групп. Поведение такой личности, представителя общества, индивидуальный выбор и его коммуникации в социуме и экономической жизни, возможно описать с помощью многоагентного имитационного моделирования [12]. Алгоритмические конструкции таких моделей могут воспроизводить на микро-уровне общественной системы индивидуальные траектории поведения таких активных агентов. Именно на микро-уровне запускаются процессы самоорганизации и самовоспроизводства. Агентная модель позволяет исследовать индивидуальное поведение различных групп агентов, специфику их адаптации к изменяющейся внешней среде, и то, как процессы самоорганизации влияют на эволюцию и развитие социально-экономической системы в целом.

Эффективные модельные конструкции развивающихся СЭС выстраиваются на принципах композитного сочетания системно-динамических и агентных имитационных моделей. Композитные динамические модели СЭС функционируют на основе единого модельного и информационного фрейма, что позволяет организовать процессы информационного обмена и механизмы взаимодействия между макро-уровнем и микро-уровнем моделируемой СЭС. СЭС на макроуровне являются внешней средой, в которой осуществляют свое индивидуальное поведение социальные и экономические агенты, и эта среда во многом предопределяет правила принятия этих решений, опыт и знания агентов. В свою очередь, возникающее социальное поведение запускает процессы самоорганизации, развития или стагнации, определяющие функционирование и управление социально-экономической системой в целом. Такой подход в построении многомодельных комплексов на основе композитных системно-динамических и

агентных имитационных моделей позволяет исследовать динамику и развитие социально-экономических процессов посредством циклической взаимосвязи микроуровня и макроуровня в рассматриваемой социально-экономической системе.

Рассмотренные методологические подходы и модельные конструкции СЭС рассматривались и применялись автором настоящей статьи в построении динамических моделей: социальной сферы (здравоохранение, образование, жилищная сфера, пенсионная система [8,9]; региональных (территориальных) [6] и организационных систем [7].

Сложность политических и экономических проблем, рост влияния гражданского общества на принятие ответственных государственных решений, развитие профессиональных и экспертных сообществ, экспертно-аналитических центров, конвергентный подход к управлению и принятию управленческих решений, отсутствие адекватного информационно-аналитического обеспечения Стратегических центров для ведения групповой экспертно-аналитической работы и необходимость создания интерактивных моделей «согласования и баланса интересов», применение технологий визуальной аналитики, методов включенного участия экспертов в процесс модельного анализа и выработки управленческих решений – определяют необходимость совершенствования экспертно-аналитической деятельности на основе перспективных информационно-аналитических технологий анализа структурированной и слабоструктурированной информации, интеллектуализации СППР (управление моделями и знаниями, применение образно-когнитивных моделей) и процедур сценарного анализа с применением имитационных моделей социально-экономических систем.

Имитационная модель СЭС выступает системообразующим звеном процедуры принятия стратегических решений в ИАЦ, наряду с системой мониторинга, анализа данных, методами генерации сценариев, технологиями проведения сценарных исследований и анализа их результатов. Инфраструктура когнитивных центров и систем поддержки принятия стратегических решений [2], формируется таким образом, где имитационная модель интегрируется с визуальными и математическими моделями, онтологиями, системами мониторинга, индикаторными панелями, сетевой экспертизой и др. инфраструктурными компонентами процедур принятия решений.

Разработанные имитационные модели СЭС опираются на достоверные эконометрические оценки при идентификации социально-экономических процессов и спецификации социальных и экономических агентов. Аналитический мониторинг и ситуационный анализ формируют информационную базу для описания текущего состояния системно-динамической модели, параметризации и спецификации ее элементов (процессов и агентов). Процедуры экспертных ревизий и экспертно-когнитивный анализ применяется для стратификации, онтологического проектирования моделируемых социально-экономических систем [10,11], формирования возможных сценариев развития, проигрываемых на имитационных моделях, и построения моделей «баланса интересов».

Литература

1. ВАЙДЛИХ В. Социодинамика: системный подход к математическому моделированию в социальных науках: Пер. с англ. /Под ред. Ю.С. Попкова, А.Е. Семечкина. Изд. 2-е, стереотипное. – М.: Едиториал УРСС, 2005, 480 с.

2. ГОРБУНОВ А.Р., ЛЫЧКИНА Н.Н. Проблемы, актуальные задачи и приоритеты в создании систем поддержки принятия решений и применении имитационного моделирования в сфере управления и бизнеса - Третья всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» ИММОД-2007 –Пленарные доклады, том 1, Санкт-Петербург, 2007, С.27-36.
 3. ЗАНГ В.Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории /Под редакцией В.В.Лебедева и В.Н.Разжевайкина. М.: Мир, 1999 , 325 с.
 4. ЛЫЧКИНА Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учеб. пособие. - М.: ИНФРА-М, 2011, 254 с. – (Высшее образование).
 5. ЛЫЧКИНА Н.Н. Ретроспектива и перспектива системной динамики. Анализ динамики развития. Журнал «Бизнес-информатика», М.:НИУ ВШЭ, №3(9) 2009, С.55-67
 6. ЛЫЧКИНА Н.Н. Компьютерное моделирование социально-экономического развития регионов в системах поддержки принятия решений - Труды III Международной конференции "Идентификация систем и задачи управления" SICPRO '04. Москва, 28-30 января 2004 г. Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, С.1377-1402.
 7. ЛЫЧКИНА Н.Н. Инновационные парадигмы имитационного моделирования и их применение в управленческом консалтинге, логистике и стратегическом менеджменте - Логистика и управление цепями поставок, НИУ «Высшая школа экономики», №5(58) 2013, С. 28-41.
 8. ЛЫЧКИНА Н.Н., КОБЫЛКИН М.С. Моделирование социальной сферы на основе методов системной динамики - Труды V международной конференции "Идентификация систем и задачи управления" SICPRO '06. Москва, 30 января - 2 февраля 2006 г. Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН. М: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2006, С. 1009-1023.
 9. ЛЫЧКИНА Н.Н., МОРОЗОВА Ю.А. Имитационное моделирование в государственном управлении пенсионной системой - Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014, Институт проблем управления РАН, 2014, С.5400-5411.
 10. ЛЫЧКИНА Н.Н., ИДИАТУЛЛИН А.Р. Разработка комплекса онтологических моделей архитектуры предприятия - Параллельные вычисления и задачи управления: Труды пятой Международной конференции, РАСО'10 – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, М.: 2010, С. 529-538.12.
 11. ЛЫЧКИНА Н.Н., МОРОЗОВА Ю.А. Стратификация как основа инженерии технологий компьютерной поддержки принятия государственных решений в пенсионной сфере - «Бизнес-информатика» № 2(20). М.:НИУ ВШЭ, 2012, С.20-28
- МАКАРОВ В.Л., БАХТИЗИН А.Р. Социальное моделирование – новый компьютерный прорыв (агент-ориентированные модели) – Москва: Экономика -2013, 225 с.