

УДК 336.14

# СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**Н. Н. ЛЫЧКИНА,**  
*кандидат экономических наук, доцент, факультет  
бизнеса и менеджмента, Национальный  
исследовательский университет  
«Высшая школа экономики»,  
Москва, Россия  
E-mail: hse@hse.ru*

Рассматриваются общесистемные и существенные динамические аспекты моделирования стратегического развития социально-экономических систем на основе композитного системно-динамического и агентного имитационного моделирования и сценарного подхода.

**Ключевые слова:** стратегическое развитие, социально-экономические системы, системная динамика, агентное моделирование, сценарный подход.

Socio-economic system: problems and solutions

## STRATEGIC PLANNING AND IMITATIVE SIMULATION DEVELOPING SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS

**N. N. LYCHKINA,**  
Candidate of economic Sciences, Associate Professor, faculty of business  
and management, National Research University  
"Higher School of Economics"  
Moscow, Russia  
E-mail: hse@hse.ru

*The report considers the system-wide and significant aspects of the dynamic modeling of the strategic development of the socio-economic systems on the basis of a composite system-dynamic and agent-based simulation and scenario approach.*

**Keywords:** strategic development, socio-economic systems, system dynamics, agent-based simulations, scenario-based approach.

Становление основ стратегического управления в государственном управлении (государственные программы), применение методов программно-целевого управления (на всех уровнях государственного управления) социально-экономическим развитием страны, изменение политических и социально-экономических механизмов развития, становление новых

принципов и условий организации управления социально-экономическим развитием, поиск путей и сценариев стабильного и устойчивого развития [2] – определяет необходимость совершенствования методов управления развитием социально-экономических систем и инструментария стратегического управления, на основе эффективных методов компьютерного моделиро-

вания социально-экономических систем (СЭС), адекватных условиям развивающейся экономики и трансформаций в общественной жизни.

Социальное и менеджерское проектирование Будущего, управление, ориентированное на будущее, стратегия развития в каждый момент времени должны содержать представление о будущем и целевые ориентиры в динамической последовательности от исходного состояния к будущему. Стратегические решения имеют целью переход из некоторой исходной ситуации (состояния) к ситуации (состоянию), удовлетворяющей ряду поставленных целей. Фактически, стратегия – это траектория развития объекта управления в условиях динамических и неопределенных изменений, происходящих во внешней среде. Стратегия развития понимается как фактически реализуемая траектория долгосрочного развития, которая складывается в результате непрерывно осуществляемого стратегического планирования. Задача последнего состоит в том, чтобы, сохраняя направление на стратегические цели, прокладывать в динамике лучший путь развития от настоящего к будущему – это процедуры планирования и управления развитием от достигнутого Настоящего к воображаемому Будущему, что и позволяет реализовать управление Будущим.

Прошлое не предсказывает будущего, статистический подход является недостаточным для анализа экономики и общественных явлений в стратегических задачах, процедуры экстраполяции не применимы в задачах долгосрочного анализа развития СЭС. Стратегическое управление, анализ альтернативных вариантов управленческих решений, прогнозирование (долгосрочных) последствий реализации определенного сценария, выработка эффективных управленческих решений (синтез), направленных на достижение определенных (стратегических) целей определяют необходимость перехода от фрагментарных решений и ситуационного анализа (текущей ситуации) к системным и динамичным (а не статичным) вариантам принятия решений, ориентированным на анализ траекторий развития СЭС.

В работах Клейнера Г. Б., посвященных стратегическому планированию предприятий и социально-экономических систем акцент делается на «системно-интеграционную парадигму» [3], а также в исследовании «динамических способностей экономических систем», учете фактора динамич-

ности как необходимого для обоснования принятия долгосрочных стратегических решений.

«Стратегическое управление – это целостное управление, альтернатива партикулярному, фрагментированному управлению». Для стратегического управления характерно обобщенное и одновременно комплексное «системное» восприятие объекта стратегического планирования и его окружения. «Стратегическое управление СЭС – это системное развитие во времени сложной СЭС. Стратегия – обобщенная пространственно-временная модель функционирования и развития объекта планирования» [3, 4].

На практике это предполагает анализ структурных изменений и динамических аспектов его развития. Стратегическое управление предопределяет перевод системы из текущего состояния в желаемое целевое на достаточно длительном периоде времени. Под развитием понимается движение системы в фазовом пространстве, изменение состояний системы, обусловленное внешними и внутренними причинами, в ходе которого возможно установление новых структур и связей.

Для построения такой модели функционирования и развития с учетом динамических аспектов в системном ракурсе и долгосрочном аспекте рассмотрения объекта анализа и управления, можно выделить целый ряд факторов динамичности, без описания которых не могут быть построены адекватные динамические модели развивающихся социально-экономических систем, позволяющие решать конкретные задачи стратегического управления.

Одним из существенных моментов в системном моделировании процессов стратегического развития, является идентификация не только структурной сложности социально-экономических систем, но и целого ряда факторов динамического характера, описывающих процессы эволюции и развития в СЭС в долгосрочном аспекте, динамичность внешней среды, приводящей к структурным и динамическим изменениям, трансформациям внутренней структуры управляемого объекта. Динамику изменяемых внешней среды и внутренней структуры объекта моделирования будем рассматривать как существенный динамический фактор первого типа в задачах моделирования стратегического развития.

Становление стратегического планирования предполагает «целостность системного моде-

лирования и сочетание разноуровневых (макро-, мезо-, микро-, нано-) моделей одного и того же объекта». На нано-уровне необходимо рассмотрение экономических и социальных агентов, как главных объектов любой социально-экономической системы, их поведения, принципиально иррационального в принятии решений, а также отношения и связи различных групп, т.к. агенты вовлечены в общественные отношения.

Поведенческий аспект и человеческий фактор, процессы самоорганизации на нижних стратегиях моделируемой социально-экономической системы, а также образование институтов и институциональное влияние, и другие феномены в развивающихся социально-экономических системах являются существенным фактором, который позволяет описывать вновь возникающие структуры и динамические феномены в развивающихся социально-экономических системах [9]. Обозначим его в качестве второго наиболее существенного фактора динамичности (самоорганизации), без которого невозможно описать процессы развития (а значит образование новых системных свойств) в моделях социально-экономических систем.

В работах Г. Б. Клейнера, отмечается также важность процедур подготовки и анализа возможных сценариев развития в стратегическом планировании: «Важной составляющей процесса стратегического управления является разработка эффективных стратегических сценариев развития... возможные варианты конкретных стратегических сценариев развития экономики, содержательные вопросы формирования и анализа конкретных сценариев развития России в стратегической перспективе»; рассматриваемый и предлагаемый им системный «подход опирается на предположение о высокой степени связности социально-экономического пространственно-временного континуума, частью которого являются возможные сценарии будущего. В отличие от большинства источников, описывающих стратегическое планирование как процесс сборки стратегии из автономных сценарных составляющих, мы придерживаемся системных принципов формирования стратегии, согласно которым стратегия не собирается, а выращивается, подобно кристаллу, в соответствующей среде. Речь идет не о стратегическом конструкторе, своеобразном стратегическом «Лего», с помощью которого

сценарий формируется посредством сборки, а о связном и вязком континууме, в котором каждый шаг обусловлен как пройденной траекторией, так и интенциями, обращенными к будущему.

Следует учитывать, что в социально-экономической сфере действует не только хорошо известный в институциональной теории принцип «path dependence» (зависимость от прошлых решений), но и симметричный ему принцип «space dependence», согласно которому решения данного субъекта зависят от решений других субъектов, принимаемых в тот же период. Кроме того, должен приниматься во внимание и принцип хронотопа, согласно которому особенности времени и характер пространства тесно связаны между собой и в разных областях пространства протекание времени различно. Переход от восприятия задач стратегического планирования и стратегического управления как чисто проектных задач отбора автономных сценарных проектировок и последующей их сборки в свободном пространственно-временном континууме к восприятию стратегирования как биологическому процессу выращивания будущего можно уподобить переходу от механики Ньютона к физике Эйнштейна.

Сами сценарии представляют собой развернутую во времени последовательность действий управляющей системы, согласующуюся с текущим состоянием управляемой системы, ее потенциалом, интенциями в отношении предполагаемых целей такого развития. Время является особой переменной и в сценарной задаче по управлению динамической системой. Разработка таких сценариев, с учетом их размерности (множество управляющих параметров), распределенности по времени (характер и время приложения управленческих воздействий, осуществляющих перевод системы из текущего состояния в желаемое целевое на достаточно протяженном отрезке времени) должна опираться на информацию о возможных траекториях развития СЭС и системный анализ влияния управленческих воздействий. Динамику (дорожную карту) сценариев, как основного элемента управляющей системы (динамика управления), будем рассматривать в качестве третьего наиболее существенного динамического фактора системного стратегического моделирования.

Разработка сценариев и «сценарные проектировки», таким образом, должны осуществляться

«проектантами» с учетом общей динамической картины поведения системы во времени, траектории этого развития, с учетом исторической зависимости от пройденного системой пути (состояние системы в будущем зависит не только от текущего состояния, но и от всей ее предыстории, т. е. от того, каким образом она пришла в это состояние) и возможностей притяжения в будущем к желаемым целям развития. Таким образом, интегральная динамика эволюции и развития социально-экономических систем является системным свойством моделируемого объекта и интегральной характеристикой поведения сложной социальной системы, в которой учтены как минимум все рассмотренные выше три фактора динамичности в системном моделировании СЭС.

Суть сценарного подхода и задачу построения сценариев в общем виде можно интерпретировать как анализ альтернативных вариантов программно-целевых решений, прогнозирование их результативности (достижимость цели) и последствий реализации, получение представления о возможных будущих состояниях и траекториях развития (сложной, динамической, управляемой) СЭС системы, а также поиск эффективной траектории системного развития СЭС. Стратегическое планирование на основе сценарного подхода и системного моделирования может выступать средством согласования интересов различных социально-экономических субъектов (индивидов, социальных групп и общества, бизнеса, территорий, государства) [8] и является эффективной процедурой синтеза сценария развития и управления динамикой развития.

Все элементы и подсистемы, включая элементы управляемой системы, внешнюю среду, систему управления, объединены сложными динамическими взаимосвязями в процессе их функционирования и развития. С позиций системного подхода к управлению обеспечивается единство объекта управления (учет внутренних закономерностей его развития), субъекта управления и внешней среды (в условиях ее изменчивости). Принципиален взгляд на управляемую систему как открытую систему. Стратегическое управление нацелено на выработку решений в ответ на неопределенные и турбулентные изменения в окружающей, внешней среде, согласование внешней и внутренней динамики развития, балансирование развития внутренней организации

и изменений системы с изменениями, происходящими во внешней среде. Требуется (оцифровка), привязка к динамике управления (анализу динамических процессов, происходящих в управляемой и управляющей системе, и во внешней среде). Таким образом, для принятия стратегических решений требуется создание различных классов описаний динамических моделей:

- описание функционирования и развития объекта управления, описание динамики окружающей среды,
- описание поведения акторов и процессов самоорганизации,
- модель динамики управления (множество возможных сценариев развития);

а также построение модели выбора и согласования решений (синтеза сценариев развития).

Системное моделирование и управление развитием СЭС определяют особенности аналитической работы по стратегическому планированию, связанные с:

- пониманием и структурированием стратегических проблем, необходимостью предельного проведения системных исследований;
- взаимосвязью задач анализа-синтеза, ориентированных на целевое управление в СЭС;
- участием экспертов в процедурах системного моделирования, подготовки и анализе сценариев развития, – когнитивная составляющая процесса принятия решений, оперирующая ментальными моделями, знаниями, эвристиками, с учетом субъективного фактора ЛПР;
- сочетанием количественных (моделей) и качественных (экспертных оценок) методов, формальных и экспертных методов в процедурах подготовки стратегических решений;
- наличием понятийной (онтологии – смыслы, присущие субъекту управления) и предметной (объект исследования) составляющими стратегических решений в управлении СЭС;
- конвергентной составляющей принятия решений (согласование-баланс интересов участников переговорного процесса);
- многокритериальностью, неопределенностью (субъективность) выбора целей и критериев принятия решения;

- неполнотой учитываемой информации, недостаточным уровнем достоверности исходных данных о внешней среде, неопределенностью будущего;
- распределенностью управленческих решений во времени (сценарный подход, применение методов генерации и анализа сценариев).

Проектирование стратегического решения – это всегда проект стратегического развития. Процедура выработки стратегического решения включает:

- структуризацию проблематики (работа со смыслом, моделирование целей);
- построение концептуальной модели объекта управления (выявление структурных отношений, закономерностей поведения и развития системы);
- формирование сценариев развития;
- динамический компьютерный сценарный анализ последствий реализации решений на обобщенной имитационной модели объекта управления;
- выбор (согласование) сценария на основе модели баланса интересов.

Таким образом, решение стратегических задач в конкретных областях требует оперирования видением (моделирование целей и их осознание), знаниями (онтологиями, экспертизой), информацией, архитектурой решений (генерация и выбор сценариев) и предполагает создание полимодельных аналитических информационных систем стратегического управления.

Для решения стратегических задач и проблем необходимы:

- методы и инструменты понимания проблем и их структуризации (онтологическая теория);
- инструменты стратифицированного описания сложной СЭС (онтологии, структурно-функциональное моделирование) и детализации процессов функционирования и развития (динамическое компьютерное моделирование);
- инструменты и методы генерации и согласования сценариев стратегического развития.

Центральным системообразующим звеном в процедурах стратегического планирования выступает системно-динамическая имитационная

модель объекта управления (СЭС), над которой определяется множество возможных стратегических решений, сценариев по управлению развитием такой системы. Динамическая имитационная модель СЭС является отображением переходов системы из одного ее состояния в другое под воздействием множества влияющих факторов, это своего рода «динамический портрет» моделируемой системы; имитационное моделирование есть динамическое отражение изменений состояния системы с течением времени, развивающегося во времени процесса, последнее состояние может быть эквивалентно цели системы. Программная природа имитационного моделирования позволяет создавать многоуровневые, стратифицированные описания сложной СЭС, описывать структурные и динамические свойства моделируемого объекта в условиях множества влияющих факторов, в том числе неопределенного характера [5].

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: 1 страт: основной фокус рассмотрения – индивидуальные решения экономических и социальных агентов; 2 страт – коллективные организационные формы (и социальные группы общественной системы); 3 страт – процессы эволюции и развития СЭС. Внутренняя динамика и процессы, протекающие на нижних уровнях СЭС (поведение агентов, самоорганизация) оказывает существенное воздействие на поведение всей системы и определяет путь (траекторию), по которому будет развиваться система, на верхнем уровне описания возникают новые системные качества социума, общества. И наоборот, процессы, протекающие на верхнем уровне, образуют среду для жизни множества индивидуумов на нано-уровне общественной системы, 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 нисхо-

дьящими 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.

Эффективные модельные конструкции развивающихся СЭС выстраиваются на принципах композитного сочетания системно-динамических и агентных имитационных моделей [8, 9]. Композитные динамические модели СЭС функционируют на основе единого модельного и информационного фрейма, что позволяет организовать механизмы информационного обмена и взаимодействия между различными стратами моделируемой СЭС. СЭС на макроуровне являются внешней средой, в которой осуществляют свое индивидуальное поведение социальные и экономические агенты, и которая 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 социально-экономической системы 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.

Аналитика стратегического планирования выстраивается в форме процедур проведения динамического компьютерного сценарного анализа на основе обобщенной имитационной модели объекта управления. Методы и технологии генерации возможных сценариев по управлению развитием СЭС требуют активного привлечения экспертизы и лиц, принимающих решения к процедурам подготовки таких сценариев по результатам анализа возможных траекторий поведения, выполняемых с применением имитационной модели объекта управления. Сценарный подход позволяет формировать экспертам возможные сценарии развития

или траектории движения СЭС на основе информации о состоянии и структуре СЭС и программ (планов) действий, и проводить их анализ с помощью имитационной модели. Важным моментом в формировании стратегических решений является координация и согласование интересов всех участников этого процесса: государства, бизнеса, населения. Дискуссии, развернувшиеся в экспертно-аналитическом сообществе, которое пытается предложить множество сценариев такого развития, создают условия для формирования на основе имитационной модели консолидированного сценария развития или долгосрочного «баланса интересов всех участников» [1].

### Список литературы

1. Громова А. А., Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование и инструментарий принятия решений в процедурах формирования сценариев развития промышленной территории // XVIII Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям SCM'2015. Материалы круглого стола "Системная экономика, экономическая кибернетика, мягкие измерения в экономических системах". Под редакцией чл. корр. Г. Б. Клейнера, М.: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. 2015. С. 223–228.
2. Ефферина Т. В., Лычкина Н. Н. Информационно-аналитическая поддержка принятия управленческих решений по обоснованию и реализации Стратегии развития пенсионной системы Российской Федерации – Аналитический вестник Совета Федерации Федерального собрания Российской Федерации. Серия: Основные проблемы социального развития России. № 26 (510). О реализации Стратегии долгосрочного развития пенсионной системы Российской Федерации: (материалы к «правительственному часу» 340 заседания Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, 20 ноября 2013 года). 2013. С. 39–49.
3. Клейнер Г. Б. Стратегия предприятия. Издательство: Дело. 2008. С. 568.
4. Клейнер Г. Б. Экономика. Моделирование. Математика. Избранные труды. Издательство: Наука. 2016. С. 855.
5. Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие. М.: Инфра-М. 2014. – 254 с.

6. Лычкина Н. Н. Динамическое имитационное моделирование развития социально-экономических систем и его применение в информационно-аналитических решениях для стратегического управления. Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. Стратегия бизнеса, анализ-прогноз-управление. №2 (2). 2013. С. 44–50.
7. Лычкина Н. Н. Имитационные модели организаций и их применение в стратегическом управлении и информационных бизнес-системах. «Управленческие науки в современной России». Сборник докладов научной конференции. Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации. Т. 2. М.: Издательский дом «Реальная экономика». 2013. С. 396–400.
8. Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование стратегического развития социально-экономических систем. Системный анализ в экономике-2014. Т. 1. Материалы III Международной научно-практической конференции «Системный анализ в экономике -2014». Москва. 13–14 ноября 2014 г. / Под общей ред. чл.-корр. РАН Г. Б. Клейнера. М.: ЦЭМИ РАН. 2015. С. 198–202.
9. Лычкина Н. Н. Synergetics and development processes in socio-economic systems: search for effective modeling constructs. Бизнес-информатика. № 1 (35). 2016. С. 66–79.
10. Лычкина Н. Н. Динамическое имитационное моделирование развития социально-экономических систем. *The Analytical Herald of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation. Series: The main problems of social development in Russia.* No. 26 (510). On the implementation of the Strategy for the long-term development of the pension system of the Russian Federation: (materials for the "government hour" 340 meeting of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation, November 20, 2013). Pp. 39–49.
11. Kleiner G. B. (2008) The strategy of the enterprise. P. 568.
12. Kleiner G. B. (2016) The Economy. Modeling. Mathematics. Selected works. P. 855.
13. Lychkina N. N. (2014) Simulation Modeling of Economic Processes: A Training Manual. – 254 p.
14. Lychkina N. N. (2013) Dynamic simulation modeling of the development of social-economic systems and its application in information-analytical solutions for strategic management. Financial University under the Government of the Russian Federation. *Business strategy, analysis-forecast-management.* No. 2 (2). Pp. 44–50.
15. Lychkina N. N. (2013) Simulation models of organizations and their application in strategic management and information business systems. "Administrative Sciences in Modern Russia". Collection of reports of the scientific conference. Financial University under the Government of the Russian Federation. Vol. 2. Pp. 396–400.
16. Lychkina N. N. (2015) Simulation modeling of strategic development of social-economic systems. System analysis in the economy-2014. Vol. 1. Materials of the III International Scientific and Practical Conference "System Analysis in the Economy-2014". Moscow. November 13–14, 2014. Under the general ed. G. B. Kleiner. Pp. 198–202.
17. Lychkina N. N. (2016) Synergetics and development processes in socio-economic systems: search for effective modeling constructs. *Business Informatics.* No. 1 (35). Pp. 66–79.

#### References

1. Gromova A. A., Lychkina N. N. (2015) Simulation modeling and tools for decision-making in the procedures for the formation of scenarios for industrial development. XVIII International Conference on Soft Computing and Measurement SCM'2015. Materials of the round table "System Economics, Economic Cybernetics, Soft Measurements in Economic Systems". Edited by G. B. Kleiner. Financial university under the government of the Russian Federation. Pp. 223–228.
2. Eferina T. V., Lychkina N. N. (2013) Information and analytical support for management decisions on the justification and implementation of the Strategy for the Development of the Pension System of the Russian Federation. *The Analytical Herald of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation. Series: The main problems of social development in Russia.* No. 26 (510). On the implementation of the Strategy for the long-term development of the pension system of the Russian Federation: (materials for the "government hour" 340 meeting of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation, November 20, 2013). Pp. 39–49.
3. Kleiner G. B. (2008) The strategy of the enterprise. P. 568.
4. Kleiner G. B. (2016) The Economy. Modeling. Mathematics. Selected works. P. 855.
5. Lychkina N. N. (2014) Simulation Modeling of Economic Processes: A Training Manual. – 254 p.
6. Lychkina N. N. (2013) Dynamic simulation modeling of the development of social-economic systems and its application in information-analytical solutions for strategic management. Financial University under the Government of the Russian Federation. *Business strategy, analysis-forecast-management.* No. 2 (2). Pp. 44–50.
7. Lychkina N. N. (2013) Simulation models of organizations and their application in strategic management and information business systems. "Administrative Sciences in Modern Russia". Collection of reports of the scientific conference. Financial University under the Government of the Russian Federation. Vol. 2. Pp. 396–400.
8. Lychkina N. N. (2015) Simulation modeling of strategic development of social-economic systems. System analysis in the economy-2014. Vol. 1. Materials of the III International Scientific and Practical Conference "System Analysis in the Economy-2014". Moscow. November 13–14, 2014. Under the general ed. G. B. Kleiner. Pp. 198–202.
9. Lychkina N. N. (2016) Synergetics and development processes in socio-economic systems: search for effective modeling constructs. *Business Informatics.* No. 1 (35). Pp. 66–79.