

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова»

На правах рукописи

ГЕРАСЬКИНА ИННА НИКОЛАЕВНА

**СБАЛАНСИРОВАННОЕ ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ
ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность: 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(управление инновациями; менеджмент)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени доктора экономических наук

Научный консультант:
доктор экономических наук, профессор
Гончаренко Людмила Петровна

Москва – 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Глава 1 ОНТОЛОГИЯ СБАЛАНСИРОВАННОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	
1.1 Теоретические положения сбалансированного инновационного развития	18
1.2 Методологические особенности сбалансированного инновационного развития	39
1.3 Сущность, формы проявления и предпосылки синергетических эффектов в контексте квинтэссенции устойчивого инновационного развития	49
Глава 2 ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНО- ЦИКЛИЧЕСКОГО ТРЕНДА НА РАЗВИТИЕ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	
2.1 Идентификация сущности, свойств и особенностей исследуемой экономической системы.....	74
2.2 Влияние структурно-циклической динамики на развитие экономической системы	90
2.3 Анализ системы управления инвестиционно-строительным комплексом в условиях стремления к инновационному тренду	124
2.4 Оценка возможности использования линейных многофакторных моделей в прогнозировании тренда.....	141
Глава 3 МЕТОДОЛОГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СБАЛАНСИРОВАННОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	
3.1 Разработка концептуальных и методологических положений сбалансированного инновационного развития	155
3.2 Обоснование принципов сбалансированного	

инновационного развития.....	167
3.3 Идентификация объективных системных закономерностей и способов управления энтропийными процессами.....	179
Глава 4 ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА СБАЛАНСИРОВАННОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	
4.1 Определение количественных соотношений структурных компонентов для обеспечения системной устойчивости.....	195
4.2 Организационные основы и процесс сбалансированного инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса.....	207
4.3 Способ формирования информационного макрофрактала системы управления	218
Глава 5 МОДЕЛИРОВАНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННО- СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	
5.1 Метод координации развития на основе регрессионно-дифференциального моделирования.....	238
5.2 Прогнозирование траектории развития и оценка эффективности разработанной модели.....	248
5.3 Разработка методических рекомендаций по обеспечению сбалансированного инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса.....	278
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	297
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	311
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	313
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Структура инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности.....	354
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Список обследованных хозяйствующих субъектов инвестиционно-строительного комплекса и вопросы для интервьюирования топ-менеджмента.....	355

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Факторы, ограничивающие деятельность субъектов инвестиционно-строительного комплекса	359
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Нормированные значения результирующего показателя и факторов модели.....	360
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Результаты корреляционного анализа показателей инвестиционно-строительной деятельности.....	363
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Спектральная плотность, корреляционные интеграл и энтропия, фазовые портреты развития инвестиционно-строительного комплекса	364
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное) Результаты моделирования организационной иерархии инвестиционно-строительного комплекса.....	372
ПРИЛОЖЕНИЕ И (справочное) Расчеты по регрессионно-дифференциальной модели прогнозирования траектории развития инвестиционно-строительного комплекса.....	376

ВВЕДЕНИЕ

Инновационная стратегия Российской Федерации требует сбалансированности национальной экономики в долгосрочной перспективе. Инновации промышленно-технологических и цифровых платформ пока не в достаточной степени привлекают внимание инвесторов, подсистемы экономики находятся в различных фазах структурной готовности, обуславливая асинхронность и амбивалентность социально-экономического развития. Возрастание значимости инновационной деятельности для отечественной экономики приводит к необходимости более глубокого исследования свойств и особенностей социально-экономических систем (СЭС), содержания и форм взаимодействия их элементов, поиска путей повышения эффективности развития.

Структурно-циклическая динамика СЭС детерминирована экономической деятельностью ее субъектов, основными факторами эволюции которой являются предпринимательский спрос на инновации и скорость их коммерциализации, объемы и эффективность инвестиций, организационно-управленческие инновации и степень государственного вмешательства. Результаты исследований в области повышения эффективности инновационного менеджмента показывают необходимость интеграции междисциплинарных подходов к процессу управления инновационной деятельностью и обеспечению сбалансированного развития СЭС.

Форсированное использование математических методов в исторических исследованиях, перенос принципов функционирования биологических и физических систем на законы общественного развития, наравне с применением физики к оценке экономических явлений, связанных единым фундаментальным скрепом законов и явлений, ведет к интеграции различных отраслей научного познания второй половины XX – начала XXI вв. В мировой экономической теории наблюдается отступление от жестко детерминированных взглядов и открытость к органическому подходу, когда проблема развития СЭС позиционируется сложным процессом и формулируется в терминах коэволюции с окружающей средой как экосистемой. К прогрессу когнитивных технологий, превращению этой области в индустрию человечество понужда-

ет объективная реальность в достижении нового качества управления, а также формирование инновационной инфраструктуры и платформы цифровой экономики.

Одним из приоритетов инновационного и информационного тренда экономики РФ является опережающее развитие строительной отрасли, как сложной СЭС и одной из важнейших подсистем национальной экономики, когда учитываются текущие и стратегические потребности страны. Эволюционный путь и задачи, связанные с реализацией в инновационном ключе национальной стратегии, детерминируют рост объемов капитальных вложений в новое строительство, реконструкцию существующих основных фондов, активизацию инновационно-инвестиционной деятельности хозяйствующих субъектов и управление развитием.

Результаты научных исследований инвестиционно-строительного комплекса (ИСК) демонстрируют принципиально новое его понимание в контексте масштабной, социально ориентированной, инфраструктурной и мультипликативной сферы экономики. Выступая основой для решения комплексной народно-хозяйственной проблемы создания и моделирования инновационной инфраструктуры, ИСК исследуется без детального понимания его имманентных свойств, закономерностей и механизмов развития, предопределяя разбалансированность тренда, низкие темпы экономического роста и существенные потери СЭС от периодически повторяющихся кризисов.

Учитывая острую потребность экономики РФ в инновационном и пространственном развитии страны, совершенствовании инвестиционных проектов и программ устойчивого развития СЭС, важно наращивать темпы интенсивного развития ИСК, создавать условия для реализации его имманентных возможностей и синхронизации инновационных циклов. В такой ситуации актуализируется необходимость организационно-управленческих инноваций и построения эффективных систем управления, гарантирующих саморегуляцию и инновационные свойства объекта управления в стремлении достижения заданных показателей в условиях быстрой смены экзо- и эндогенных параметров среды.

Проблема поиска новых способов формирования и активизации внутренних сил взаимодействия, объективных законов управления ИСК сводится к макси-

мальному учету естественных закономерностей эволюции, свойств соответствующей природы и совокупности управляющих переменных, выявляемых в результате комплексного исследования, информационного и математического моделирования. Это обуславливает своевременность и актуальность темы исследования.

Разработка теоретико-методологических положений и методических рекомендаций сбалансированного инновационного развития ИСК позволит решить важную научную проблему, отождествленную с повышением эффективности его системы управления и механизма перехода к самоподдерживаемому тренду. Важным в развитии инновационной деятельности, формировании соответствующей инфраструктуры и механизмов интеллектуального лидерства является системно-синергетический подход, позволяющий исследовать природу синергетических эффектов (квинтэссенция сбалансированного инновационного развития), своевременно прогнозировать кризисные моменты, моделировать управленческие воздействия и инструменты для перехода на инновационный тренд развития СЭС.

Степень разработанности темы исследования. Вопросами инновационного развития экономических систем занимались: Л. И. Абалкин, А. А. Акаев, В. М. Аньшин, В. П. Варфоломеев, А. Т. Волков, Т. А. Воронова, Л. П. Гончаренко, Л. М. Гохберг, В. И. Гришин, Д. Н. Земляков, В. В. Ивантер, С. Д. Ильенкова, А. Е. Карлик, С. В. Киселев, Г. Б. Клейнер, Н. Д. Кондратьев, С. В. Кузнецов, Л. С. Леонтьева, Н. П. Макаркин, А. Н. Мельник, Н. Н. Молчанов, В. В. Окрепилов, П. П. Пилипенко, В. Г. Родионов, Г. Г. Руденко, В. А. Титов и др.

В работах О. С. Виханского, С. Ю. Глазьева, Н. Д. Гуськовой, Ю. С. Елисеева, Э.М. Короткова, В. И. и Ю. В. Кузнецовых, М. Н. Кулапова, В. И. Кушлина, А. И. Пригожина, С. Ю. Румянцевой, В. С. Стёпина, Р. А. Фатхутдинова, А. И. Шинкевича и других ученых с позиций разных научных направлений создавались основы менеджмента. За рубежом различные его аспекты активно изучали: Д. Аакер, Г. Александер, М. Бертонеш, Г. Бирман, Р. Брейли, С. Брю, Дж. Бэйли, П. Дойли, Т. Коллер, Т. Коупленд, Ч. Ли, К. Макконнелл, Р. Майерсон, К. Макэлрой, М. Мескон, М. Мистри, Дж. Муррин, С. Солари, К. Хитер, У. Шарп, С. Шмидт и др.

Инновационному и устойчивому развитию инвестиционно-строительной деятельности уделяли внимание отечественные экономисты: А. Н. и В. В. Асаул, А. В. Батрак, В. В. Бузырев, А. И. Вахмистров, П. Г. Грабовый, В. П. Грахов, В. А. Заренков, Л. М. Каплан, И. Г. Лукманова, Ю. П. Панибратов, А. А. Петров, В. И. Ресин, Е. И. Рыбнов, В. И. Теличенко, Г. Ф. Токунова, В. А. Яковлев и др.

Значительную роль в развитии методологии инновационного менеджмента сыграли известные зарубежные ученые: К. Алипрантис, И. Ансофф, Дж. Бейл, О. Беркеншо, Д. Бишоп, Д. Браун, Дж. Гэлбрейт, П. Друкер, Дж. Кемпбелл, М. Крамер, Э. Менсфилд, Г. Менш, М. Портер, К. Саммерс Лачс, Г. Саймон, Дж. Стоунхаус, О. Е. Уильямсон, К. Фримен, Дж. Харрингтон, Дж. М. Ходжсон, Й. Шумпетер, Ч. Эванс, Ф. Янсен и др.

В России наибольший вклад в парадигму сбалансированного развития экономических систем, включая моделирование и прогнозирование тренда, внесли ученые: А. А. Акаев, В. С. Алексеевский, В. И. Арнольд, В. И. Аршинов, В. И. Атопов, Т. С. Ахромеева, Д. Б. Аюров, В. Г. Буданов, Г. П. Быстрой, Л. П. и Р. Н. Евстигнеевы, Ю. Л. Климонтович, Е. Н. Князева, А. А. Колесников, Б. Л. Кузнецов, С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий, С. Ю. Малков, В. П. Милованов, И. В. Прангишвили, А. Я. Рубинштейн, А. И. Рудской, В. А. Садовничий, В. С. Стёпин, О. С. Сухарев, Д. К. Чистилин и др.

Системно-синергетический подход к формированию инновационных систем управления СЭС разрабатывался в трудах зарубежных исследователей: Р. Акоффа, Л. Берталанфи, Г. Гленсдорфа, В-Б. Занга, Х. Итами, Э. Ласло, Э. Лоренца, К. Майнцера, Г. Николиса, И. Р. Пригожина, Д. Рюэла, Ф. Такенса, Р. Тома, О. Тоффлера, Дж. Форрестера, Г. Хакена и др.

Однако, несмотря на относительную разработанность различных смежных аспектов исследования, в современной экономической науке недостаточно разработан подход к обеспечению сбалансированного развития инновационной и инвестиционной деятельности СЭС. Это актуализирует тему работы и предопределяет выбор предмета, объекта, цели и задач.

Гипотеза научного исследования. Выдвинуто научное положение о том, что сбалансированное инновационное развитие ИСК достигается при последовательных организационно-управленческих воздействиях на управляемую подсистему и синхронных инновационных процессах, адекватных ее сущности, целям, структуре, имманентным свойствам и закономерностям, с учетом ее пространственно-временного положения, выявленных зон влияния, гармоничной совокупности управляющих параметров и определенной величины интерференции.

Цель диссертационной работы состоит в разработке теоретико-методологических основ и методических рекомендаций сбалансированного инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса РФ на основе положений теорий систем, самоорганизации и синергетики, совершенствующих методологию инновационной деятельности.

В соответствии с целью работы поставлены и решены следующие **задачи**:

- осуществить приращение научного знания в области теории сбалансированного инновационного развития ИСК;
- исследовать имманентные свойства, тенденции и закономерности в развитии, характер структурно-циклической динамики для идентификации параметров порядка и управляющих переменных ИСК;
- сформировать методологический базис сбалансированного инновационного развития ИСК;
- разработать организационно-экономический механизм сбалансированного инновационного развития ИСК;
- разработать метод координации развития ИСК на основе регрессионно-дифференциального моделирования и доказать нецелесообразность применения моделей множественной линейной регрессии при прогнозировании;
- спрогнозировать возможные альтернативы поведения и значения результирующих показателей ИСК, обозначить приоритеты и условия сбалансированного инновационного развития ИСК;

– определить чувствительность параметров порядка к динамике управляющих переменных с помощью регрессионно-дифференциального моделирования и оценить эффективность теоретико-методологической разработки;

– разработать методические рекомендации по обеспечению сбалансированного инновационного развития ИСК.

Объект исследования – хозяйствующие субъекты инвестиционно-строительной деятельности Российской Федерации, осуществляющие инновационные процессы.

Предмет исследования – организационно-управленческие связи и отношения, возникающие в процессе обеспечения сбалансированного инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса как социально-экономической системы.

Соответствие темы диссертации Паспорту научных специальностей ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации (по экономическим наукам). Диссертационное исследование выполнено в рамках специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями; менеджмент) и соответствует следующим пунктам Паспорта научных специальностей ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации: Управление инновациями – п. 2.1 «Развитие теоретических и методологических положений инновационной деятельности; совершенствование форм и способов исследования инновационных процессов в экономических системах»; п. 2.2 «Разработка методологии и методов оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в экономических системах»; п. 2.16 «Обеспечение сбалансированного развития инновационной и инвестиционной деятельности экономических систем»; Менеджмент – п. 10.1 «Разработка проблем науки управления и методов ее познания. Теоретические взгляды на природу, сущность и развитие управления. Современные направления теоретико-методологических разработок в области управления. Предметные и междисциплинарные основания управления» и п. 10.8 «Управление экономическими системами, принципы, формы и методы его осуществления. Зависимость управления от характера и состояния экономической системы».

Теоретической и методологической основой диссертационного исследования выступают фундаментальные и прикладные работы отечественных и зарубежных авторов, опубликованные в научных изданиях, в областях: системного анализа и самоорганизации, инвестиционного, инновационного и стратегического менеджмента, управления сложными СЭС, экономической синергетики, устойчивого развития, экономико-математического моделирования.

В качестве исследовательского инструментария использовались: системно-синергетический подход, методы анализа и синтеза, фазовый анализ, основные положения логики, многомерные статистические и эконометрические методы анализа зависимостей, анализ временных рядов и прогнозирования, математическое моделирование, табличные и графические методы визуализации результатов исследования.

Информационной базой исследования послужили официальные данные Федеральной службы государственной статистики, Министерства экономического развития Российской Федерации, Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, российских и международных информационно-аналитических агентств, производственно-хозяйственная и управленческая отчетность зарубежных и российских компаний, нормативные и правовые акты Российской Федерации, материалы научных публикаций, периодической печати, официальных сайтов сети Интернет по исследуемой тематике.

Основные научные результаты, определяющие новизну проведенных исследований и характеризующие личный вклад автора, заключаются в следующих положениях, выносимых на защиту:

– по направлению «Управление инновациями».

1. Выявлены в результате комплексного исследования инвестиционно-строительного комплекса фазовые переменные и управляющие параметры для управления инновационным развитием; тенденции и закономерности с целью системного синтеза и моделирования, выражающиеся в следующем: устойчивый режим функционирования объекта исследования сопряжен с циклической динамикой. Обосновано, что в период анализа, несмотря на флуктуации, экономическая система двигалась по достаточно устойчивой траектории со стремлением к сокра-

щению величины цикла, подтверждая наличие аттрактора в фазовом пространстве. Получены и апробированы результаты для определения импульса влияния управляющих параметров с целью достижения сбалансированности и устойчивости траектории развития инвестиционно-строительного комплекса (п. 2.2).

2. Разработан и апробирован организационно-экономический механизм сбалансированного инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса, включающий функциональную и обеспечивающую подсистемы: модель, инструменты и технологии информационного взаимодействия субъектов, процесс оптимизации и метод координации развития на основе регрессионно-дифференциального моделирования, способ прогнозирования будущих трендов экономической системы. Механизм нацелен на управление ее развитием, регулирование структурно-циклической динамики посредством синергетического потенциала и воздействия на управляющие параметры, активизации инновационной деятельности, достижения эффективности и надёжности функционирования системы за счет организационно-управленческих инноваций с учетом структуры, свойств, закономерностей и стратегических целей (п. 2.16).

3. Разработан и апробирован метод координации развития инвестиционно-строительного комплекса, представляющий определённую последовательность действий от этапа идентификации факторов, в наибольшей степени характеризующих тренд экономической системы и связи между ними, порядка регрессионно-дифференциальной модели, горизонта и погрешности прогнозирования, анализа чувствительности показателей к управленческим воздействиям до корректировки траектории его эволюции. Метод позволяет учитывать синергетические свойства, структурно-циклическую динамику, нелинейные связи параметров, изменение реакции экономической системы на динамику совокупного влияния результирующих показателей, что необходимо для достижения высокого качества прогнозирования последствий организационно-управленческих инноваций (п. 2.2).

4. Определены траектория развития и прогнозные значения результирующих показателей объекта исследования, а также чувствительность параметров порядка к динамике управляющих переменных с помощью регрессионно-

дифференциального моделирования. Полученные данные, подтверждающие правоту теоретических разработок и практическую значимость (социальный и экономический эффекты) достигнутых результатов, позволили обозначить приоритеты и условия сбалансированного инновационного развития инвестиционно-строительной деятельности: создание конкурентной среды, защита прав собственности субъектов хозяйствования, соблюдение антимонопольного законодательства, диверсификация, повышение инвестиционной привлекательности, стимулирование инновационной и творческой активности (п. 2.2).

5. Разработаны методические рекомендации по обеспечению сбалансированного инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса, нацеленные на осуществление приоритетных направлений развития отрасли и образования инновационной инфраструктуры. Они содержат: законодательную и организационно-функциональную базы, инструктивные материалы, инструментарий и модели, принципы и подходы к планированию управленческих инноваций, декомпозицию работ, совокупность способов и индикаторов развития. Документ необходим для эффективной реализации методологии устойчивого инновационного развития исследуемой экономической системы и достижения в ней синергетических эффектов в форме социальных и экономических результатов (п. 2.16).

– по направлению «Менеджмент».

6. Идентифицированы ранее не изученные синергетические свойства инвестиционно-строительного комплекса, выражающиеся в: неоднородности и усложнении пространственно-временной структуры, форм взаимодействия и интеграции структурных элементов; повышении открытости; неравновесности и чрезмерном монополизме; недостаточности и искаженности системной информации; непредсказуемости бизнес-процессов; способности следовать энтропийным тенденциям и проявлять негэнтропийный характер; адаптации к экзогенным воздействиям и модификации под влиянием эндогенных параметров; нелинейности развития и самоорганизации. При наличии указанных характеристик экономической системы в ней возможны синергетические эффекты, достигаемые определенными управленческими воздействиями с целью обеспечения сбалансированности и инновационного тренда (п. 10.8).

7. Предложены формулировки базовых понятий сбалансированного инновационного развития социально-экономической системы для разработки теоретико-методологической основы: 1) сбалансированное инновационное развитие рассматривается как *согласованное преобразование ее локальных подсистем (ресурсные потоки, инвестиции, субъекты, институты и др.), взаимосвязей и процессов между ними, обеспечивающих потенциал и способность к достижению стратегической цели перехода системы к качественно новому, имманентно присущему уровню развития в условиях экзогенных воздействий за счёт синергетических эффектов и (или) организационно-управленческих инноваций*; 2) синергетический потенциал, представляемый *системным свойством, которое образуется в результате межсубъектных взаимодействий и структурно-институциональной динамики преимущественно за счёт нематериальных активов, комплементарных эффектов и сопровождается увеличением активности и энтропии системы. Оно обеспечивает чувствительность и адекватную реакцию ее субъектов и связей к малым экзогенным (главным образом управленческим) воздействиям и эндогенным трансформациям для развития по единому вектору системы целей и достижения желаемого состояния*; 3) синергетический эффект, определяемый как *результат когерентного действия разнородных составных компонентов экономической системы, вызывающий при резонансных экзогенных воздействиях эндогенные трансформации и качественные изменения её состояния (например, возникновение локальных упорядоченностей, подчиняющих себе ранее хаотические элементы системы с образованием в итоге организованных структур на более высоком иерархическом уровне)*. Определена природа, формы проявления и предпосылки синергетических эффектов в контексте квинтэссенции сбалансированного инновационного развития социально-экономической системы (п. 10.1).

8. Разработаны специфические принципы управления развитием инвестиционно-строительного комплекса, концептуальная модель организационно-управленческих инноваций и методологические положения достижения сбалансированности и стратегических приоритетов объекта управления, учитывающие системные закономерности и ориентированные на совокупное действие компонентов

(организационный, информационный, производственный и интеллектуальный) системы управления, определение его пространственно-временного положения, зон влияния, управляющих переменных и величины интерференции, а также пошаговое и синхронное управленческое воздействие с целью обеспечения устойчивости и способности перехода системы к инновационному тренду (п. 10.8).

Теоретическая значимость результатов исследования состоит в разработке теоретической платформы для методологических положений сбалансированного инновационного развития ИСК, предполагающей: а) идентификацию дискуссионных понятий: «сбалансированное инновационное развитие», «синергетический потенциал», «синергетический эффект» в СЭС, его формы проявления и предпосылки; б) разработку концепта и принципов; в) развитие прикладных аспектов теорий систем, самоорганизации, устойчивого развития и экономической синергетики в экономике.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в следующем: а) разработанные методологические положения и организационно-экономический механизм сбалансированного инновационного развития ИСК, строящийся на принципах и инструментах управления, процессах и методах координации, способах моделирования и прогнозирования его тренда, направлены на решение важной народнохозяйственной проблемы – повышение эффективности системы управления ИСК; б) предложенные концепты, принципы, подходы, алгоритмы действий и модели использованы в процессе хозяйственной деятельности субъектов ИСК, что подтверждается соответствующими актами о внедрении; в) применение методологических разработок и методических рекомендаций по обеспечению сбалансированного инновационного развития ИСК повысит эффективность деятельности истэблшмента и качество прогнозирования в условиях инновационных преобразований; г) материалы диссертационной работы нашли применение в учебном процессе «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» при составлении рабочих программ дисциплин «Управление проектами в строительстве» для преподавания бакалаврам по направлениям 38.03.02 «Менеджмент» и 38.03.01 «Экономика», при подготовке рабочей программы дисциплины

«Управленческий консалтинг» для магистерской программы «Управление в строительстве» по направлению подготовки 38.04.02 «Менеджмент».

Апробация результатов исследования. Основные положения диссертационного исследования докладывались и обсуждались на научных и научно-практических конференциях, публиковались в сборниках научных работ: «Конкурентоспособность предприятий и организаций» (Пенза, 2008), «Стратегия качества в промышленности и образовании» (Варна, Болгария, 2010, 2011), «Актуальные вопросы современной экономической науки и практики» (Тверь, 2011), «Материали за 8-а Международна научна практична конференция „Научният потенциал на света“» (София, Болгария, 2012), «Пространственное развитие России: проблемы, вызовы, стратегии», «Модернизируемой экономике – инновационное управление» (Саранск, 2012), «Ринкова природа інституційних трансформацій сучасних економічних систем» (Чернівці, Україна, 2013), «Инновационные технологии управления социально-экономическим развитием регионов России» (Уфа, 2013), «Пространственная политика развития экономики субъекта федерации» (Екатеринбург, 2013), Управление регионом в условиях реализации инновационной стратегии развития (Чебоксары, 2013), «Региональная промышленная политика как база качественного неоиндустриального подъема производительности труда и инновационной конкурентоспособности корпораций» (Пермь, 2014), «Россия сегодня: тенденции и альтернативы развития» (Курган, 2014), «Проблемы и перспективы социально-экономического развития регионов» (Киров, 2015), «Актуальные проблемы развития России и ее регионов» (Курган, 2016), «Актуальные проблемы экономики и управления в строительстве» (Санкт-Петербург, 2016), «Международный молодежный симпозиум по управлению, экономике и финансам» (Казань, 2016), «Стратегия и тактика инвестиционно-строительной деятельности в условиях нестабильного роста экономики» (Санкт-Петербург, 2016), «Актуальные проблемы экономики и управления в строительстве» и «Transportation Research Procedia» (Санкт-Петербург, 2017), «Инновационное развитие российской экономики» (Москва, 2017) и «Российская экономика в условиях новых вызовов современной эпохи» (Саранск, 2017).

Публикации. Основные положения и выводы диссертационного исследования опубликованы в 65 научных работах общим объемом 82,6 п.л., в том числе в 2 монографиях, 2 статьях в научных журналах, индексируемых базой данных Scopus и в 23 работах в рецензируемых научных журналах.

Структура работы. Диссертация изложена на 353 страницах печатного текста, состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 384 источников, в котором 40 – на иностранном языке, а также списка сокращений и условных обозначений, 8 приложений. В работе приведено 113 рисунков, 50 таблиц и 37 формул.

Глава 1

ОНТОЛОГИЯ СБАЛАНСИРОВАННОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

1.1 Теоретические положения сбалансированного инновационного развития

Инновационное развитие человечества в глобальном измерении постоянно и устойчиво. Эволюция естественных и искусственных систем показывает, что СЭС свойственны более короткие жизненные циклы в отличие от естественных (космических, экологических и биологических). В связи с этим многие исследователи социально-экономического развития, занимающиеся проблемой времени (космическое, географическое, физическое и биологическое шкалы времени), заявляют о необходимости введения в систему координат категории «социально-экономическое время» в качестве специфического, неравновесного и необратимого явления, имеющего собственный вектор развития.

Проблема времени в экономической теории впервые была выдвинута А. Маршаллом в «Принципах экономической науки», но сформулирована с метафизической точки зрения, поскольку, по мнению ученого, фактор времени обособлен и постоянен: природе неизвестно его деление на длинные и короткие отрезки [207]. В 1920-х гг. она трактовалась Й. Шумпетером и Н. Д. Кондратьевым с позиций линейности и нелинейности, обратимости и необратимости, где первый придерживался его нелинейности и необратимости [165; 360].

На революционную платформу проблему социально-экономического времени поставил В. Н. Муравьев в 1924 г, доказав его эволюционность, придавав времени соответствующее направление и темп [229]. Подобной интерпретации следовал также основоположник общей теории систем А. А. Богданов, который в трехтомнике «Тектология», изданном в 1910 – 1920-х гг., впервые постулировал ключе-

вые тезисы системного подхода и теории самоорганизации систем [45]. По мнению В. В. Юшманова, последняя, не потеряв своей актуальности и сегодня, фактически предвосхитила теоретические установки современной Концепции устойчивого развития, являясь важным информационным источником для ее дальнейшего совершенствования [365]. Если учесть, что к этому моменту А. Эйнштейн и А. Бергсон подорвали суждения о времени по Аристотелю, Г. Галилею и И. Ньютону, совершив серьезный научный прорыв в физике, то слабые попытки экономистов повторить это не увенчались успехом. Проблемы, связанные с явлениями глобализации, экологическим, энергетическим, продовольственным и экономическим кризисами, требовали оценки развития в неизвестной человечеству шкале времени, которая позволила бы предотвратить стихийное бедствие планетарного масштаба, а не пространный и временно-локального характера.

Социально-экономическое время и вектор развития, востребованные с императивом отклонения от механистически обратимого к необратимому, пронизывающего аксиомы консервативных экономических основ, выступали главным лейтмотивом в сущностной диалогеме категории «экономическое развитие». Под «развитием» в научной работе объектируется, прежде всего, качественная модификация состава и структуры системы, имеющих взаимосвязей ее элементов, процессов и форм функционирования. Развитие может идти прогрессивно и регрессивно, по эволюционной или революционной траектории соответственно.

В теории самоорганизации понятие «революция» рассматривается как скачок, фазовый переход или кризис, а «эволюция» системы идентифицируется с развитием, ростом, прогрессом и регрессом. Но поскольку эволюция – форма развития, подразумевающая качественную динамику, под этим имеется в виду поступательное и качественное изменение, а под революцией – стремительное и скачкообразное.

Лейтмотив необходимости введения социально-экономического времени – эмерджентная революция (термин Д. Лейзера), трактуемая как эффект «сжатия времени». Ее последствия пока в достаточной степени не исследованы, и, следовательно, не концептуализированы, что а priori важно для решения задачи пере-

хода из меры «количества» в «качество», когда фазово-структурные трансформации в СЭС ставят под сомнение сформировавшиеся детерминированные модели, ограничивая рамки прогнозирования до нескольких дней (в лучшем случае, недель или месяцев), а некоторые финансовые инструменты (например, дисконтирование) превращаются в «гадание на кофейной гуще», «средние» показатели – в «среднюю температуру по больнице».

В 1999 г. китайский экономист В.-Б. Занг продекларировал о возникновении экономического хаоса в моделях, описываемых элементарными дифференциальными уравнениями. При открытии новой парадигмы экономического моделирования ученый ссылается на системы – обладатели внутренних свойств, порождающих опасность непредсказуемого поведения, и в свою очередь фундаментально ограничивающих возможности экономического прогноза [130]. Т. е. предсказать будущее состояние подобных систем можно, но с оговоркой – любая ошибка на начальном этапе моментально усиливается, и тогда прогнозирование практически сводится к нулю.

Современные экономисты вводят в терминологический оборот и исследуют генезис категории «социально-экономическое время» с целью определения вектора, темпа, траектории и эффективности развития рассматриваемого самоорганизационного, рефлексивного и необратимого процесса. Движение социально-экономико-производственных систем по линии усложнения с точки зрения процессного подхода не может быть описано только законами механики. Овладеть механизмом конструирования стрелы социально-экономического времени позволит создавать будущее и управлять настоящим, не дожидаясь окончания кризиса, не думая о его последствиях.

Настоящие кризисы результативно проецируются на неспособности управляющей системы управлять глобальной экономикой. В контексте экономического кризиса одной из проблем для ученых является проблема порядка, хаоса и сложности современных СЭС, сформулированная в четырех амбивалентных вариациях: 1) единство производительных сил определенного уровня развития и соответствующих им производственных отношений (марксистское определение); 2) общность

людей (социум), объединенных общим экономическим интересом; 3) совокупность производственных отношений; 4) единство человека и общественного производства.

Исследование парадигмы экономической системы позволило выделить основные методологические инструменты, ранжируя их по наиболее важным идеологиям в рамках данной диссертационной работы (подходы: технологический, базисный, мир-системный, «движущих» сил), которым уделим больше внимания по сравнению с опосредованными концепциями к развитию СЭС (социально-экономический, формационный, цивилизационный подходы, теория постиндустриального общества и др.).

Сторонники «технологического» подхода, отраженного К. Макконнеллом и С. Брю в зарубежном учебнике «Экономикс», суть экономической системы абсолютизируют в совокупности технологически объединенные отрасли хозяйства и предприятия, связанные определенными целями. В отличие от экономического способа производства, выражающего единство производительных сил и экономических отношений, данный подход относится только к сфере действия первых (производительных сил), применим к макро- и микроэкономике [204].

Последователи «базисного» подхода постулируют экономическую систему с позиций целостности общественных способов и процессов присвоения благ в границах определенной собственности.

Теоретики мир-системной концепции в периодизации развития СЭС сфокусировались на изучении не отдельного государства, а мира как целого, не ограничивая его оценку экономикой в условиях рыночных отношений и частной собственности. Этот концепт при соотнесении с неолиберальным течением противоречит привидению к единообразной системе глобального капитализма как модели свободного рынка, не исследует национальные альтернативы капиталистической системы, характерные для институционального синтеза [40; 110; 266; 322; 364; 365].

У ярких приверженцев подхода «движущих» сил [159; 165; 170; 181; 191; 195; 231; 285; 404; 408] экономическая система является основой, обеспечивающей под воздействием движущих сил (совокупности сил и факторов, которые,

взаимодействуя, возбуждают становление и движение развития) и механизмов координацию материальной жизнеспособности общества и его субъектов. Основные элементы подсистемы – потребности, интересы и конкуренция, субъекты экономической системы – участники СЭС, чьи потребности, интересы и цели реализуются в ней. Но основными субъектными группами в современной теории считаются предприятия (фирмы), домашние хозяйства и государство.

Социально-экономический подход, свойственный марксизму, рассматривается в единстве производственных отношений, производительных сил и надстройки. Основными элементами СЭС выступают: социально-экономические отношения, хозяйственный механизм и конкретные экономические связи между хозяйствующими субъектами.

Согласно формационному подходу, общество имеет 5-звенную структуру развития человечества от первобытнообщинной до коммунистической общественно-экономической формации. Для изучения СЭС с процессных позиций данный подход имеет больше недостатков, чем преимуществ (простота деления структуры общества; недооценка роли человеческого фактора; упрощенная однолинейность в трактовке исторического развития экономических систем), поэтому в данном случае он не актуален.

В цивилизационной концепции отражается многообразие материального мира в его социальных и культурных измерениях, выявляются закономерности многовариантного развития общества [231; 237; 285; 322; 357; 359; 395].

Теория постиндустриального общества содержит до-, индустриальное и постиндустриальное типы обществ (сходна с формационным подходом: каждое общество стремится стать постиндустриальным, но в то же время не исключает многовариантности развития). К концу 1970-х гг. его сторонники признали многообразие путей перехода для разных народов к постиндустриальному обществу с учетом культурных, религиозных, социальных, политических и других отношений. Универсальность данной концепции состоит в одновременном принятии линейности экономического процесса и многовариантности развития социума. Кроме того, в рамках постиндустриализма выработана теория экономических систем.

Широко используемое понятие «экономическая система» может существовать только теоретически, предполагает обязательное присутствие человека в качестве ее субъекта, что обязывает рассматривать социальные отношения и употреблять термин «социально-экономическая система». При всем многообразии концептов в качестве основного подхода к исследованию ИСК в контексте сложной и открытой СЭС будет использоваться системный подход, интегрирующий теории систем, диссипативных структур и синергетики.

Итак, понятие «экономическая система» интерпретируется то в излишне агрегированном формате («общественно-экономическая формация», «сообщество людей (социум)», «единство человека и общественного производства»), то его рамки сужены до уровня производственных либо экономических отношений, совокупности взаимосвязанных отраслей, предприятий (например, в случае с «технологическим» подходом, игнорирующим их) или системы присвоения благ («базисный» подход).

Отдельного изучения заслуживает концептуализация теоретических разработок сущности ИСК как экономической системы в неразрывной связи со структурой и образующими его факторами. Под структурой ИСК конкретизируется динамичная совокупность ее элементов (хозяйствующих субъектов), способов их объединения, формирующихся к условиям их функционирования; среда – это то, что окружает определенный элемент или всю систему (например, другие и / или национальная СЭС, мировая экономика и политика, др.) и оказывает на них воздействие; отдельный элемент системы – ее часть (например, региональный ИСК или крупный хозяйствующий субъект), рассматриваемая без дальнейшего членения, как единое целое, выбор которой определяется характером модели [7; 196; 197; 235; 363]. В модели экономики страны, в зависимости от решаемой задачи, ее элементами могут быть межотраслевые комплексы, такие как ИСК; виды экономической деятельности или регионы.

В связи с вышеизложенным, основными составляющими ИСК, как самостоятельной экономической системы, но подсистемы национальной экономики, выступают: элементы (в том числе управляющая подсистема) и связи между ними; организационные формы; факторы среды; социальные и экономические отноше-

ния в системе, построенные с учетом сложившихся в ней форм собственности на ресурсы; результаты хозяйствования; экономический механизм.

Любая экономическая система *de facto* состоит из двух укрупненных компонентов: материального базиса и социально-экономической общности людей. В состав первого входят: природная среда как основа экономической деятельности, источник ресурсов и производственных отношений, объект отношений собственности. Второй компонент содержит социально-экономическую общность людей, вступающих в многообразные отношения друг с другом и материальным базисом экономической системы с императивом производства средств и благ для удовлетворения материальных потребностей и нужд, их присвоения и использования в процессе производственного или личного потребления.

С позиций теории управления сложными считаются СЭС, включающие в качестве хотя бы одной подсистемы «решающую», поведение которой интегрировано с актом решения. К ним относятся открытые сложные системы, характеризующиеся неравновесностью, необратимостью, наличием фазовых и структурных переходов и претерпевающие изменения по составу элементов (бизнес-процессы (БП), отрасли, рынки, институты, социумы и т. п.) и перераспределению связей (взаимодействий) между ними [70; 242; 248]. Учитывая, что ИСК, как и большинство хозяйствующих комплексов, обладают подобными свойствами, его организованное поведение определяется внешним воздействием (вынужденная организация) и развитием собственных (внутренних) неустойчивостей (самоорганизация).

В современных условиях для ИСК важно обеспечить сбалансированное (т. е. гармоничное, правильное, равномерное) развитие, представляющее динамичный процесс, в котором направление инвестиций, эксплуатация ресурсов, ориентация НТП, институциональные изменения и другие действия взаимно согласованы друг с другом и формируют потенциал системы для обеспечения ее самоподдерживаемого функционирования в будущем. Такое развитие сопряжено с инновационно-инвестиционным процессом, концепт которого заключается во внедрении новшества в виде оформленного, овеществленного результата фундаментальных, прикладных изысканий, разработок или экспери-

ментальных работ в какой-либо сфере деятельности, влекущего за собой качественную трансформацию.

Анализ основных научных взглядов на сущность и содержание понятия «инновация», встречающейся в специальной литературе, а также их систематизация представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Выборочное сопоставление понятия «Инновация»

Категория	Сущность понятия «инновация»
Как процесс...	использования новых комбинаций существующих производительных сил с целью решения коммерческих задач; средство преодоления экономических кризисов [360, с. 23]
	практического применения идей и изобретений для создания лучших по своим свойствам изделий, технологий [288, с. 24]
	вовлечения в экономический оборот результатов интеллектуальной деятельности, содержащих новые научные знания для удовлетворения общественных потребностей и (или) получения прибыли [65, с. 13]
	получения больших экономических результатов за счет внедрения новшеств; прогрессивной стратегии развития организации государства в противовес бюрократическому направлению развития [282, с. 162]
Как результат...	преобразования предыдущей деятельности, приводящей к замене одних элементов другими, дополнению уже имеющихся новыми [162, с. 10]
	творческого процесса в виде созданных новых потребительных стоимостей, применение которых требует от использующих его субъектов изменения привычных стереотипов деятельности и навыков [129, с. 6]
	внедрения новшества с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта [328, с. 15]
	проведенного научного исследования или сделанного открытия, качественно отличный от предшествующего аналога [217, с. 5]
	от вложения капитала в новую технику или технологию, в новые формы организации производства, труда, обслуживания и управления, включая новые формы контроля, учета, методы планирования, приемы анализа и пр. [36, с. 37]
	инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, технологического процесса, который используется в практической деятельности [91, с. 19]
	повышающий эффективность действующей системы [221, с. 33]

Источник: составлено автором.

Опираясь на имеющиеся трактовки применительно к различным сферам деятельности, под инновацией в широком смысле понимается нововведение, результатующее применение достижений научно-исследовательского и любого другого креативно-творческого процесса на практике, а категорию «инновация» важно

рассматривать с позиций итогового результата инновационной деятельности, выражающегося во внедрении новшества, влекущего за собой качественную трансформацию состояния СЭС.

Поскольку неперенным свойством и ценностью любого новшества выступает новизна, то производными от них являются качество, эффективность и общепризнанность. Первые два существуют под предлогом первостепенности отбора положительных новшеств, третье масштабируется их популярностью со стороны потребителей.

Бесспорно, инновационное развитие невозможно без затрат капитала, часто ограниченного в условиях большого числа альтернативных сценариев их применения, где ключевое значение отводится вопросам определения направлений эффективного использования и обоснованного инвестиционного решения.

Часто понятия «инвестиции» и «капитальные вложения» употребляются синонимично. В таком случае под капитальными вложениями транслируются, во-первых, затраты на воспроизводство и совершенствование основных фондов; во-вторых, денежное выражение совокупных затрат материально-технических, трудовых и финансовых ресурсов, адресуемых на создание новых основных фондов производственно-непроизводственного характера, а также расширение, реконструкцию и техническое перевооружение функционирующих, за исключением затрат, используемых на капитальный ремонт.

В Законе РФ «Об инвестиционной деятельности...» инвестиции интерпретируются с позиций денежных средств, ценных бумаг и иного имущества, вложенного в предпринимательство и (или) другую сферу деятельности для приобретения прибыли или получения другого рода полезного эффекта, а под инвестиционной деятельностью регламентируется вложение инвестиций и практическое инвестирование с тем же императивом [331].

Итак, инновационное развитие ИСК подразумевает преобразование на основе научно-технических достижений при реализации крупных национальных, региональных, отраслевых и корпоративных инновационных программ, а также проектов развития инновационного потенциала и инновационной культуры. Под

сбалансированным инновационным развитием СЭС понимается согласованное преобразование ее локальных подсистем (эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация на НТП, институциональные изменения и др.), взаимосвязей и процессов между ними, обеспечивающих потенциал и способность к достижению стратегической цели перехода системы на качественно новый, имманентно присущий, уровень развития на фоне негативных экзогенных турбулентных воздействий за счет синергетических эффектов, повышения качества управления и эффективности потребления ресурсов.

Ортодоксальные экономические теории изучают способность СЭС адаптироваться к маркетинговой среде в условиях глобализации, жесткой конкуренции и всемирной борьбы за ресурсы. Положения теории самоорганизации доказывают важность процессов ее подбора и взаимодействия на основе механизмов когерентности управляющих параметров, которые могут приводить к неожиданным результатам, именуемым синергетическим эффектом или результатом фазовых и структурных трансформаций в системе. Примером истинного синергетического эффекта являются: рождение человека, возникновение и крушение систем, «экономическое чудо», а также лазерный луч, на входе преобразуемый в электричество, на выходе – в электрический свет с совершенно уникальными для него свойствами.

С учетом теории синергетики Г. Хакена, синергетическими являются системы, отвечающие следующим основным требованиям: динамики (все реальные СЭС динамичны в силу единства мира как динамической системы); нелинейности характера движения и разомкнутости (существующие СЭС обмениваются энергией, материей, информацией и другими потоками с окружающей средой); кооперативности происходящих в ней процессов (когерентности, резонансности); неравновесности ситуации (равновесие в СЭС – явление концептуальное, допустимое в рассмотрении в пределах ограниченного масштабного фактора); наличия фазовых переходов в системе [337].

Важные результаты, касающиеся сбалансированного развития систем и спонтанного возникновения упорядоченных структур, были получены к началу 1970-х гг. бельгийским ученым И. Р. Пригожиным, получившим за работы в об-

ласти неравновесной термодинамики Нобелевскую премию (1977). Изучение явлений самоорганизации в химических процессах привели исследователя к созданию собственной обобщенной теории самоорганизации, выходящей за пределы химии, которую он называл «теорией диссипативных структур», «нелинейной неравновесной термодинамикой», «наукой о сложном», «теорией перехода от хаоса к порядку» [237; 263; 264].

Выдающийся ученый, член-корреспондент РАН С. П. Курдюмов эволюционно-институциональную парадигму синергетики, ориентированную на выявление общих принципов эволюции сложных систем на основе нелинейных ЭММ, соединял с источником нового взгляда на мир – эволюционного и холистического, который, по его убеждению, являлся эвристическим инструментом, некой моделью, применимой к другим, смежным и отдаленным областям знания [181; 182].

К. Майнцер (университет Аугсбурга, Германия) придерживался оценки сложносистемного мышления в триаде амальгамы «Материя – разум – человечество», считая, что изучением инновационного развития сложных СЭС должна заниматься синергетика, особенно когда старые структуры становятся неустойчивыми и распадаются при изменении управляющих параметров (фазовые переходы) [208]. Именно синергетика, будучи наукой о процессах развития и самоорганизации сложных систем произвольной природы, с позиций профессора В. Г. Буданова, монополизирует универсальные, междисциплинарные ракурсы исследований: тектологию А. И. Богданова, теорию систем Л. Фон Берталанфи, кибернетику Н. Винера. В последних, по его мнению, сформировались общие представления о системах и их конфигурации, о механизмах поддержания целостности, способах инновационного управления системами с саморегуляцией и т. д. [40; 48].

Синергетика выступает методологией научного мышления, олицетворяющей общие концептуальные рамки, фундаментальные формализованные идеи, общепринятые в научном сообществе, а также методы научного исследования процесса сбалансированного развития ИСК. Факторами, закрепляющими ее в качестве научной парадигмы, являются: 1) нелинейность логики и науки современного этапа развития; 2) наука о становлении, функционирующая с необратимым

временем и пространством; 3) предметы исследования – объект и субъект, соотношение между причинностью и свободой; 4) акцент на возникновении новых качеств, на скачках, которые могут присутствовать в нелинейных системах при малом изменении параметров.

Необходимо обозначить ключевые дефиниции сбалансированного инновационного развития ИСК: «параметр порядка», «аттрактор», «флуктуация», «бифуркация», «точка бифуркации», «управляющий параметр», «энтропия» и «информационная энтропия» и др.

Сложные СЭС имеют значительное количество степеней свободы. В процессе эволюции выделяются несколько главных параметров порядка, к которым подстраиваются второстепенные. Если их немного, то описание всей системы с их помощью упрощается. Параметр порядка как индикатор потенциала развития в структурных преобразованиях СЭС показывает базовые функциональные связи в структуре, которые обуславливают ее качественные характеристики. В частности, Г. Хакен параметры порядка описывал с точки зрения факторов поведения отдельных частей сложной системы, в национальной экономике – институтов, определяющих и поддерживающих в национальной системе хозяйственные связи между подсистемами и субъектами (стремление людей к комфортным условиям жизни, способность к самоорганизации, стратегии развития бизнеса, развитые производственная система, инфраструктура и инновационные процессы, критические технологии и др.) [268; 269; 341]. В отличие от него Г. Г. Малинецкий единственным параметром порядка всей СЭС, своего рода «универсальным скаляризатором» устанавливал деньги, так как один товар – одна цена, а не вектор курсов обмена на другие товары [211, с. 24]. В связи с этим кризисы финансовой системы потенциально ведут к возникновению других параметров порядка.

Относительно устойчивое состояние СЭС, притягивающее ее многочисленные траектории, определяемые разными начальными условиями, получило название аттрактора [181–183; 209–211; 213; 251; 291]. После попадания СЭС, совершающей хаотические колебания, в область притяжения какого-либо аттрактора, ее движение в течение некоторого временного лага стремится к такому

состоянию (точнее, к точке фазового пространства). Если СЭС уже находится в фазе аттрактора, то небольшие аномалии флуктуационного характера ее фазовой кривой не ведут к уходу с данного положения. Подобное поведение динамической системы сохранится до тех пор, пока в результате значительных флуктуаций она не выйдет за область притяжения аттрактора, или не попадет в зону притяжения другого.

Аттрактором объектируются также идеальные пространственно-временные страты в процессах самоорганизации. Для структур-аттракторов отведена роль цели эволюции. Их возбуждение, маловероятное при случайных флуктуациях, видится возможным под воздействием информации.

Случайные отклонения СЭС от ее стабильного состояния (т. е. моменты и факторы в становлении, функционировании и развитии любой архитектуры) стали именоваться флуктуацией. Это явление исследовали С. П. Курдюмов, Ю. С. Куснер, И. Г. Царёв, В. Эбелинг и др. Гигантские флуктуации, чередуясь, создают впечатление хаоса. Любая из них по стечению обстоятельств (а не в силу детерминированного выбора) может стать началом эволюции системы в совершенно неожиданном направлении. Через каскад бифуркационных переходов флуктуации определяют глобальный исход эволюции системы [181–183; 361].

Явление скачкообразного качественного изменения состояния СЭС при достижении управляющим параметром критического значения принято называть бифуркацией. Изучением этих вопросов занимались В. Н. Бурков, Р. Вернер, В. А. Ириков, В. В. Кульба и др. [50; 52]. Экономические «чудеса» и «катастрофы», успехи и провалы масштабных экономических реформ свидетельствовали о неравновесности и наличии не одного, а нескольких устойчивых, квазиравновесных состояниях рынка. В данном контексте экономическое «чудо» выражает переход от низко- в высокопродуктивное состояние, в отличие от «катастрофы» – обратного ему явления. Следует иметь в виду, что тому и другому соответствуют бифуркации в динамических системах.

Критический момент неустойчивости, когда СЭС выбирает путь развития или достигает значения управляющего параметра, при котором наступает бифур-

кация, отождествляется с термином «точка бифуркации». Такое явление описывали Д. С. Лебедев, О. А. Музыка, В. П. Попов, В.Г. Родионов, А.И. Уёмов, Э. Тоффлер и др. [193; 254; 273; 321; 322]. Это состояние системы интересно для изучения инновационных процессов сбалансированного развития ИСК. В точках бифуркации малому сигналу на входе в систему может соответствовать непредсказуемая реакция на выходе из нее (синергетический эффект). У СЭС возникает необходимость выбрать из ряда устойчивых положений, в число которых, может быть, входит то, ради которого оставлено предыдущее.

Управляющим параметром называют элемент, посредством которого можно влиять на систему и ее отдельные части [106; 214; 220; 226; 262–265]. В поле зрения синергетической парадигмы процесс управления СЭС или ее подсистемой ИСК путем влияния на один параметр. Незначительная его динамика приводит к коренным изменениям, вплоть до структурных сдвигов (на этом факте концептуализированы ключевые идеи синергетического менеджмента). Управляющие параметры определяют действие параметров порядка, т. е. в виде функции задают характер деятельности институциональных преобразований в экономике. С их помощью можно корректировать деятельность системы и ее элементов. В итоге, от нескольких управляющих параметров зависит поведение ИСК [248].

Поэтому под главным управляющим параметром, стабилизатором экономических процессов в СЭС, следует идентифицировать деятельность государственных органов власти. Императивом координации институтов управления и администрирования является преодоление конфликтов интересов между государством и экономическими субъектами, заинтересованными в сотрудничестве, но имеющими трудности, связанные с поиском партнеров по бизнесу вследствие дефицита соответствующей информации и повышенного недоверия. Воздействие государства на параметры порядка СЭС приведет к стабилизации экономики в том случае, если: 1) на всех уровнях государственной системы управления будет осознана и принята единая стратегия действий, нацеленная на поддержание устойчивости подсистем национальной экономики; 2) научным сообществом будут не только выявлены и распространены лучшие способы орга-

низации БП, наиболее близких к целям преобразований, но и повсеместно закреплены в хозяйственной практике не стремлением кардинально модифицировать институциональную среду или одномоментно создать идеальную структуру.

При эмпирическом изучении функции состояния молекулярной системы понятие «энтропия» впервые ввел в научный оборот немецкий физик Р. Клаузиус в 1865 г., назвав ее универсальной теоретической концепцией для различных областей знаний, характеризующей меру беспорядка в системе. Схожей диалогемы придерживались П. Кокшотт, И.В. Прангвишвили, В.И. Шаповалов, С.А. Дятлов и др, понимавшие под энтропией в СЭС показатель беспорядка, меру излишней работы при достижении определенной цели и долю бесполезных процессов или явлений, сопровождающих инновационную деятельность [115–119; 163; 261; 354; 357]. Ю. В. Макогон, А. М. Рябчин и Н. А. Янковский по-своему интерпретировали энтропийный закон в замкнутой СЭС через меру хозяйственного порядка – беспорядка за временной цикл взаимодействия с помощью реализуемых стабильных и дестабилизированных режимов экономического обмена [368, с. 331].

Энергетический подход Р. Клаузиуса продолжили Л. Больцман (1872) при решении уравнения статистической физики для идеального газа и М. И. Штеренберг, заметивший в энтропии (беспорядке) Клаузиуса и Больцмана существенные отличия по нескольким показателям, доказавший взаимодействие природных систем на основе суммы кинетической, потенциальной и других видов энергий и возможность количественной оценки энтропии сложной системы [357; 359; 376]. Некоторые философы XX в. рассуждали об энтропии любых макроскопических множеств и социальных систем [195; 254; 261; 354].

Идея сложности и упорядоченности прасреды высказывалась в свое время Лейбницем (монады), Анаксимандром (апейрон), Д. Бомом (хаос как порядок бесконечно сложной природы) [254]. К. Э. Шеннон (1948) в классических работах по теории информации (теории связи) ввел новое, математическое, представление об энтропии как неопределенности информации, недостатке сведений о некотором объекте [357]. Однако позже произошла подмена понятий, под энтропией стали воспринимать меру устойчивости малопонятной системы, а более надежным ме-

тодом оценки ее упорядоченности стало наблюдение за эффективностью, адаптивностью и выживаемостью данной страты за длительный период времени.

Применяя понятие энтропии в СЭС, ученые сделали попытку визуализировать степень неравновесия на рынке с помощью одноименного индекса. Они доказали, что значение данного индекса будет значительным образом возрастать при росте удельного веса какого-либо субъекта хозяйствования на рынке. Последний, с наибольшей вероятностью, будет вносить наибольший вклад в отраслевую энтропию. Величина индекса энтропии возрастает с увеличением рыночной доли какой-либо организации, т. е. энтропия пропорциональна уровню неравновесия на любом рынке.

В мировой экономике господствуют крупные интегрированные хозяйственные структуры в силу их большей эффективности по сравнению с отдельными субъектами. Парадоксально, но рыночные отношения составляют малую толику мировой экономики. Основные действующие экономические законы – не законы рынка, а законы процессных взаимодействий. Отсюда энтропию можно коррелировать с потерями БП, присутствующими в системе в результате побочных действий.

Инновационные процессы в ИСК сами производят энтропию и получают ее в ходе взаимодействия с другими процессами. Благодаря этому естественной формой существования системы выступает производство, обмен и перераспределение энтропии в структуре. Являясь самостоятельной выходной величиной и неотъемлемым свойством любого процесса, она не подчиняется ее инновационной составляющей, имеет отличные от нее функциональные зависимости и системные процессы, чем вносит важный вклад в развитие.

Относительно энтропии в ИСК важно отметить: 1) система перераспределяет энтропию между своими внутренними субъектами, обеспечивая тем самым ее последующий экспорт за пределы СЭС; 2) энтропия может уменьшаться в процессе использования сырья, когда из него извлекаются полезные ингредиенты, а с отходами уходит ее некая часть; 3) инновационная деятельность органи-

зации предполагает использование энтропии в природе для получения положительного эффекта.

Информационная энтропия, по сути, отражает количество имеющейся информации по тому или иному объекту: чем ее больше, тем ниже уровень информационной энтропии. В связи с этим ее часто соотносят с мерой неопределенности: если имеется однозначная информация о текущем состоянии объекта, то это приравнивается к нулевой неопределенности (консильности).

Когда США и европейские государства снижают энтропию (улучшают свое состояние) пропорциональным ростом энтропии третьих стран, включая РФ и страны СНГ, они завоевывают их рынки сбыта, замедляя развитие промышленного и сельскохозяйственного производства, что приводит к долларовой экспансии и «сбрасыванию» лишних отбросов энтропии в указанные страны. МВФ тоже влияет на понижение энтропии развитых государств и «золотой миллиард» через увеличение энтропии третьесортных стран, РФ и государств СНГ, вмешиваясь в проведение процессов реформирования, финансовую и экономическую сферу для ослабления конкурентоспособности и осложнения выхода на глобальные рынки товаров и услуг. Таким действием обеспечивается стабильность развития экономики США и Запада [293].

К другим экономическим показателям неоднородности относятся индексы концентрации и Херфиндаля-Хиршмана, децильные коэффициенты и др. Главное отличие энтропии от них кроется в универсальности – ее можно использовать в измерении неоднородности любых объектов экономической науки. При расчете индекса Херфиндаля-Хиршмана и энтропии доли компаний суммируются с определенными весовыми коэффициентами, роль которых выполняют нормированные доли компаний, с учетом второго множителя в каждом слагаемом формулы (рыночная доля) и индекса (средневзвешенная рыночная доля).

Отличие указанных показателей и в их разнонаправленности: рост энтропии увеличивает неоднородность (например, конкуренцию), в то время как рост индекса Херфиндаля-Хиршмана, напротив, снижает ее (как и рост рыночной концентрации). Следовательно, энтропия не только пропорциональная логарифму

вероятности состояния СЭС величина, но и параметр, позволяющий качественно и количественно оценивать информацию.

Энтропийный тип ИСК, по мнению профессора С. А. Дятлова, форсировано развивается через ассистемно-фрагментарную энтропийную логику принятия управленческих решений, что ведет к ее качественной и количественной деградации, потере системной целостности и несоответствию целесообразной, инновационной, генетически заданной природе. Это характеризуется ростом дезорганизации, неупорядоченности, ухудшением качества структурно-функциональной организации, снижением эффективности функционирования институтов регулирования и управления, получением отрицательных энтропийных эффектов, уменьшением информационной емкости и энергетического потенциала ИСК и всех его элементов [115–119].

Усиление тенденций концептуализации сбалансированного инновационного развития СЭС подтверждается многими исследователями данного феномена. Превалирование научно-инновационных, экологических, политических, духовно-культурных и креативных характеристик новых институтов над экономическими (законы спроса и предложения, эффект масштаба, денежного обращения и др.) реактуализирует специфические аспекты новой научной интерпретации некогда устоявшихся понятий.

По существу, концептуальный подход к сбалансированному инновационному развитию ИСК, обобщенный на основе универсальных положений теории самоорганизации (теории диссипативных структур) И. Р. Пригожина, синергетики Г. Хакена и общей теории систем Л. Берталанфи в последней четверти XX в., является попыткой интегрировать и углубить многочисленные мировоззренческие взгляды, концепты, школы и направления, сформированные в данной области [40; 237; 262–264; 337–340; 359].

В таблице 1.2 представлены очевидные контуры модернизации классической экономической теории.

Таблица 1.2 – Факторы экономического развития в контексте эволюции экономической теории

Факторы экономического развития	Инновации в экономической науке
Глобализация мировой экономики	Нейронные сети
Усложнение СЭС и выдвижение информационных технологий на ведущие позиции среди отраслей материального производства	Теории: сложности, хаоса, фракталов, нечеткой логики
Проявление нелинейности на всех уровнях мировой экономической системы	Теории: нелинейных дифференциальных уравнений в моделировании, синергетики Г. Хакена, самоорганизации И. Р. Пригожина, турбулентности Л. Н. Колмогорова
Тотальное проявление неравновесности в СЭС	Теории: фазовых переходов Ландау-Эренфеста, неравновесной термодинамики
Повышение уровня неопределенности в экономическом развитии	Робастное программирование, концепции: нечетких систем, хаоса и фракталов
Проявление системных эффектов и синергизма времени и пространства	Теории: бифуркаций, катастроф, положительной обратной связи
Переход индустриальной экономики в «экономику знаний»: знание – непосредственная производственная сила	Теории: когерентных и коэволюционирующих систем, фазовых переходов, синергетического развития и управления
Разделение функций собственников и менеджеров в корпорациях	Парадигма «новой экономики», основанная на институционализме и институционально-синергетическом подходе

Источник: составлено автором.

Синтез трех междисциплинарных направлений в преломлении к СЭС позволяет обеспечить сбалансированное инновационное развитие (Таблица 1.3).

Представленные преамбулы нацеливают на необходимость разработки эффективных путей управления неравновесными СЭС, используя знания закономерностей ее самоорганизации в условиях хаотичного спонтанного структурирования, с акцентом на управляющую и информационную подсистемы, принципы функционирования и факторы развития. Кроме того, важными в системе представляются механизмы формирования положительной обратной связи как проявление влияния стрелы времени, с одной стороны, и определение сбалансированного инновационного развития соотношением мощностей положительной и отрицательной обратных связей, с другой.

Таблица 1.3 – Основные положения теорий систем, самоорганизации и синергетики, детерминирующие сбалансированное инновационное развитие СЭС

Положения теорий	Сущность развития СЭС
Материя, активная субстанция по факту наличия, способна к самоорганизации под действием внутренних флуктуаций, имманентно ей присущих	Источники развития – экзогенные факторы и способность эндогенных составляющих к флуктуациям – инновациям и преобразованию институциональных форм
Флуктуационный характер развития материи обуславливает «энтропийный принцип» (разупорядочивание) самоорганизации в системах. Тенденции к их усложнению ведут к «антропному принципу» или развитию в сторону упорядочивания, вектор которого определяется действием этих равновероятных механизмов	Развитие определяется результирующим влиянием «энтропийного» и «антропного» механизмов. Действие последнего, реализующего рефлексивность и когерентность в гетерархических структурах (СЭС), может доминировать, если отвечает требованиям исторической «стрелы времени»
Самоорганизационный процесс нелинеен, диссипативен, но согласован, когда системный синтез доминирует над дезинтеграцией; хаос и упорядоченность в системной динамике меняют друг друга, условием формирования упорядоченных структур становится хаос в системе («порядок из хаоса», И. Р. Пригожин). Условие саморазвития – неравновесность (чем она сильнее, тем мощнее потенциал саморазвития)	В экономических системах может достигаться согласованность (когерентность) осознанным путем, приводя к нелинейным, «взрывным» эффектам
В каждый момент времени в СЭС существует спектр структур-аттракторов развития, набор допустимых состояний и «путей в будущее», включая самоорганизацию типа «режим с обострением» (С. П. Курдюмов), который может переводить систему в качественно новое состояние	Возможны «режимы с обострением», вблизи которых усиливается хаотическая детерминанта. Условие фазовых и структурных переходов – микроскопические флуктуации, обретающие способность вырастать до макроскопических. Неустойчивость реализует важный принцип рефлексивного управления в искусственных системах, если развитие идет за счет синергетических эффектов – «скачков» в природе
Управление развитием в природных и искусственных системах требует создания среды, структуры, темпо-вектора движения, при которых ответственная за развитие положительная обратная связь превалирует над отрицательной, ответственной за стабильность, консерватизм и устойчивость	Смысл синергетического управления заключается не в адаптации к окружающей среде, а в управлении «из будущего настоящим», или в программировании будущего в соответствии со «стрелой времени»

Источник: составлено автором.

Проблемы соотношения самоорганизации и управления в СЭС недостаточно изучены, но очень востребованы в современной экономической науке и

практике. В работах А. А. Колесникова, А. А. Красовского, Б. Л. Кузнецова и других ученых предприняты серьезные шаги по созданию теории сбалансированного инновационного управления сложными системами [164; 170; 175; 176; 176–178]. Широкой полемике подвергаются синергетические модели Д. С. Чернавского, основной смысл которых сводится к информационной составляющей денег и денежного обращения [351; 352]. Макроэкономические модели, построенные на представлениях неравновесной термодинамики и нелинейной математики (И.А. Аглиуллин, А.А. Акаев, В.-Б. Занг, Н. Бретон, Л. Ларуш, Э. Петерс, И. Г. Поспелов, Р. Солоу, Дж. Форрестер и др.) активно используются при решении проблем инновационного развития национальных экономик [3; 5–8; 59; 130; 190; 191; 244; 255; 369; 383].

Таким образом, инновации как источник развития СЭС присутствуют во всем, пронизывая все сферы человеческой деятельности. Расширенная трактовка термина «инновация» дает объективную картину для изучения и оценки темпов, характера, особенностей и закономерностей инновационного тренда ИСК. Узкотехнократический подход к его толкованию не дает полноценного объяснения прогресса общества и зачастую ведет к амбивалентным и ошибочным выводам.

Концепция сбалансированного инновационного развития экономики и совокупности ее подсистем активно поддерживается известными учеными, которые объясняют в рамках данного научного направления то, что не удастся с позиций классической экономической теории, кибернетики и очевидности. В число основных проблем, требующих ускоренного решения в условиях жесткой политики санкционного давления, входит устойчивый переход России на «прорывную» и инновационную стратегии роста, предусматривающий создание национальной, региональных и локальных инновационных подсистем.

1.2 Методологические особенности сбалансированного инновационного развития

В условиях современной экономической ситуации обостряется проблема взаимодействия двух принципов процесса развития – конкуренции и синергии. Устойчивые элементы СЭС (транснациональные корпорации и крупные компании) не отвергают ни первого, ни второго. Для сильных конкуренция представляется выгодной в свете естественного закона природы, а синергия – в аспекте стратегических партнерств, поглощений, слияний и иных ее проявлений, где воцаряется подобная гетерархия.

Не случайно один из мировых олигархов Дж. Сорос в бестселлере «Кризис мирового капитализма» (1999) предупреждал о большей опасности рыночного фундаментализма для открытого общества по сравнению с тоталитарной идеологией – недостатке системы мирового капитализма, позволившей рыночному механизму, мотивируя получение прибыли, проникнуть во все сферы деятельности [299]. Конкуренция и построенный на ней рынок не устраивали автора этой книги, видевшего в фазе гиперконкуренции соперничество, не оставляющего на финансовом олимпе места сильным мира сего, к которым он себя причисляет.

Нелинейность динамики от соотнесения порядка и хаоса на глобализиционных рынках капиталов неминуемо влекут за собой крайнюю неустойчивость и бифуркации, когда причинность и случайность становятся равноправными по мощи и непредсказуемыми по последствиям. Подобные Дж. Соросу люди, почувствовав грозящую катастрофу (глобальную бифуркацию) за 10-лет до кризиса 2008 г., призывали к Вашингтонскому, Поствашигтонскому консенсусу и сотрудничеству. Концепция рыночной саморегуляции, доминировавшая в последней четверти XX в. в российской экономической науке, столкнулась с трудностями непреодолимого характера, фетишизируя «стабильность», «устойчивость» и «равновесие», но не «прорывы», кризисы, рецессии, фазовые и структурные деструкции естественного свойства сложных развивающихся СЭС. Это потребовало от ученых сфокусировать

внимание на концепте сбалансированности инновационного развития.

Линейное мышление, опасное в нелинейной реальности, по мнению президента Международной Ассоциации по изучению сложных систем К. Майнцера, будет чаще терпеть неудачу в установлении правильной диагностики современного мира. Сбалансированный подход в физической, социальной и ментальной реальности с использованием креативных методов даст шанс предотвратить хаос в сложном нелинейном мире [208]. В отличие от него профессор Г. Н. Дульнев, руководитель Центра энергоинформационных технологий, в формировании нового мышления XXI в. большие ставки сделал на науку об универсальном эволюционизме [114].

Для современных СЭС свойственно два фундаментальных начала: во-первых, обмен с внешним агрессивным окружением веществом, энергией и информацией; во-вторых, когерентное поведение компонентов. Кибернетика и синергетика, по Г. Хакену, придают первостепенное значение управлению, преследуя при этом различные цели. Кибернетика формирует алгоритмы и методы, позволяющие управлять системой для ее функционирования по заранее заданным способам. В синергетике, изменяя управляющие параметры, исследуют всевозможные положения СЭС, в которые она преобразуется под влиянием «рычагов управления» [337].

Стратегически приемлемым представляется решение фундаментальных проблем экономической науки, связанных с идентификацией механизмов управления, действующих в основе функционирования и развития ИСК, пересмотром кибернетических (силовых) концептов и перехода на теории сбалансированного управления, поиском новых путей целереализующего воздействия на общие объективные законы управления и организацию нелинейных динамических систем, сводимых в менеджменте к максимизации учета качеств исследуемого объекта. Синергетические процессы являются естественными в достижении ИСК новых состояний без целенаправленного экзогенного воздействия. Такая модель управления отрицает сложную иерархию. Достижение объектом некоего нового состо-

яния основано на самоорганизации и саморазвитии, означающих его личную ответственность за формирование и достижение поставленных им целей.

Базовые отличия между сбалансированным и кибернетическим подходами в моделях управления СЭС, сформулированные в таблице 1.4, позволили сделать следующие выводы: при сбалансированном подходе изучается поведение системы, ее естественные факторы развития, согласованность взаимодействия внутренних ее элементов при зарождении как единой целостной структуры. В рамках кибернетического подхода исследуются адаптационные процессы управления и обмена информацией с внешней средой.

Таблица 1.4 – Сбалансированный и кибернетический подходы к развитию СЭС

Сбалансированный подход	Кибернетический подход
Учет естественных закономерностей и факторов развития	Наличие субъектов и объектов управления в системе
Самоорганизация, саморегулирование, саморазвитие	Информационная сущность управления
Экономико-математическое моделирование	Общие законы управления в разных системах
Бифуркационный способ развития	Наличие обратной связи
Понимание чувствительности системы к начальным данным (переменным)	Регулирование аспектов поведения системы, исходя из детерминированных целей

Источник: составлено автором.

Импонирует точка зрения А. В. Плякина, который считает, что сбалансированный подход к самоорганизации в ее естественном понимании минимизирует субъективное активное вмешательство в процесс развития. При этом, с одной стороны, деятельность индивидуума обосновывается на целеполагании, определяющем архитектуру искусственно-созданных форм организации и очевидное или латентное принуждение объекта к положению, задаваемому субъектом целеполагания. С другой, человек, являясь участником экономических отношений и элементом СЭС, обязательно включен в объективные процессы эволюционизации природы как ее имманентной целостности [250, с. 214].

Рассматривая самоорганизацию сложных организационных образований в ИСК, ученые (А. Н. Асаул, Н. Н. Загускин, Л. Ф. Манаков, Е. И. Рыбнов и др.)

выделили четыре уровня: 1) физический, состоит из примитивных материально-вещественных компонентов, держится на линейно-циклических связях и отношениях, формирует максимально симметричную технологическую систему; 2) физико-химический, в своей основе имеет процессы реорганизации исходных ресурсов в конечный продукт; 3) биосоциальный, позиционируется с оптимальной материализацией интеллектуальных возможностей членов предпринимательской структуры; 4) психологический, сочетает максимальную реализацию эвристической функции здравого смысла коллектива с достижением предела умения партнеров по бизнесу улавливать и воплощать в жизнь «дух времени» [28].

В настоящее время в научном сообществе активно дискутируется проблема соотношения процессов управления и самоорганизации в развитии разномасштабных СЭС. Поэтому в первом приближении Ю. М. Осипов приравнивает ее к самой себя осуществляющей и производящей страте, соседствующей с волевой, идущей извне, организацией [265, с. 6]. Аналогичной позиции придерживается Г. И. Рузавин, предлагая не противопоставлять самоорганизацию организации, так как тесное и непрерывное взаимодействие любой СЭС служат залогом устойчивости и динамического развития [281, с. 114].

Для регулируемой формы самоорганизации главной управленческой задачей является совместный поиск наилучшего разрешения проблем. Благодаря доминированию положительных обратных связей, при усилении которых между участниками возникают взаимовыгодные отношения, характерной чертой поведения в таком случае становится стремление к достижению благоприятного компромисса и преимуществ, получаемых в ходе взаимодействия. У системы появляется возможность выхода на более высокий уровень сбалансированного развития и выбора нужного аттрактора из спектра существующих, будущее вырисовывается в плоскости пространства возможностей, из которых реализуется лишь одна. Управление сбалансированным инновационным развитием ИСК подразумевает вывод его в область притяжения «желаемого» аттрактора или «желаемого» будущего за счет организационно-управленческих инноваций.

Методологическая особенность управления устойчивым инновационным развитием ИСК заключается в отсутствии в системе постоянных величин, что требует проведения аналогии с физическими процессами для их математического описания. Многие экономические задачи решаются с помощью систем дифференциальных уравнений, т. е. методом экономико-математического моделирования. Попытка формирования универсальной модели ИСК теоретически может привести к идентификации значительного числа эндогенных индикаторов. При оценке экономической деятельности отдельного хозяйствующего субъекта одним или несколькими (n) эндогенными показателями для анализа состояния ИСК необходимо применить $n \times P$ показателей (количество субъектов хозяйствования в системе). В этом случае целесообразно осуществить выборку сравнительно небольшого числа показателей, характеризующих данную экономическую систему.

Актуализируя применение инновационно-сбалансированного концепта применительно к СЭС, Т. Ю. Иванова и В. И. Приходько замечают ее двойственную, искусственно-естественную природу, содержащую большие возможности развития синергетических представлений [134; 266, с. 59].

Одной из основных характеристик эволюции СЭС выступает необратимость или невозможность трансформации устремленности процессов в определенный временной лаг. При большом участии обратимых процессов они составляют некую частичку сложного и необратимого феномена инновационного развития циклического характера. Комплексная схема Н. Д. Кондратьева отражает волнообразные циклические колебания системной динамики (подъем – спад – кризис – оживление – подъем и т. д.), состоящей из трех видов волн: коротких, средних и больших. Почин подъема любого цикла связывается с внутрисистемными трансформациями, всякий спад аккомпанирует затяжная ипохондрия более высоких системных составляющих. Возникновение циклов обусловлено внутренним порядком имманентно присущей СЭС динамики [37; 165].

Процесс сбалансированности инновационного развития ИСК соотносится с определением ее простой и асимптотической устойчивости. Под последней понимают поведение системы, когда после экзогенного воздействия амплитуда от-

клонения от равновесной точки со временем стремится к нулю. Если амплитуда не увеличивается, колеблясь в определенных границах, имеет место простая устойчивость динамической системы по Ляпунову, анализируемая многими математиками и экономистами (В. Н. Афанасьев, Р. Беллман, В. Б. Колмановский, В. Р. Носов и др.) [33; 326].

Учет подобных закономерностей существенным образом меняет традиционные представления инновационного менеджмента на следующие тезисы, согласно которым эффект от управляющего воздействия пропорционален уровню приложенных усилий (чем их больше, тем он выше):

- недопустимо навязывание направлений развития сложноорганизованным системам, прогнозирование и понимание важны с точки зрения приемлемости технологий и способов развития их собственным трендам;
- отсутствие жесткой предопределенности обуславливает существование альтернативных векторов развития и возможностей их выбора;
- высокий уровень консильности системы детерминирует многопозиционность управления;
- малые возмущения в момент неустойчивости системы существенно влияют на ее развитие в целом, чрезвычайной эффективностью отличаются незначительные и точные, резонансно-созданные управляющие воздействия на нее, порядок и режим протекания стремительных лавинообразных процессов объединяют действие механизма обратной связи со знаком «плюс».

Фундаментальность проблемы определения наиболее важных процессов и факторов среди сложных переменных нелинейной динамики состоит в организации, выделяющейся в большинстве случаев параметрами порядка (нелинейность СЭС с безграничными степенями свободы описывается небольшим числом констант; миллионный рынок агентов и товаров моделируется с помощью нескольких параметров).

Психологи и математики доказали, что человек в состоянии активно и творчески взаимодействовать с 5 – 7 параметрами (медленно меняющимися переменными), независимо от их общего количества и объема доступной ему информа-

ции. Менеджер для принятия стратегического решения оценивает ситуацию также по 5 – 7 факторам. Однако в настоящее время сетевая экономика сталкивается с «когнитивным барьером», ограничивающим понимание природы сложноорганизованных СЭС и процессы эффективного управления ими.

Один из авторитетных исследователей в области сбалансированного развития Г. Г. Малинецкий предложил алгоритм инновационного управления сложными системами, заключающийся в проведении следующих основных шагов: 1. Определить управляемую систему и ее окружение. → 2. Выделить сильнодействующие и ключевой («джокер») факторы. → 3. Идентифицировать ведущее звено управляемого объекта («триггер»). → 4. Разработать меры активизации и усиления действия ведущего звена. → 5. Выстроить сильнодействующие факторы в гармоничную систему – активную, когерентную и резонансную сеть. → 6. Сформировать положительную обратную связь, обеспечивающую развитие СЭС. → 7. Заменить вертикальные (иерархические) на горизонтальные (самоорганизующиеся) связи. → 8. Выделить развивающиеся области, фронты роста, русла как фрактально-нейронную сеть. → 9. В сформировавшихся сетях определить новые качества системы [209–211].

Современники концентрируются также на проблемах проектирования систем инновационного управления ИСК. Суть их состоит в том, что в подобных системах малые причины могут вызывать масштабные последствия. Маркетинговая среда, общество и человек с его компетенциями в несоизмеримом масштабе усиливают слабые сигналы или малые воздействия. Свойство малого усиления («чувствительность к начальным данным»), типичное для окружения, вселяет надежду на возможность кардинальной модификации качества небольших усилий, предпринятых менеджерами проектов в одной из частей ИСК. Повышение уровня ответственности за выполняемые ими действия и миссию становятся конечным итогом изменения ее свойств. Поэтому для более быстрого и надежного перерасчета показателей ИСК важным представляется стратегиче-

ски взвешенное планирование проекта, учитывающего различного рода (отрицательные, положительные) случайные события.

Отмечалось, что самоорганизация ведет к образованию аттракторов – инвариантных многообразий, к которым притягиваются траектории СЭС, изменяя направление развития. Аттракторы, имеющие меньшую исходной системы размерность, «забывают» начальные условия траекторий движения. Как считает А. А. Колесников, каждый аттрактор обладает своей областью притяжения в фазовом пространстве, то поэтому можно выделить не только границу, разделяющую их, но и достаточно малое изменение начальных условий вблизи этой границы, что приведет к качественно различному поведению всей системы [164]. Следовательно, прилагая к ИСК достаточно малые координирующие воздействия, согласованные с его внутренними свойствами, обеспечивается новое поведение системы вдали от положения ее равновесия. Такое свойство, объясняемое эффектом самоорганизации в диссипативных системах, открывает новые возможности в решении задач сбалансированного инновационного развития ИСК.

Идентифицировать существующие аттракторы, переходы между ними и условия, способствующие переключению ИСК из одного состояния в другое, позволяет фазовый анализ. Он является основой принятия стратегических решений в быстро меняющейся внешней среде, обеспечивает наглядное представление временного ряда экономических показателей с учетом экономико-математического моделирования.

Итак, сбалансированное инновационное развитие ИСК как одной из подсистем национальной СЭС базируется на конвергенции всеобщих законов систем, синергетики и самоорганизации, но отличается следующими характеристиками:

1. Фундаментальным следствием неравновесности выступает имманентно воссоздающаяся несовместимость между природно-физиологической односторонностью человека и его надприродной направленностью к совершенной субстанциональности и свободе, обуславливая их перманентно неравновесное состояние, синергетический генезис динамики, постигаемый в контексте синергетической парадигмы.

2. СЭС обладают способностью оптимально менять характеристику внутренних параметров, структуру функциональных отношений в соответствии с внешним турбулентным фоном для снижения степени энтропии.

3. Содержание и направленность диссипативных процессов сводятся к прогрессирующей форме креативности менеджмента, выражающейся в познании естественных и создании более совершенных искусственных параметров порядка, когда под их безукоризненностью подразумевается величина свободы самополагания индивидуума.

4. Любые СЭС, рассматриваемые независимо от их масштабов и функциональной ориентации в качестве составляющей глобальной макросоциальной системы, должны абсолютизироваться с позиций обслуживания генерального социального диссипативного процесса и его аттрактора.

5. Полный цикл синергетических метаморфоз от нарастания флуктуации, фазового перехода и достижения ИСК инновационных свойств до спонтанного становления новой системы, закономерностей и порядка наблюдается в подсистемах, но не в СЭС, т. е. она, не разрушаясь, на новом иерархическом уровне воспроизводит диссипативные процессы прежней направленности. Реорганизация системы обеспечивает сбалансированное инновационное развитие ее ключевой системообразующей функции – единство «входа», направленности к субстанциональности, и «выхода», вынужденного, лавинообразного и нелинейного фазового перехода (подсистемной бифуркации) к большей степени свободы на более высоком уровне.

6. Амбивалентность состояния устремленности к субстанциональности обусловливается дихотомией «порядка» и «хаоса». С одной стороны, неотъемлемым атрибутом инновационного процесса является упорядоченность условий и факторов целедостижения, невозможное в хаосе, с другой, новые потребности предполагают хаос и нарушение установившегося порядка. Вследствие этого ИСК зигзагообразно эволюционирует, больше притягиваясь к полюсу «порядка», либо к полюсу «хаоса». В основу предметной области инновационного менеджмента, где формулируются прочие познавательные задачи, входит идентификация сфер функционирования системы в тесной связи с нелинейным инновационным развитием, чья динамическая организация каузально не детерминирована [292].

7. Инновационная динамика ИСК на длительную перспективу непредсказуема, однако функциональные фазы эволюции направлены на самосохранение, самовоспроизведение, стабилизацию режима развития и уменьшение уровня энтропии.

8. Сложноорганизованному ИСК трудно детерминировать цель развития, но при варьировании значений управляющих параметров с помощью моделирования можно идентифицировать фазовое пространство, аттракторы и прогнозировать условия его саморазвития.

9. В условиях дефицита ресурсов и равенства изначальных параметров процесса взаимовлияние самоорганизующихся однотипных и гетерогенных СЭС предопределяет переход одной или ряда систем в иерархически более высокий ранг, снижая уровень энтропии этой системы за счет пропорционального увеличения ее в других.

Основополагающим понятием сбалансированного инновационного развития СЭС для некоторых исследователей (Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий, А. Б. Потапов и др.) является «S-режим развития процесса с обострением», происходящий в два этапа [160; 181]. Первоначально все свойства трансформируются чрезвычайно медленно и ничтожно, затем, на этапе неустойчивости, появляется угроза очевидной деструкции сложной структуры, когда процессы, подобные мультипликативному росту (диффузия инноваций, поток научной информации), развиваются лавинообразно, «с обострением», меняясь в течение определенного периода времени по закону, диаметрально противоположному экспоненциальному.

В общем плане цель управления ИСК, согласно концепции сбалансированного инновационного развития, определяется с учетом потребностей и возможностей проводить свое становление и развитие, необходимости содействия в раскрытии соответствующего ей потенциала, согласования изменений в среде ее функционирования («вызовами среды») с интенсивностью и направлениями динамики саморазвивающихся локальных процессов.

Главные методологические особенности сбалансированного инновационного развития *a priori* постулируют следующее: 1) сложноорганизованным системам нельзя навязывать путь развития; 2) отсутствие жесткой предопределенности в эволюции, хаос может выступать ее конструктивным механизмом, интегрирующим разные уровни развития; 3) статусное положение углубляется принципами

суперпозиции, сборки сложного эволюционного неделимого из частных, создания сложных формирующихся структур из ее разнородных более простых субъектов; 4) закономерности и условия протекания характерны для бифуркационных или лавинообразных процессов в СЭС. Данный подход поможет разобраться в способах инициации такого типа процессов в экономической среде, а также требованиях, тормозящих наступление кризисов и распад сложных структур вблизи моментов максимального развития.

На современном этапе экономического развития требуется решить сложную проблему формирования методологии и механизма сбалансированного инновационного развития ИСК, гарантирующих выживаемость и надежность его функционирования, новые характеристики в условиях изменения экзо- и эндогенных параметров, нацеленных на инновационный прорыв с минимальными временными и ресурсными затратами. Применение ключевых положений концепции сбалансированного инновационного развития позволит менеджменту глубже и под иным углом зрения исследовать сущность, природу и характер инновационных процессов в СЭС, а также предпосылки их трансформации.

1.3 Сущность, формы проявления и предпосылки синергетических эффектов в контексте квинтэссенции устойчивого инновационного развития

Анализ научно-теоретической базы, посвященной проблематике синергетических эффектов как основы методологии сбалансированного инновационного управления СЭС, свидетельствует об упрощенном (не развернутом) представлении большинства авторов о его сущности, без явного объяснения данного процесса. В некоторых случаях встречается некорректное толкование синергетического эффекта. Одни (С. М. Бухонова, Ю. А. Дорошенко) видят в этом явлении возрастание эффективности деятельности в результате интеграции,

слияния отдельных частей в единую систему за счет системного эффекта (эмерджентности), вторые (Е. М. Ксифилинова, Ю. Е. Кузнецова, Р. В. Солошенко) – результат трансформации простых производственных систем в более сложные, третьи (А. А. Дорофеева, Е. В. Извеков) – создание интегрированных производственных структур, четвертые (Д. А. Ендовицкий, В. Е. Соболева и др.) – планируемые выгоды от проведения сделок слияния и поглощения [56, с. 14; 126, с. 13; 137; 173; 179; 298].

Результатом слияния частей в единую систему может быть и возрастание, и снижение эффективности процесса, а синергетический является одновременно и системным эффектом, образуя их подмножество множества, но не наоборот. В связи с этим, рассуждая о повышении эффективности из-за объединения разрозненных частей, лучше употреблять термин «эффект синергии» или «комплементарный эффект». Повышая эффективность использования физических ресурсов, экономический субъект сокращает издержки, что и определяют «комплементарным эффектом», не являющимся, по мнению Х. Итами, истинным источником синергизма [394]. При всей важности последний не может обеспечить устойчивые конкурентные преимущества СЭС в виду его легкого воспроизведения соперниками.

Не оспаривая взглядов исследователей (Н. В. Владимцев, А. С. Денисова, О. А. Грунина, В. В. Сафин и др.), трактовка синергетического эффекта ограничена с позиций: 1) явления полного применения скрытого потенциала атомарных частей при их коалиции; 2) взаимодополняющего действия активов двух или больше структур, агрегированный результат которого существенным образом превышает их сумму в отдельности; 3) реального эффекта экономической деятельности в виде увеличения полезного результата и снижения затрат на его достижение при рациональном комбинировании тех или иных факторов воспроизводства на всех его уровнях [64, с. 25; 99; 289, с. 229].

В вышеприведенных случаях возникает лишь эффект синергии, и поэтому ошибочно употреблять синонимы «синергия» и «синергетический эффект», так как синергетический эффект – явление качественного, но не количественного характе-

ра, он не поддается измерению и выявляется в определенной системе. Отсюда появляется необходимость идентифицировать сущность понятия «синергетический эффект» в ИСК, раскрыть природу его возникновения, выявить основные формы проявления в инновационных процессах.

Импонируют некоторые точки зрения авторов на изучаемое понятие. Б.Л. Кузнецов определяет под синергетическим эффектом «результат кооперативного действия в суперсистемах, приводящий к изменению качества и траектории их развития. Формирование синергетических эффектов в производственных, социотехнических и социальноэкономических системах обеспечивается в результате системного синтеза технических, технологических, организационных, экономических, социальных, экологических, управленческих и т. д. факторов, с учетом виртуальности подсистем в результате постоянно меняющегося масштабного (временного и пространственного) фактора, пороговых, цепных, автокаталитических и автоволновых явлений, фрактальной размерности рыночного пространства» [175; 176, с. 15].

У исследователя А. Н. Скибы указанный феномен проявляется в нелинейном повышении эффективных признаков открытой, самоорганизующейся СЭС благодаря росту упорядоченности ее внутренних связей, вызванному внешней средой [271]. А. Н. Асаул и В. А. Кощеев сравнивают его с эффектом коллективного движения микроэлементов системы [27], А. А. Мясников – с итогом кооперативного действия ее составных компонентов, трансформирующим качество экономики и траекторию развития [232], Г. А. Поташева – со свойством организационной системы из-за согласованности элементов обретать более высокий конечный результат по сравнению с их суммой от индивидуального функционирования [257].

Разделяя обозначенные трактовки, считаю, что синергетический эффект в ИСК отождествляется с результатом когерентного действия составляющих ее компонентов, вызывающим преимущественно качественные изменения его состояния из-за эндогенных трансформаций и резонансных экзогенных воздействий [70; 85; 87]. Его формирование невозможно по шаблону. К его важным, но недостаточным условиям относятся: гетерогенность или сложность структуры, когерентность компонентов, развитая положительная обратная связь. К основным формам проявле-

ния синергетических эффектов в СЭС, некоторые из которых рассмотрим, относятся: устойчивое развитие, фазовые переходы, чувствительность системы к начальным условиям, бифуркация, гистерезис, эмерджентность и самоорганизация.

Один из распространенных и легко обнаруживаемых в любой СЭС синергетических эффектов – устойчивое развитие, связанное с притяжением аттракторов (Рисунок 1.1).

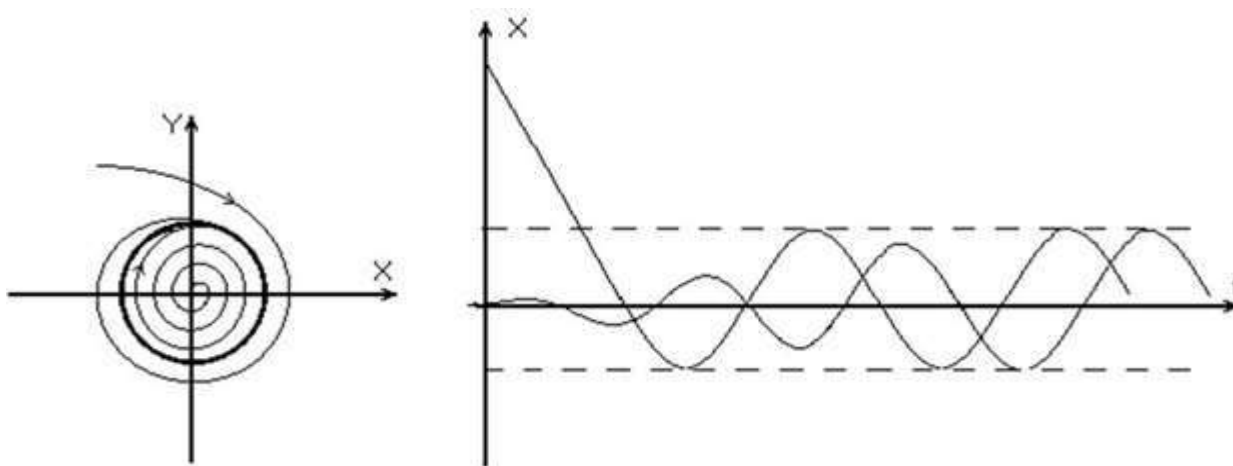


Рисунок 1.1 – Синергетический эффект – устойчивое развитие

Источник: построено автором на основе [159; 175; 182; 210].

Эмпирические исследования свидетельствуют, что для любой СЭС можно выделить сменяющиеся периоды развития менее длительными переходными. Устойчивые этапы характеризуются положительной динамикой ключевых показателей: темпа роста ВВП и производительности труда, индекса предпринимательской уверенности, численности занятых и др. Несмотря на экзогенное влияние, СЭС сохраняет стремление к циклической траектории, автоматически возвращается на прежнее положение после каждого внешнего воздействия. Это было бы невозможным, если бы отсутствовал устойчивый вектор развития – аттрактор с сильным притяжением. Экономическая система проявляла бы лишенное регулярности и закономерностей поведение. Впоследствии (2 глава диссертационной работы) будет доказано наличие аттрактора и, как следствие, цикличность в развитии ИСК на основе анализа фазовых кривых параметров порядка.

Значимой характеристикой аттракторов выступает их взаимная изолированность или непрерывность. Энтропия фазового пространства незначительна, поскольку аттракторы заполняют его неравномерно в виду отдаленности друг от друга. Применительно к ИСК это означает: нельзя произвольно менять показатели его фазовых переменных для сохранения принудительных значений в развитии, т.к. он автоматически возвращается к выбранной траектории (аттрактору) при условии, что экзогенное влияние не вывело его за пределы области притяжения. Поэтому сложно управлять инновационной деятельностью, связанной с процессом вывода ИСК за пределы притяжения неблагоприятного аттрактора.

Дискретность траекторий экономической динамики, как считают В. Даллаго, В. М. Полтерович и В. П. Попов, определяет действенность способов и методов сбалансированного инновационного управления в зависимости от специфики каждой конкретной подсистемы и траектории, на которой находится ее система. Поэтому методы, действие которых заключается в поддержке заданных темпов развития и сокращении технологического отставания одних подсистем экономики, могут иметь противоположный итог в других [252–254; 382]. Так, отказ от накопления резервов валюты, снижение тарифов и регулирование финансовых рынков, ослабление государственного контроля и стимулирование конкуренции зачастую ведут к позитивным или негативным последствиям в зависимости от стадии (траектории) развития экономики.

Выражением синергетического эффекта, предполагающего сбалансированное развитие ИСК, является зависимость результативности инновационной политики от этапа развития страны. В таком случае цель экономической политики – обеспечение условий для перехода ИСК к инновационному тренду (желаемый аттрактор) и последующее поддержание ее в нужном положении. Подобный эффект актуален для экономической системы России и ее подсистем в настоящих условиях.

Переход ИСК на новый уровень развития может совершаться двумя способами: 1) при эволюционной трансформации – смене пути развития в рамках существующего фазового пространства (типы возможных движений); 2) при революционном скачке (меняется фазовая область) – переходе к аттрактору в границах ново-

го фазового пространства, образованного бифуркацией. В российской экономике имеются примеры переключений в виде смены экономического режима и модели рынка. Процесс перехода между аттракторами (вне зависимости от бифуркации) называется фазовым переходом в СЭС.

Понятия «рост» и «развитие» взаимно обусловлены: экономический рост в эволюционный период может выступать флуктуирующей силой, приводящей хозяйствующий субъект к точке бифуркации, за которой следует революционное качественное преобразование структуры (скачок в развитии). Последний, нивелируя ряд ограничений, усиливает темпы экономического роста и НТП. При сбалансированном развитии экономический рост сам по себе не может разрешить разнообразные социальные и экономические трудности человечества и национальной экономики, часто способствует возникновению новых проблем (экологических, структурных и др.), по умолчанию, обоснованному законом компенсации энтропии [85; 245–247].

Незначительная причина (маленькая разница в начальных условиях), укрывшаяся от внимания, но порождающая значительный непредвиденный эффект, который А. Пуанкаре, Р. Майерсон, С.П.Курдюмов, Г.Г.Малинецкий, А.Б.Потапов и др. считают случайным, может продуцировать большое следствие в итоге. Другими словами, малейшая оплошность на предшествующей стадии ведет к огромному просчету впоследствии [181; 357; 402; 404]. Следовательно, можно выделить еще одну форму проявления синергетического эффекта – чувствительность СЭС к начальным данным. Малейшие ошибки при определении ее начального состояния (в ходе измерений они неизбежны) приводят через некоторое время, называемое «горизонтом прогноза», к потере информации о ее состоянии и некачественному прогнозированию. Подобные неустойчивости опасны. Хотя первоначально, кажется, что «ничего особенного не происходит, и можно не беспокоиться. Однако позднее все стремительно развивается, и ситуация выходит из-под контроля. Часто требуются огромные усилия и нестандартные решения, чтобы справиться с этим.

Нелинейность экономических процессов порождает чувствительность ИСК к начальным данным. Это можно видеть на примере стран, межрегиональных и межмуниципальных диспропорций в национальной экономике РФ. По наблюдениям российских ученых, до 2008 г. были тривиально устойчивыми рейтинги экономического развития субъектов РФ, вопреки пророчествам экономической теории конвергенции регионов не замечалось ни по качеству жизни, ни по уровню безработицы. Но неизменным остается вопрос бедных территорий, которые никоим образом не могут уменьшить отставание от богатых [4; 7; 89; 100]. Причины этого кроются в траектории движения национальной СЭС: бюджетной политике, неразвитости внутренней миграции ресурсов, дефиците финансовых вложений в формирование уровня благосостояния населения регионов.

Опрос 600 экспертов из разных стран, проведенный в июле – октябре 2015 г. методом экспертного сценарно-прогностического мониторинга, основанного на ЭСПМ-технологии, показал, что лидирующие позиции в рейтинге рисков, потенциальный ущерб от которых в ближайшие 10 лет составит 4,5 трлн дол., занимают: изменения климата, финансовый кризис, геополитические конфликты, рост цен на энергоносители и экономическое неравенство в мире [275].

Механизм следующего типа синергетического эффекта, бифуркации, связан с динамикой величины управляющих параметров СЭС и их переходом через критические показатели (точки в границах управляющих параметров), после чего меняется количество или характер состояний равновесия. Эти моменты именуются точками бифуркации, где малому сигналу на входе в систему отвечает неадекватная реакция на выходе, включая взрывной эффект. Для ИСК точка бифуркации – момент принятия стратегических решений, определяющих его эволюцию.

Пример бифуркации изображен на рисунке 1.2: по оси абсцисс отложен управляющий параметр, по ординате – параметр порядка. В точке бифуркации, где сходятся устойчивые и неустойчивые ветви, у СЭС возникают возможности развиваться по нисходящей или восходящей траектории. Выбор системой одного из определенных трендов в точке бифуркации зависит от действия случайных факторов (возможно, минимальных флуктуаций).

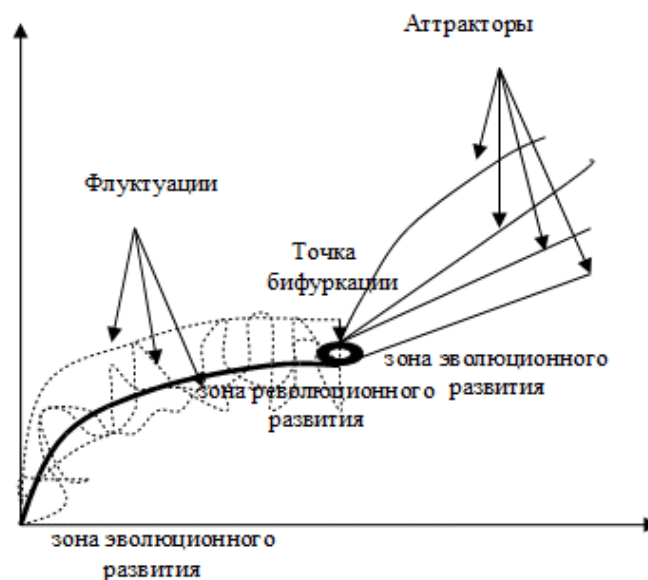


Рисунок 1.2 – Бифуркация в экономической системе

Источник: построено автором.

Такое поведение системы, подверженной флуктуациям и бифуркациям в русле упоминаемого «горизонта планирования», не поддается долгосрочному прогнозированию. Стратегия функционирования экономического субъекта отвечает его реальному развитию лишь до момента бифуркации, выявление которой осложнено высокой степенью неоднородности и большим числом управляющих параметров. Далее, при критической точке управляющего параметра, совершается бифуркация, появляются новое направление решений и новое состояние, которое развивается по схеме (Рисунок 1.3).

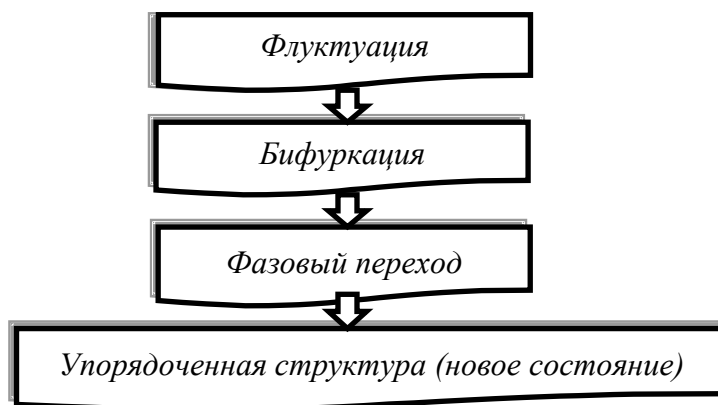


Рисунок 1.3 – Схема развития экономической системы в критической области

Источник: построено автором.

Указывая на наличие бифуркации в СЭС, В.-Б. Занг дает описание модифицированной модели экономического роста, где вероятны бифуркации с образованием устойчивых и неустойчивых равновесий [130, с. 94–101].

Аналогичными примерами являются возникновение новых отраслевых рынков, кризис экономической системы, усугубляющийся глубокой структурной трансформацией, новые теории, концепции, направления развития бизнеса и др.

В момент бифуркации выбор следующего состояния при отсутствии выверенных экзогенных воздействий носит сугубо случайный характер, т. е. переход от одного необходимого устойчивого состояния к другому проходит через случайное (Рисунок 1.4).

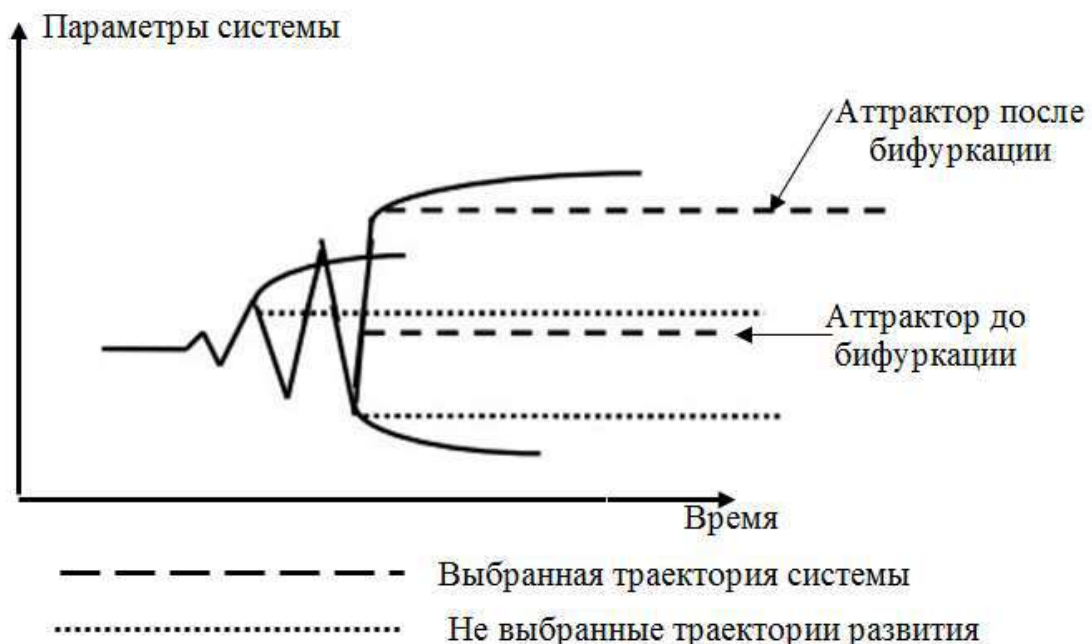


Рисунок 1.4 – Схема развития экономической системы через бифуркации

Источник: построено автором на основе [159; 175; 182].

Так, экономический кризис поднял волну изменений границ пенсионного возраста, прокатившуюся по европейским странам, а также снижения уровня оплаты труда рабочих на заводах и фабриках. В результате увеличились социальный антагонизм и пропасть отчуждения между бедными и богатыми, поставив под вопрос существование капиталистического производства.

Исходя из теории развития Н. Д. Кондратьева, кризисы – естественный и закономерный этап технологического развития, где закладывается платформа следующего технологического уклада, отбираются из всей совокупности возможностей те изобретения, нововведения и инновации, на основе которых будет осуществляться последующий рост. Поэтому во время кризиса определяются контуры «желаемого» будущего и выбираются технологии, позволяющие его проектировать и претворять в реальность.

Исследователями (В. И. Атопов, А. В. Антюфеев, Н. М. Галиярова, В. Н. Кабанов и др.), экономическая и политическая история России, начиная с 1990 г., отождествляется с каскадом бифуркаций, когда перед страной последовательно возникали проблемы выбора сценария развития [32, с. 144]. На это же обращает внимание и Б. Л. Кузнецов, утверждая, что Россия в настоящее время находится в точке бифуркации. В связи с этим стоит альтернатива: прорыв в будущее либо деградация и возможный распад. Для первого имеется много ресурсов, в том числе ключевые компетенции в виде экономической синергетики и синергетического менеджмента, которыми нужно быстрее овладеть [176, с. 3–40].

Глобализируя данное явление, Г. Г. Малинецкий полагает, что мир и цивилизация подошли к точке бифуркации, возможно, самой грандиозной в истории человечества. Ее сущность он определяет выбором между двумя стратегиями развития. По первой, модели «общества-корпорации», остаются только нужные для производства люди (социальные группы, регионы и страны), а остальные (3/4 населения мира) со временем уходят тем или иным способом [209].

Другая возможность связана с формированием ресурсов сбалансированного развития, новым типом самоорганизации и отношения к человеку – креативностью, культурой, новаторством и творчеством. Окончание эпохи экстенсификации требует понимания будущей специфики «вертикального прогресса» человечества.

При оценке бифуркаций в экономике В. Г. Родионов выделяет укрупненные процессы [273, с. 5–12]:

– обусловленные технологическими инновациями («Т» бифуркации);

- порожденные социально-политическими трансформациями («С» бифуркации);
- вызванные структурными изменениями в экономике («Е» бифуркации).

Интересно, что каждая предыдущая бифуркация – флуктуирующая сила для последующей. Технологические бифуркации формируются вследствие становления 6-го технологического уклада (без людей), задавая ритм «С» и «Е» бифуркациям. «Т» бифуркации, генерируя новые требования к качеству рабочей силы и организации труда, вызывают «С» бифуркации. Создается принципиально новая социальная ситуация в определении соотношения меры труда и меры потребления, требующая разрешения.

Следующим видом синергетического эффекта, необходимым для рассмотрения в работе, является гистерезис (греч. ὑστέρησις – отставание, запаздывание) – явление систем, реакция которых зависит от действия ранее приложенных сил, т. е. от предыстории. С 1934 г. данное состояние рассматривалось экономистами в качестве феномена бизнеса, отождествляемого с устойчивостью привычек, чье социальное поведение без него не объяснимо. Эта концепция широко применяется преимущественно к проблемам безработицы и внешней торговли. Так, установлено, что после исчезновения стимулов роста безработицы она не сокращается до начального уровня, а переходит на более высокую ступень развития.

Явление гистерезиса возникает после скачкообразной бифуркации в СЭС из одного качества (*A*) в другое (*B*), с изменением траектории развития на прямо противоположную, не повторяя в обратном направлении хода своего развития, и возвращаясь скачком к прежнему состоянию в точке, где произошла катастрофа. После прохождения этой точки система некоторое время продолжает плавно развиваться, оставаясь в состоянии *B*. К прежнему положению (состояние *A*) система переходит также скачкообразно вследствие бифуркации, но это происходит уже в другой точке (Рисунок 1.5).

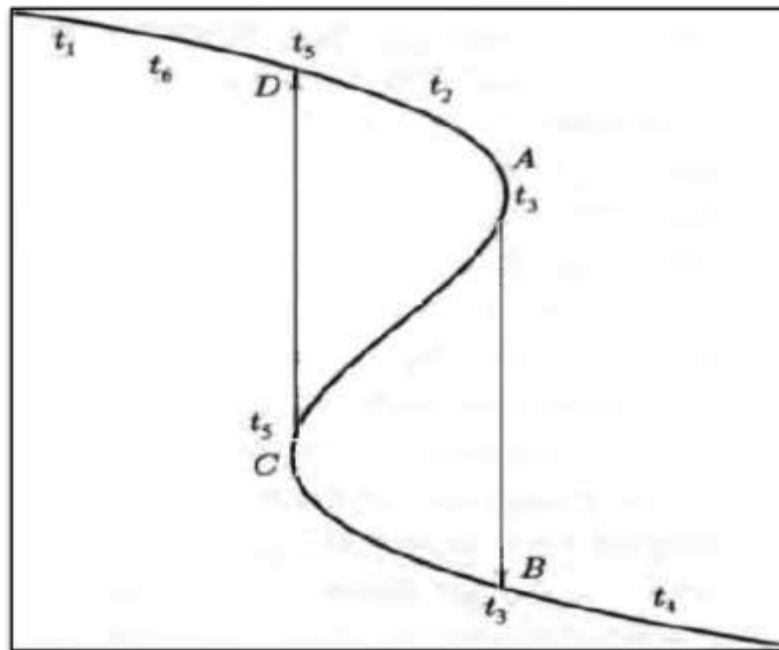


Рисунок 1.5 – Гистерезис в экономической системе

Источник: построено автором на основе [195; 208; 214; 226; 232].

Например, рассматриваемая СЭС, автоматически поддерживающая равновесие, зависит от управляющего параметра, значения которого отложены на рисунке 1.5 по оси абсцисс. Предположим, значение этого параметра во времени плавно увеличивается. Причем равновесное состояние СЭС, характеризуемое неким интегральным показателем, показанным по вертикальной оси, изменяется вдоль кривой на отрезке времени $t_1 - t_3$. Его динамика выражается в плавном снижении значения интегрального показателя состояния СЭС. В момент времени t_3 дальнейшее увеличение значения управляющего параметра невозможно, и тогда система скачком переходит на нижнюю кривую (произошла первая катастрофа). Если в течение определенного периода времени продолжается плавная динамика управляющего параметра, то СЭС развивается по равномерному сценарию. Это отражается в плавном падении значения показателя состояния системы.

Допустим, в момент времени t_4 тенденция изменения управляющего параметра становится противоположной: рост его значения меняется на вектор снижения. В этом случае СЭС движется обратно в направлении увеличения значения интегрального показателя, точно повторяя прошлое развитие после момента первой «ката-

строфы». Эффект гистерезиса проявляется лишь тогда, когда система достигает точки B , куда она попала до скачка из-за первой бифуркации. Лишь в момент времени t_5 , когда система достигает точки C , в которой дальнейшее плавное развитие при уменьшении значения управляющего параметра становится невозможным, происходит вторая катастрофа, выбрасывающая СЭС на верхнюю кривую – в точку D .

Кривая на рисунке 1.5 отражает равновесные состояния системы, подобные устойчивому аттрактору. Отдалившаяся от этого тренда СЭС возвращается к нему не моментально, а через некоторое время. Бифуркация приводит к скачкообразному изменению целевого состояния системы в определенном направлении, но в то же время динамика характеризующих ее моментальных значений показателей может и не быть скачкообразной. Таким образом, катастрофа скачком может менять только вектор развития ИСК, а приспособление к новому состоянию может происходить пластичнее, в зависимости от условий и оцениваемых переменных [232].

Еще одной формой синергетического эффекта является эмерджентность. В Новейшем словаре иностранных слов и выражений В. В. Адамчика этому явлению дается следующая трактовка: «эмерджентный» (англ.) – возникший внезапно; «эмерджентная эволюция» – философская гипотеза развития через скачкообразный процесс, в котором зарождение новых, высших качеств обусловлено сверхъестественными, непознаваемыми причинами и силами» [234].

Важно рассмотреть некоторые точки зрения на исследуемое понятие. В частности, Дж. К. Лафта эмерджентностью называет эффект при объединении элементов целого работоспособного образования, потенциал которого выше суммы их потенциалов; составной частью явления считает эффект синергии, а синергию относит к процессам в элементах организации [192, с. 304]. Ю. Н. Лапыгин под эмерджентностью определяет особенность систем, не сводящуюся к совокупности свойств ее составных частей, из которых она не выводится [189, с. 86]. Э. А. Смирнов рассуждает об объединяемых взаимозависимых частях, которые могут усилить или ослабить их функционирование в рамках целого [297]. При этом автор склоняется к мысли, что эмерджентность, являясь некоторой гранью теорий систем и синергетики, с одной стороны, явление несводимости свойств системы к

свойствам ее элементов, с другой, результат когерентности внутрисистемных взаимодействий.

Следовательно, в таких динамических системах как ИСК, образованных элементами с нестационарными характеристиками, синергетический эффект имеет резонансное начало. Через межэлементные и межсистемные связи экзогенные импульсы и организационные усилия преобразуются, возрастают и распространяются между субъектами, обеспечивая их когерентность и скоординированность взаимодействия. Эмерджентность выражает диалектический принцип перехода количественных модификаций в качественные или эффект организации, получаемый при возникновении внутрисистемных связей между ее элементами. В качестве эмерджентных свойств рассматривается, например, способность государства реализовать крупные научно-технические программы, непосильные для отдельных хозяйственных звеньев. Кроме того, эмерджентность – следствие проявления вызывающего нелинейного углубления прежде не приметного свойства ИСК, непредсказуемой бифуркации некой подсистемы или перераспределения связей между его компонентами. Если субъекты национальной СЭС представляют самоорганизующиеся подсистемы, то при синтезе эмерджентные интересы консолидируются на верхнем ее уровне и персонифицируются центральным органом. Интересы элементов локализуются в соответствующих объектах.

Важное место в совокупности синергетических эффектов занимает самоорганизация, которую Г. Хакен возвел в ранг спонтанного возникновения высокоупорядоченных структур из зародышей или хаоса, считая ее наиболее интригующей из проблем [337; 340]; В. Эбелинг, – в необратимый процесс создания более сложных структур системы вследствие кооперативного действия ее подсистем, который даже эволюцию связывал с последовательностью процессов [361].

Самоорганизация, схема которой приведена на рисунке 1.6, представляет собой: 1) последовательное, динамическое сведение параметров СЭС с целевой функцией к оптимальным; 2) образование пространственной, временной, информационной или функциональной организации структуры за счет внутренних ресурсов в результате целеполагающих взаимодействий с ее окружением; 3) установление

собранности и порядка в СЭС за счет скоординированности взаимодействия внутренних компонентов при отсутствии внешних упорядочивающих воздействий на нее (по А. Н. Асаулу, В. А. Кощееву) [27]. Это явление характеризуется формированием неоднородностей в том или ином экономическом пространстве (региональная экономика, хозяйственные комплексы, отраслевой рынок и т. д.).



Рисунок 1.6 – Схема самоорганизации в экономических системах

Источник: построено автором на основе [8; 27; 40; 52].

Процесс самоорганизации в отличие от организации, проводимой под экзогенным управляющим действием, базируется на закономерностях стихийного взаимодействия внутренних возмущений и косвенном экзогенном воздействии. Примером экономической и социальной самоорганизации, по мнению Э. Б. Алаева, служит появление городов и поселений различного уровня, структур территориальных образований (промышленные узлы, производственные комплексы, городские агломерации и т. п.), отражающих естественно-исторические процессы самоорганизации общества в пространстве [12].

Идеи самоорганизации, самосовершенствования деятельности отождествляются с эволюцией. В конце XX в. обнаружилось ее поразительное сходство на различных структурных уровнях материи. Опираясь на методы синергетики, появилась возможность определить условия нарушения прежней устойчивости системы и ее перехода в новое состояние, сопровождаемое структурными изменениями.

Построение Г. Хакеном стохастической модели процесса формирования общественного мнения, описанной им в работе «Синергетика» (1980), позволило выбрать макроскопические переменные для общества, используя в качестве параметров порядка число индивидуумов с соответствующими мнениями: за (+) и против (-). Формирование общественного мнения описывалось автором через трансформацию этих чисел. При отсутствии внешних воздействий оказались возможными два результата. Из-за частых перемен точек зрения получилось одноцентровое распределение мнений в коллективе, при значительной устойчивости связей между индивидуумами сформировалось два противоположных блока, соответствующих поляризации социума. Выдвинутая Г. Хакеном модель, приближаясь к точке бифуркации, дала возможность качественно объяснить неустойчивые ситуации, характеризующие состояние общества в зависимости от связи его индивидуумов [340].

Кооперация и конкуренция субъектов ИСК являются самоорганизующимися процессами. Сложность формализации и учета отношения порядка (энтропии) и хаоса (негэнтропии) заключается в том, что рынок, выступающий индикатором, быстро обнаруживает неходовые товары, нерентабельность производства которых ведет к росту уровня энтропии. Применительно к ИСК, это выглядит так: высококачественные товары, пользующиеся высоким спросом и производящиеся в большем объеме (результат положительной обратной связи), напротив, увеличивают негэнтропию, порядок, поскольку ускоряют процессы производства и обмена, повышают отраслевую занятость, удовлетворяют потребности общества, увеличивают качество жизни. Через некоторое время, с расширением выпуска продукции, рынок насыщается этим товаром, наступает равновесие между спросом и предложением, но конкурирующие организации уже успели освоить и вывести на рынок новые изделия с более высоким качеством, активи-

зировав тем самым товарно-денежные отношения. Если производителей много, новые предложения поступают непрерывно. Так поддерживаются неравновесность рыночной системы и функционирование ее подсистем.

Стратегия инновационного и технологического прорыва России в ближайшей перспективе требует необходимости овладения механизмом, подталкивающим подсистемы национальной экономики к самоорганизации, которая не произойдет автоматически. Менеджмент должен активизировать свое внимание на ранее не изученных свойствах ИСК, его закономерностях, механизме сбалансированного развития и управляющих параметрах для обеспечения «мягкого» резонансного управляющего воздействия. При самоорганизации возможно сбалансированное развитие ИСК по линии относительной упорядоченности, для которой отсутствуют четкие меры и критерии.

Не оспаривая концепции самоорганизации М. Мистри и С. Солари, отражающей спонтанность появления структур, которые, по заключению авторов, *a priori* не могут быть выведены из поведения частей системы, не являясь итогом поступающей извне управляющей информации [401]. Вышесказанное объясняет самоорганизацию в ИСК как процесс самопроизвольного возникновения в ней упорядоченности, взаимосвязей, когерентности, ограничений, новых структур, организационных форм и движущих сил развития при условии незначительного управляющего воздействия. Ее специфика состоит в неизменной связи со снижением энтропии и новыми свойствами. Возникновение неоднородностей в изначально однородной среде и последующее их увеличение детерминируют общие свойства самоорганизации.

Следует иметь в виду, что пространственно-экономические процессы в СЭС катализируют благоприятное или неподходящее географическое положение и природные ресурсы, способные ускорять или замедлять автокаталитический рост показателей. Поэтому возникает неравенство городов и территорий, обусловленное экзогенным, усиленным действием эндогенных закономерностей самоорганизации. Активизировать их развитие могут также инфраструктура и крупные, градообразующие, предприятия. Исследователи (В. И. Атопов,

А. В. Антюфеев, Н. М. Галиярова, В. Н. Кабанов и др.) форсированное развитие транспортной инфраструктуры Волгограда с середины XIX в. связывали с возникновением синергетического эффекта, выразившемся в последующем ускоренном инновационном развитии города, когда за один год его население возросло почти в 17 раз. [32]. Допуская синергетическую природу данного явления, целесообразно заключить, что быстрое развитие транспорта в Волгограде стало флуктуацией, способствовавшей попаданию города в точку бифуркации и последующему его переходу на новый аттрактор.

Особенностью рассматриваемого явления является одновременное действие и чередование нетождественных друг другу понятий самоорганизации и саморегуляции. Например, «невидимой рукой», регулирующей цены на рынке, А. Смит называет механизм самоорганизации, приводящий к установлению никем не запланированного порядка в равновесии спроса и предложения. Данное утверждение ошибочно, поскольку это саморегуляция, но не самоорганизация. В отличие от самоорганизации, подразумевающей усложнение структуры (и снижение энтропии, соответственно), целью механизма рыночной саморегуляции является выравнивание и стремление к равновесным значениям показателей функционирования (увеличение энтропии). Следовательно, самоорганизация применительно к рыночной системе может позиционироваться как прямо противоположный саморегуляции процесс.

Пример самоорганизации – возникновение экономических институтов (Рисунок 1.7). Достижению синергетического эффекта самоорганизации для сбалансированного инновационного развития ИСК будет способствовать обеспечение следующих основных параметров: развитие культуры предпринимательства, творческого поведения и стремления к инновационным решениям, формирование креативно мыслящего класса, наличие у субъектов свободы экономической деятельности, кооперативное взаимодействие и значительное число устойчивых связей между ними, развитая обратная связь с управляющей подсистемой, конвергенция институциональной базы.

Исследование сущности и природы синергетических эффектов в СЭС позволило выявить необходимые условия их формирования: системность, нелиней-

ность, открытость, динамичность, организация, гетерогенность структурных компонентов и свобода их экономической деятельности, а также когерентность и эффект положительной обратной связи.

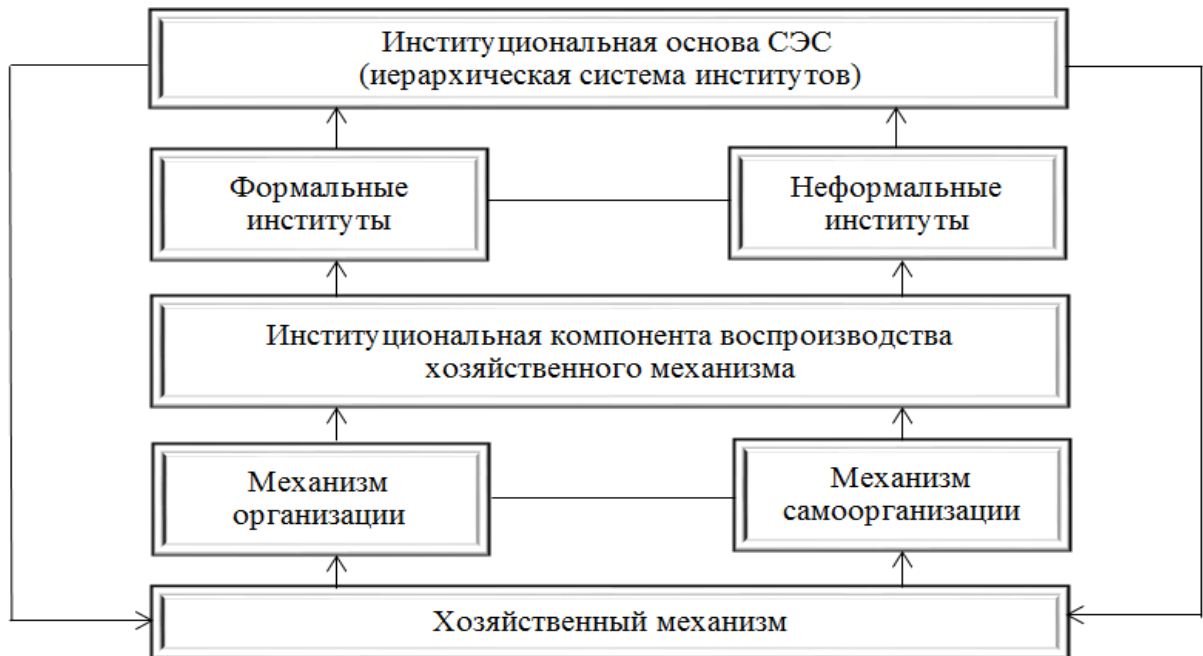


Рисунок 1.7 – Механизм самоорганизации в СЭС

Источник: построено автором.

Целесообразно рассмотреть некоторые из них, требующие пояснения.

Эффект системы – достижение качественно новых свойств структурированной самоорганизующейся целостности, отличных от свойств, проявляемых ее элементами в отдельности. Развивая институциональный концепт «новой системности», ряд ученых (Р. М. Качалов, Г. Б. Клейнер, Н. Б. Нагрудная и др.) выделили важную особенность экономических систем – наличие взаимодействия составляющих компонентов (кооперативно связанных хозяйствующих субъектов, структурных подразделений и т. д.) и объединяющих их процессов, проектов и сред (институциональной, социокультурной, макроэкономической и др.) [156; 158]. В рамках этой парадигмы элементный состав ИСК представлен в виде многослойной совокупности когнитивных, институциональных, технологических, культурно-исторических и других компонентов.

Из постулата об ограниченной рациональности экономических субъектов ИСК следует, что их действия с определенной степенью вероятности обусловливаются объективным состоянием экономической среды с некоторым искажением реальности, ведущим к вмешательству внешнего фактора в процесс функционирования системы. Ограниченная рациональность и искаженность информации приводят к неэффективным управленческим решениям и результатам, не опирающимся на объективное знание, которое, по мнению Дж. Сороса, естественно, будет расходиться с их ожиданиями [299, с. 17]. Т. е. для коллективной деятельности экономических субъектов свойственна двойственность.

Переход ИСК в новое качественное состояние либо динамика выходных параметров может совершаться за счет эндогенных стихийных процессов и в результате коллективного действия экзогенных разнородных сил и механизмов, способных при определенных условиях к направленному согласованному действию. Принципиально важным в методологическом плане является то, что категории «связь» в данном случае выражает не статический аспект системы, а ее динамичность – всеобщую форму и способ осуществления взаимодействий, что позволяет анализировать ее состояние в большей степени как абстракцию, так как динамичность – очевидная характеристика системы, не требующая подробного освещения в рамках этой работы.

Открытость развивающегося ИСК позволяет получать импульсы из основного источника нелинейного изменения его состояния – внешней среды; системный фактор заключается в динамике (но не в хаотичности), возникающей в ходе согласованного поведения множества взаимодействующих единиц. Случайные аномалии в поведении экономических субъектов входят в число причин открытости системы и являются внешним импульсом отрицательной энтропии при переходе через бифуркации.

В целом сбалансированное инновационное развитие ИСК детерминировано двумя основными параметрами – степенью внутренней упорядоченности и силой внешнего управляющего воздействия. С одной стороны, в эволюционирующей СЭС синергетический эффект достигается в случае доминирования обратных связей со знаком «плюс» как внутри системы, так и направленных на нее снаружи.

Усиливающийся приток ресурсов в нее усиливает неравновесность, вызывая эффект интегративного поведения элементов, «расшатывание» прежнего порядка и структуры или возникновение нового. В конечном счете, происходит нелинейное изменение ее состояния или ее выходных характеристик, возникают резонанс, новый порядок и структура.

Э. Петерс в монографии «Хаос и порядок на рынках капитала» (2000) дал следующее определение обратных связей, уподобив их со сложными процентами: «Выходные данные системы в преобразованном виде снова попадают на ее вход, и так до бесконечности» [244]. Обратные связи в ИСК, как ее структурный элемент, отвечают за попадание выходных данных одних подсистем на вход в другие или в ИСК в целом, с императивом взаимовлияния последних, обуславливая резонансные явления и количественные или качественные трансформации начального сигнала в системе. Резонансное действие обозначает не силу управляющего воздействия, а его согласованность с внутренними качествами и свойствами ИСК. Характер обратных связей зависит от особенностей строения экономической системы. Наиболее эффективной ее формой, например, являются государство с его институтами. Рассматривая национальную экономику в плоскости мегасистемы, включающей комплекс взаимодействующих систем, государство анализируется согласно теории самоорганизации как «решающей системы» или положительной обратной связи, ответственной за развитие системы «национальная экономика».

Как считают Е. Н. Князева и С. П. Курдюмов, лежащий в основе режима «с обострением» механизм работает на действии широкого класса нелинейных обратных связей со знаком «плюс» [160]. Чувствительность СЭС к их воздействиям возрастает с повышением ее неравновесности. Относительная индифферентность и несвязность компонентов системы на начальной стадии уступает место их слаженному когерентному поведению, когда возникающий за счет этого синергетический эффект означает возможность неожиданных инновационных изменений ее процессов и свойств.

В исследованиях научной школы С. П. Курдюмова обосновывается, что в процедуре самоорганизации оказывается важнейшей не любая эпизодичность, а

имеющая место режима с обострением при положительной обратной связи. Вследствие срабатывания механизма резонанса продукт реакции действует на процесс по принципу обратной связи и снежным комом нарастает каталитический эффект. Исследователи (В. П. Милованов, О. А. Музыка, Г. Хакен и др.) доказывают синергетическую сущность механизмов ценообразования, способную из-за действия обратных связей выводить рынок из равновесия и обращать его к гиперинфляции или товарному дефициту [220; 228; 337].

Когерентность в основе синергетического эффекта обеспечивает единство целого и ее частей, определяет возникновение корреляций между элементами ИСК, выражается в согласованном поведении элементов, с ощущением повышенной информированности каждого о внутреннем состоянии системы. ИСК приобретает инновационные характеристики, не присущие входящим в нее компонентам, всецело откликается на внешнее воздействие. Когерентность играет роль механизма сборки, объединения отдельных элементов в определяющее понятие «порядок», являясь одной из основных составляющих спектра человеческих отношений. Установившиеся при данных обстоятельствах параметры порядка подчиняют себе остальные, и в ИСК появляются внутренние механизмы согласованного взаимодействия элементов.

Сегодня когерентность в России абсолютизируется с развитием неформальных экономических институтов, каждый из которых создает предпосылки для предоставления экономическим агентам определенных услуг, общественных благ. Институты рассматриваются в форме технологий в производственных цепочках, обеспечивающих безопасность и эффективное принятие управленческих решений в процессе ведения предпринимательской деятельности.

Нелинейность не обязательно ведет к возникновению некоторых колебательных режимов развития СЭС или синергии. Однако в нелинейной системе возможны бифуркации и хаос, в определенной мере обусловленные динамикой влияния спроса как прямой обратной связи производственной системы с внешней средой. Так понятие управления обретает статус целенаправленного усиления коммуникативности, протекающей внутри СЭС различного уровня и природы.

Наибольший интерес вызывает определение сил и условий, порождающих эффект резонанса.

Значительное воздействие проявляют не только переменные входа и выхода ИСК (сигналы прямой связи), но и его динамический потенциал, определяемый способностью к самоорганизации и согласованности межэлементных взаимодействий. Внешняя среда систематически обеспечивает систему ресурсами и средствами для поддержания порядка и развития. Их внутренняя среда адекватно воспринимает, преобразуя в исходящие потоки материю, информацию, энергию, сырье, продукты и т. д. Необходимым и достаточным условием при этом является, с одной стороны, нелинейность и открытость, с другой, внутренняя собранность и адаптивность.

В основу сбалансированного инновационного развития ИСК входит механизм когерентных направляющих воздействий, в результате которых система при определенных условиях особенно чувствительна к согласованным с ее имманентными эндогенными свойствами влияниям. С императивом возможности появления синергетических эффектов в российской экономике необходима определенная степень свободы экономической деятельности хозяйствующих субъектов. В условиях глобализации и жесткой конкуренции государство должно активно регулировать обозначенные процессы, выполняя миссию одной из сильнейших положительных обратных связей.

В формате государственного регулирования инновационно-инвестиционной сферы экономики, ориентированного на ограничение негативных синергетических эффектов, целесообразны усилия к снижению уровня консильности и обеспечению информационной прозрачности экономической среды: чем она выше, тем выше инвестиционная привлекательность страны, сферы деятельности, деловая активность и эффективность принимаемых управленческих решений. Минимальные искажения информации приводят к росту их качества, и, следовательно, к уменьшению амплитуды возможных флуктуаций и устойчивости ИСК.

Организация в контексте обязательного условия синергетического эффекта в СЭС предстает в формате упорядоченности связей и взаимодействий, направленных

на достижение определенного результата и сохранение системы. В данном случае организация – единство структуры и функции. В эволюционном плане организация является результатом или состоянием СЭС, в функциональном – способом, средством реализации или приспособления к среде. Исследования экономической динамики показывают, что в любой СЭС в определенной мере реализуются указанные предпосылки формирования синергетических эффектов, что позволяет заявить о возможности достижения в ИСК значительного спектра синергетических эффектов, в том числе бифуркаций, фазовых переходов, самоорганизации и т. п.

В заключении необходимо сделать следующие важные выводы:

1. Концепция сбалансированного инновационного развития основывается на конвергенции теорий систем, синергетики и самоорганизации. Ее теоретико-методологический базис составляют такие положения, как: неравновесность среды и открытость системы; отсутствие жесткой детерминации поведения субъектов (подсистем), сочетающейся с их взаимодействием; целостность и связность; нелинейность эффекта, вызванного повышением уровня организации.

2. Под сбалансированным инновационным развитием экономической системы объектируется согласованное преобразование ее локальных подсистем (ресурсных потоков, инвестиций, субъектов, институтов и др.), взаимосвязей и процессов между ними, обеспечивающих потенциал и способность к достижению стратегической цели перехода системы к качественно новому, имманентно ей присущему, уровню развития в условиях негативных экзогенных воздействий за счет синергетических эффектов, повышения качества управления и эффективности потребления ресурсов.

3. Сбалансированное инновационное развитие ИСК предполагает формирование синергетического потенциала, представляемого системным свойством, образующимся в результате межсубъектных взаимодействий и структурно-институциональной динамики преимущественно за счет нематериальных активов и комплементарных эффектов, сопровождающихся увеличением уровня ее активности и энтропии, обеспечивающим чувствительность и адекватную реакцию ее субъектов и связей в системе к малым экзогенным (главным образом управленческим) и эндогенным воздействиям для развития системы по определенному вектору целей и достижения заданных показателей.

4. Под синергетическим эффектом в ИСК понимается результат когерентного действия ее разнородных составных компонентов, вызывающий при резонансных экзогенных воздействиях эндогенные трансформации и качественные изменения состояния системы (например, возникновение локальных упорядоченностей в ней, ранее подчиняющих себе хаотичные элементы с образованием в конечном итоге организованных структур более высокого иерархического ранга). Для возникновения системно-синергетических эффектов в СЭС и ее подсистемах необходимо наличие следующих основных условий: нелинейности, открытости, динамичности, организации, гетерогенности, свободы экономической деятельности, когерентности, рабочей обратной связи, функционального соответствия элементов, синхронности протекающих потоков и процессов, адекватности реакции системы на сигналы внешней среды.

5. Управление сбалансированным инновационным развитием ИСК подразумевает моделирование и своевременное реагирование на трансформацию внешних и внутренних условий, сводится к идентификации резонансных зон, в которых масштабы последствий определяются силой их воздействия и согласованностью с эндогенными свойствами.

6. Сбалансированное инновационное развитие ИСК детерминировано основными параметрами – степенью внутренней упорядоченности и силой внешнего управляющего воздействия. Синергетический эффект наступает при условии работы положительных обратных связей внутри ИСК и направленных на нее извне.

7. Осмысление свойств и механизмов, происходящих в национальных инновационных системах, даст возможность, с одной стороны, идентифицировать те сферы и управляющие параметры, способствующие сбалансированному инновационному тренду, с другой, обнаружить структурный дисбаланс, препятствующий этому.

Глава 2

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНО-ЦИКЛИЧЕСКОГО ТРЕНДА НА РАЗВИТИЕ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

2.1 Идентификация сущности, свойств и особенностей исследуемой экономической системы

Взгляд на важную составляющую человеческого восприятия мира с точки зрения системы позволяет исследовать объект в совокупности моделей поведения (рост, спад, колебания, выход за пределы), сосредоточиться на структурных элементах и связях между ними. Теория систем помогает изучить сферы природы и деятельности общества, обладая высокой степенью абстракции в рассмотрении связей между его отдельными компонентами без учета их специфики.

Отправной точкой организационной науки видится необходимость изучения любого явления с позиций его организации, любой СЭС – как совокупности ее отношений с внешней средой. Особое внимание при этом уделяется анализу циклических колебаний в развитии, влиянию технологических укладов на экономическую динамику, так как циклический тренд инвестиционно-строительного комплекса (ИСК) отражается на всеобщем развитии, учитывающем нелинейную зависимость.

Современная российская экономика представлена многоотраслевым производственно-хозяйственным комплексом, особую роль в котором играет инвестиционно-строительный. Продукция стройиндустрии является фундаментом экономического роста, главной целью экономической политики любого государства и условием инновационного и расширенного воспроизводства, невозможного без инвестиций и строительства новых производственных мощностей и объектов (Рисунок 2.1).

В таблице 2.1 приведен основной понятийно-терминологический аппарат, который будет использоваться в работе.



Рисунок 2.1 – Роль инвестиций и строительства в экономическом росте

Источник: построено автором.

Таблица 2.1 – Выборка основных терминов, связанных с ИСД

Понятие	Сущность понятия
1	2
Инвестиции [276]	Денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, иные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской и (или) иной деятельности в целях получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта
Инвестиционная деятельность [276]	Вложение инвестиций и осуществление практических действий в целях получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта
Капитальные вложения [276]	Инвестиции в основной капитал, в том числе затраты на новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, производственного и хозяйственного инвентаря, проектно-изыскательские работы и другие затраты
Основные субъекты ИСД	Инвесторы, заказчики, подрядчики, пользователи объектов капитальных вложений, общественные и экономические институты, органы исполнительной власти, генеральные подрядчики, строительно-монтажные организации, банки, венчурные компании, девелоперы, научно-исследовательские центры, учебные организации, технические заказчики, проектные институты, региональные инженерные ведомства, изыскатели, риелторы, транспортно-логистические компании, производители материалов, арендодатели оборудования, регистраторы прав, операторы управления недвижимостью, саморегулируемые организации, отраслевые ассоциации и др.

Продолжение таблицы 2.1

1	2
ИСК [276]	Инвестиционно-отраслевая система, где процесс создания строительной продукции ограничен объемом инвестиций, направляемых на создание новых, реконструкцию, техническое перевооружение и расширение действующих производственных и непроизводственных фондов
ИСК [274, с. 106]	Совокупная деятельность общестроительных и специализированных компаний и фирм, проектно-изыскательских и научно-исследовательских организаций, предприятий стройиндустрии, а также организаций, выполняющих строительно-монтажные работы (СМР) на праве хозяйственного ведения и оперативного управления

Источник: составлено автором на основе [276; 274].

Понятие ИСК возникло в начале 1980-х гг. для обозначения группы отраслей и предприятий материального производства, участвующих в создании продукции строительства. Но уже с середины этого десятилетия оно приобрело практическое содержание с целью эффективного управления взаимосвязанными отраслевыми группами. Корректность использования термина «строительный комплекс» подтверждается Докладом о развитии строительного комплекса и совершенствовании градостроительной деятельности в РФ (Москва, Кремль, 2016 г.) [111].

ИСК, являясь стратегически важным элементом национальной СЭС, активно влияет на ее развитие и во многом определяет качество жизни населения. Выступая локомотивом социально-экономического развития страны, инвестиционно-строительная деятельность (ИСД) интегрирована практически со всеми отраслями промышленности. В капитальном строительстве задействовано около 70 отраслей экономики, обеспечивающих металлом и металлоконструкциями, цементом, лесоматериалами, строительными машинами, средствами транспорта, топливом и энергетическими ресурсами.

В настоящее время ИСК имеет собственную цель функционирования и приоритеты развития, достижение которых обуславливает решение конкретных последовательных мероприятий в этой сложной подсистеме национальной экономики и относительно самостоятельной воспроизводственной СЭС (Рисунок 2.2, Таблица 2.2).

Ученые (А. Н. Асаул, А. И. Вахмистров, В. Н. Горбунов, В. П. Грахов, В. И. Ресин, С. П. Носок, Т. Ю. Овсянникова, А. В. Оргин, Н. А. Пахолков, Е. Г. Скуматов, Ю.П. Панибратов, В. А. Яковлев и др.) рассматривают ИСК сквозь призму

системы хозяйствующих субъектов стройиндустрии, объединенных связями в создании конечной продукции [23; 60; 97; 240; 242; 243; 272; 296; 348, 349; 366].



Рисунок 2.2 – Структура ИСК

Источник: предложено автором.

Таблица 2.2 – Характеристика системы «Инвестиционно-строительный комплекс»

Тип системы	Классификационный признак	Краткая характеристика
Открытая	Степень взаимодействия с внешней средой	Система, имеющая с внешней средой прямую (вход) и обратную (выход) связи
Большая и сложная	Размер	Число субъектов превышает 301 ед.
Социально-экономическая	Вид	Комплексная структура, состоящая из экономических, производственно-технических и социальных систем, осуществляющих различные функции
Юридическая и физическая самостоятельность	Степень свободы по отношению к внешней среде	Самостоятельная, выполняющая заданные функции
Комплексная	Уровень специализации	Осуществляет полный комплекс функций или работ по стадиям жизненного цикла объекта
Дискретная	Продолжительность функционирования	Функционирует определенный промежуток времени
Стохастическая	Способ описания	Поведение описывается в терминах распределения случайных величин или вероятностей
Физическая	Величины, используемые в субстанции системы	Имеет вещественную субстанцию

Источник: составлено автором.

Некоторые исследователи (В. В. Бузырев, Б. В. Генералов, Л. В. Донцова, М. Н. Каменский, А. А. Петров, Г. Ф. Токунова и др.) подчеркивают его региональную специфику в совокупности строительных организаций регионального уровня, функционально и экономически связанных когерентным участием в создании на определенной территории конечной продукции строительства (Таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Классификация, сущность и фундаментальные положения концептуальных воззрений на «Инвестиционно-строительный комплекс»

Сторонники	Сущность понятия «Инвестиционно-строительный комплекс»
С позиций некой совокупности хозяйствующих субъектов	
А. Н. Асаул, Б. В. Генералов, Л. В. Донцова, М. Н. Каменский, С. П. Носок, Н. А. Пахолков и др. [23; 67; 145; 242]	Интегрированная совокупность хозяйствующих субъектов, финансово-банковских структур, институтов, отраслей и производств, создающих материально-вещественную базу, обеспечивающую непрерывность социально-экономического воспроизводства путем эффективного преобразования инвестиций в конкретные объекты производственного и непроизводственного назначения при интенсификации строительной деятельности с целью удовлетворение потребностей населения в качественной строительной продукции и максимизация выгод каждого из субъектов, входящих в структуру
С позиций организационного, процессного и системного подходов	
В. В. Бузырев, А. И. Вахмистров, В. Н. Горбунов, З. А. Мебадури, Т. Ю. Овсянникова, А. В. Оргин, и др. [49; 60; 240; 348–349]	Организованная система предприятий и производств, процессов регулирования и развития, объединенных устойчивыми производственно-технологическими и хозяйственными связями в создании строительной продукции с учетом общегосударственных и частных интересов, особенностей и потребностей развития социо-экономической системы
С позиций важнейшей подсистемы национальной экономики	
И. Н. Гераськина, В. П. Грахов, А. А. Петров, Е. Г. Скуматов, В. А. Яковлев [70; 97; 245–247; 296; 366]	Стратегически важная подсистема национальной экономики со своей структурой и целью функционирования, активно влияющая на развитие СЭС и во многом определяющая качество жизни общества. Составной элемент территориальных социально-экономических комплексов, характеризующийся интеграцией субъектов в предпринимательские сети

Источник: составлено автором.

ИСК группируется по территориальному и отраслевому признакам. С одной стороны, функционирование процессов происходит в определенных рамках и входит в хозяйственную систему федерального округа, региона или области, т. е. соответствующего административного образования, с другой, обладает группой тесно связанных между собой отраслей и сфер экономики, взаимодействующих в процессе

производства строительной продукции – законченных строительством и готовых к введению в эксплуатацию объектов (зданий и сооружений различного профиля).

Систематизируя имеющиеся научные формулировки, в настоящем исследовании под ИСК идентифицирую подсистему национальной экономической системы, один из стратегически важных межотраслевых хозяйственных блоков, имеющих совокупность проектно-изыскательских работ и отраслей материального производства, обеспечивающих непрерывное воспроизводство основных фондов при реализации единого технологического цикла создания строительной продукции, удовлетворяющей потребностям населения (от проектирования до ввода их в эксплуатацию) на необходимых для этого строительной базе и производстве специальных видов материально-технических ресурсов.

В строительной практике, научном обиходе и официальном документообороте дефиниция «строительный комплекс» часто подменяется терминами «строительная отрасль», «строительная сфера» и «строительный сектор». Для устранения терминологической анархии важна систематизация научных понятий в соответствии со структурой ИСК (Таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Структура уровней социально-экономической иерархии ИСК

Признак	Строительные		
	сектор	сфера	отрасль
1	2	3	4
Уровень структуры, его специфика	Институциональный, относительно статичен, устанавливает основы управления в ИСК и решает задачи инвестиционного, хозяйственного и нормативно-правового плана	Хозяйственный, динамичен, создается на базе функционально-организованной деятельности структур, имеющих к нему частичное отношение, финансовой среды и деловой активности компании, регулирует объем продукции (услуг) для национальной экономики и частного предпринимательства	Производственный, формируется из трудового и технологического потенциала, производственных фондов, информационно-управленческого обеспечения, определяет объем выпускаемой продукции (услуг)
Характерные отличия	Система саморегулирования	Производство и формирование условий для его функционирования	Осуществление работ, услуг и выпуск строительной продукции
Виды деятельности	Законодательная, административная, фискальная	Инвестиционная, научная, функциональная	Технологическая, обеспечивающая, информационная

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4
Субъекты строительства полного права	Органы власти, регистраторы прав	Потребители, проектные институты и бюро, инвесторы, генеральные подрядчики, технические заказчики, девелоперы, изыскатели, риелторы и др.	Строительно-монтажные организации (субподрядчики), производители материалов, арендодатели строительных машин и оборудования
Субъекты строительства частичного права	СМО, отраслевые ассоциации, научные центры и учебные организации	Банки, НИИ, региональные инженерные ведомства	Транспортно-логистические компании, информационные органы, страховые компании

Источник: составлено автором.

ИСК объектирован совокупностью структур институционального и хозяйственно-производственного типа, характеризующихся организационно-экономическим и технико-технологическим объединением для получения результата, овеществленного в продукции стройиндустрии. По экономическому содержанию ИСК – разнородная система живого и материализованного труда хозяйствующих объектов, обеспечивающих модернизацию действующих и создание новых основных фондов производственно-непроизводственного профиля. Его деятельность осуществляется взаимосвязанными операциями, выполняемыми различными структурами. В стратегическую цель ИСК входит обеспечение заданных темпов инновационного развития национальной СЭС и потребностей социума в соответствующих объектах на базе использования конкурентоустойчивых и экологически безопасных строительных материалов, изделий и ресурсосберегающих технологий, способствующих сохранению и улучшению экологической ситуации в установленных территориальных границах. Эволюционные процессы, опирающиеся на поиск результативных методов достижения глобальной цели ИСК, совершенствуют ее структуру.

С позиций системного подхода ИСК – объединение элементов для решения стратегических задач (создание комфортных условий проживания, модернизация ЖКХ, развитие транспортной системы, реорганизация производственных территорий). Субъектом управления можно считать совокупность институтов государственной власти, устанавливающих правила, в границах которых действуют участники

ИсД. В число ее структурных элементов входят: потребители, общественные и экономические институты, органы исполнительной власти, высшие и средние специальные учебные заведения, генеральные подрядчики, строительно-монтажные организации, банки, инвесторы, венчурные компании, девелоперы, НИЦ, технические заказчики, проектные институты, региональные инженерные ведомства, изыскатели, риелторы, транспортно-логистические компании, производители материалов, машин и оборудования, их арендодатели, регистраторы прав, операторы управления недвижимостью, информационные органы, страховые компании, СРО, отраслевые ассоциации, организации эксплуатационно-технического обслуживания (Рисунок 2.3).

Объединение элементов в ИСК происходит на основе прямых (предназначены для передачи ресурсов, энергии, информации от одного элемента к другому), обратных и нейтральных связей. Системные отношения в большинстве случаев носят упорядоченный и организованный характер. Наиболее высокую экономическую значимость в структуре имеют подсистемы с высокой ресурсоемкостью и тесными производственными связями: инвестиционная, капитального строительства и промышленности строительных материалов.

Предприятия и организации подсистем оказывают друг другу помощь при размещении, могут формировать специфические производственно-строительные объединения (например, Ассоциация «Объединение строителей Санкт-Петербурга» является первой региональной СРО в России). В число основных элементов макросреды, значительно влияющих на развитие ИСК, входят: производственно-технологическая, организационно-управленческая, социально-экономическая, экологическая, природно-географическая и демографическая составляющие. Они определяют параметры входа и степень достижения СЭС цели ее функционирования.

Формирование «экономического ядра» ИСК в отраслях капитального строительства и промышленности строительных материалов завершается процессом создания строительной продукции, значительно влияющим на ее конечную потребительскую стоимость.

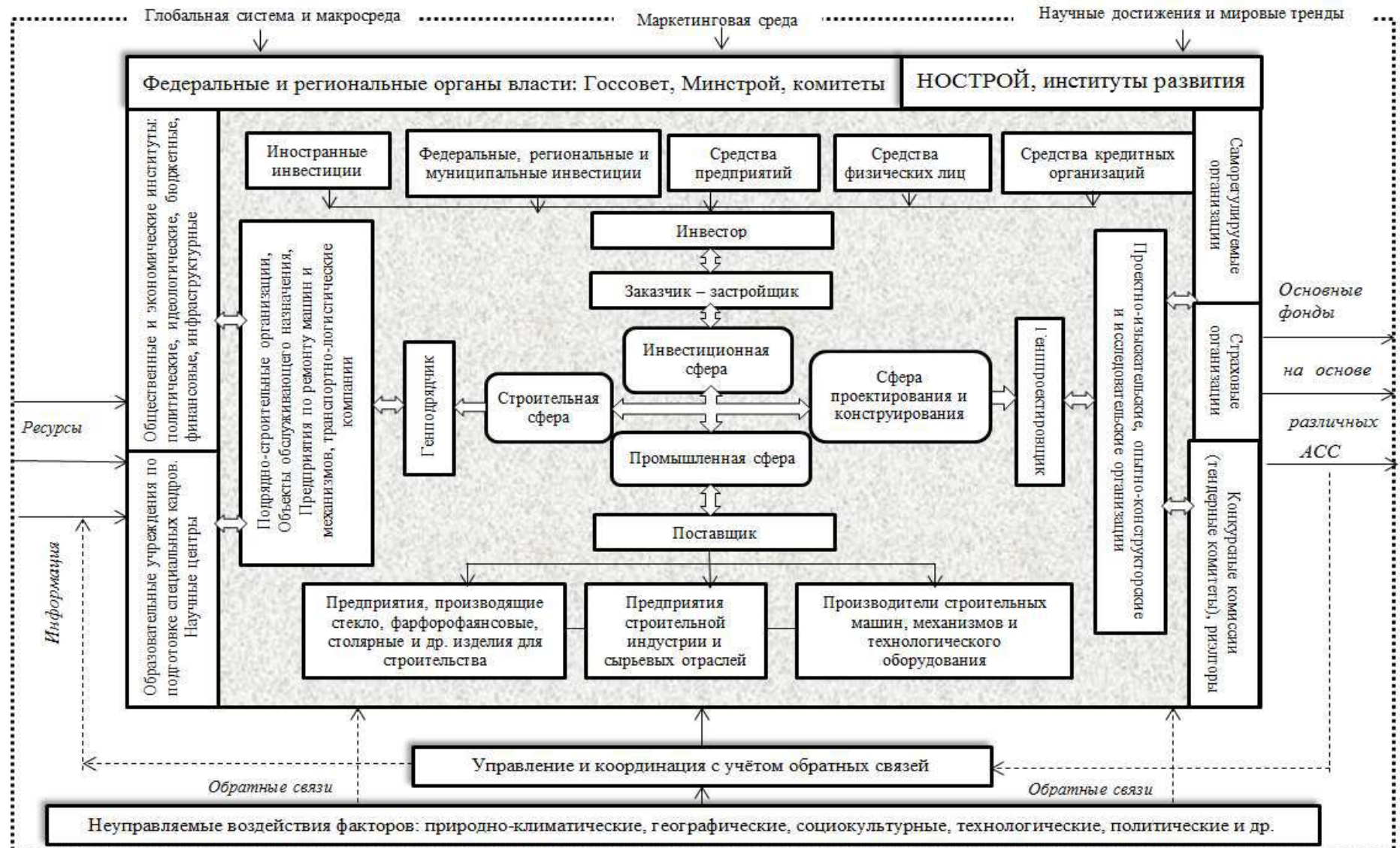


Рисунок 2.3 – Системное представление о функционировании ИСК

Источник: построено автором.

Обязательное условие сбалансированного развития ИСК кроется в темпах развития промышленности строительных материалов, которые должны опережать темпы капитального строительства.

В целом формирование ИСК происходит в результате взаимодействия систем более высокого порядка: «природы» и «общества». Последнее, обеспечивая трудовыми ресурсами строительство, не только потребляет производимую им продукцию, но и одновременно реализовывает интеллектуальные функции по координации и управлению развитием (Рисунок 2.4).

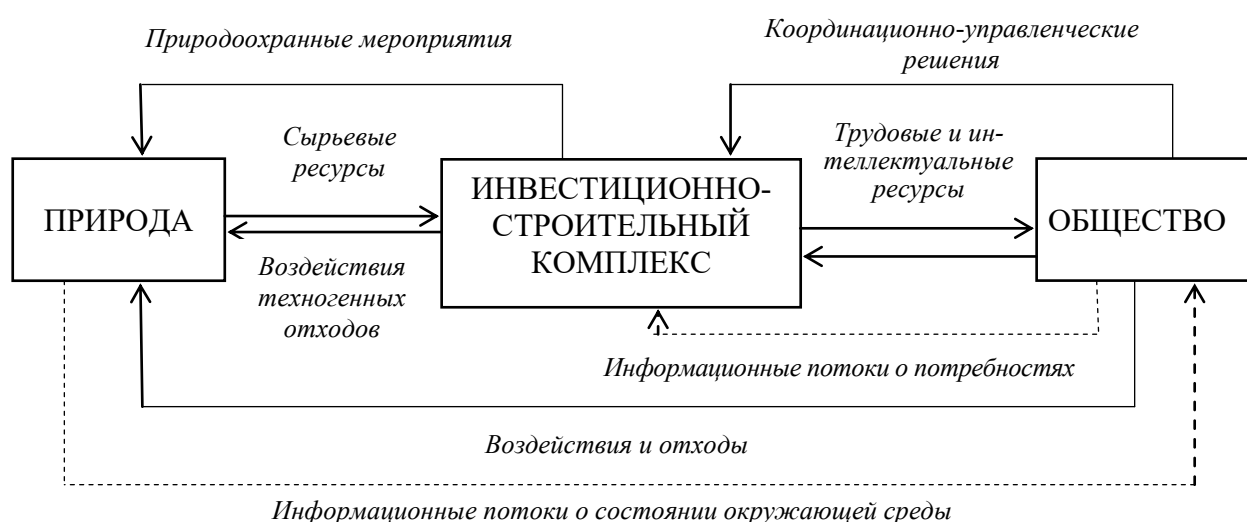


Рисунок 2.4 – Схема взаимосвязей систем «природа», «общество» и «ИСК»

Источник: построено автором.

Природе в деятельности ИСК отводится миссия источника сырьевых и энергетических ресурсов, а также своеобразного ограничителя развития вследствие невосполнимости и деградации затрачиваемых природных богатств, экологических требований и климатических изменений. Состояние и параметры прогресса в этой инициативной социо-эколого-экономической системе обуславливаются заданной направленностью, активностью интересов и действий ее участников. Социальная составляющая связана с формированием ИСК материальной основы жизни общества, удовлетворением потребностей в жилье, производственных, социокультурных фондах и инфраструктуре. Экологическая компонента за-

ключается в доминирующем влиянии ИСК на внешнюю среду путем изменения биосферы, воздействия на внутреннюю среду жизнедеятельности человека через планирование, инфраструктуру, изделия возводимых зданий, строительные материалы и др. Экономическая детерминанта проявляется в реализации в системе ИСК разнообразных процессов производства, начиная с добычи сырьевых ресурсов, и заканчивая продажей готовой продукции.

Спецификация административного образования зависит не только от климатических условий, но и географии размещения, обусловленной диспропорциями уровня развития территории, сырьевыми и техногенными ресурсами, численностью и структурой населения, транспортной инфраструктурой, типом конструктивных систем, применяемых для массового строительства зданий, а также объективно или конъюнктурно сложившейся номенклатурой выпускаемых материалов, изделий и конструкций стройиндустрии [199]. Особенностью такой продукции является ее территориальная закреплённость, подтверждающая гетерогенность структуры системы. Практически это означает, что любые структурные преобразования имеют множество юридических, организационно-экономических, управленческих и иных аспектов, не входящих в рамки обеспечения коммерческой деятельности компании. Принятие решений по данным вопросам входит в зону компетенции для модификации ИСД – движущей силы развития форм ИСК.

Структурные элементы системы ИСК являются его подсистемами (локальные, региональные и др.), каждая из которых характеризуется уникальностью процессов формирования, функционирования и развития, заданной целью в деятельности, не совмещающейся с генеральной целью СЭС, но, в конечном счете, направленной на реализацию последней. Федеральный ИСК может состоять из совокупности локальных и региональных комплексов. В подобных структурах имеют место следующие явления: множественность разнородных элементов (различие организационно-правовых форм) и отношений в системе (транзакционные связи, схемы владения), интеграционные и когерентные процессы, удовлетворяющие условиям формирования синергетических эффектов в контексте синергетических систем.

Ценностью синергетической СЭС, обладающей качествами сложной, неравновесной, гетерогенной, динамической и стохастической системы с развитой положительной обратной связью, способной проявлять синергетические эффекты, является резкое уменьшение системной информации в процессе увеличения степени организованности за счет ее свертывания. (При объяснении общих состояний (свойств) системы нет необходимости обоснования характеристики каждого ее элемента в отдельности, достаточно описать жизненно важные параметры СЭС, т. е. коллективные свойства).

Свойства новой структуры не ограничиваются суммой свойств, создавших ее элементов, так как ИСК – синергетическая система, имеющая внешнюю среду, с которой она энергично взаимодействует. Часть энергии, ресурсов, информации из нее аккумулируется ИСК, и в течение продолжительного периода удерживается в упорядоченном состоянии. В результате у системы появляется ощущение более высокой активности по сравнению с внешним миром. Ее подсистемы также входят в разряд синергетических систем, характеризующихся множеством элементов более низкого ранга. Некоторые авторы (А. Н. Асаул, Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий, А. Б. Потапов и др.) убеждены, что природе не известны реальные СЭС, не способные к синергизму, есть лишь проблемы времени, пространства и определенных условий [27; 160; 181–182].

В организационно-функциональной структуре ИСК имеются специфичные, тесно связанные между собой на всех этапах жизненного цикла блоки: инвестиционная подсистема, архитектурно-проектный блок, службы планирования, организации и контроля реализации проектов нового строительства и реконструкции зданий и сооружений, комплексного обновления существующей застройки. Оттого функционирование ИСК характеризуется многостадийностью и многосторонним взаимодействием различных участников: органов власти, крупных инвестиционных и строительных компаний, самостоятельно действующих и вовлеченных в инвестиционный рынок юридических и физических лиц, групп населения, а особенности реализации инвестиционных проектов требуют жесткого админи-

стрирования и ранжирования, консолидации финансовых средств из различных источников и наличия механизмов согласования интересов.

Очевидно, что ИСК – система с некоторой долей неотчетливости происходящих в ней процессов, чья динамика детерминирована случайными факторами. Ее с полным основанием следует отнести к сложным, открытым, стохастическим и динамическим системам по следующим важным критериям: 1) динамике подвержены национальные и глобальная экономики, мировые тренды, институциональная среда, все субъекты и связи между ними, система управления и ее принципы, границы в рамках территорий и др.; 2) трансформируются представления человека о стандарте жилищных условий, создавая предпосылки образования, совершенствования имеющихся и внедрения новых строительных технологий, а также выпуска строительных материалов и изделий.

ИСК имеет особенности, выражающиеся во взаимозаменяемости способов производства конструкций и материалов конструкций зданий, строительных технологий их возведения, а также сырьевых ресурсов. Внутренним «регулятором» ее функционирования является категория архитектурно-строительной системы (АСС) здания, в формате которой пересекаются интересы ее участников (производителей, инвесторов и потребителей) (Рисунок 2.5).

АСС диктует условия конкурентоустойчивости, комфортности, экологического качества, определяет ресурсоемкость строительства, тип применяемых материалов, изделий и конструкций, строительные технологии и технологии производства материалов, а также эксплуатационные затраты, что, в конечном итоге, формирует рыночную стоимость фонда.

По мнению А. В. Затонского недостаточность, искаженность и недоступность информации, необходимой для организации процесса управления СЭС, составляют его следующую важную системную особенность – консильность (англ. *conceal* – скрывать) [132]. В свою очередь, для ИСК это обуславливает:

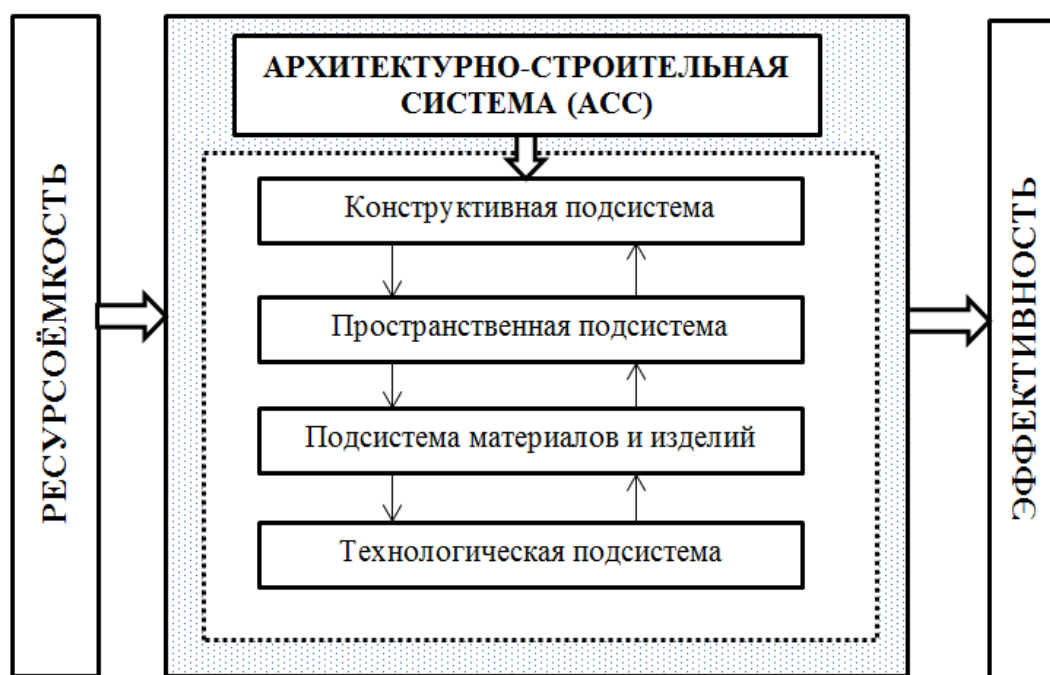


Рисунок 2.5 – Схема взаимодействия подсистем АСС

Источник: построено автором.

- многовариантность развития, большую размерность вектора экзогенных воздействий и управляющих параметров;
- дискретный характер свойств части элементов, требующий позиционного (многопозиционного) регулирования (воздействие, когда при непрерывном изменении управляющего параметра регулирующая подсистема начинает действовать при достижении параметром крайних заданных значений), с дискретными воздействиями на ИСК путем задания определенных характеристик исполнительному органу;
- гистерезисные процессы, осложненные наличием высоко инерционных элементов СЭС, значения параметров которых изменяются после снятия управляющего воздействия;
- наличие элементов самоорганизации, являющихся свойством человеческих возможностей.

В подобных системах возможны комплементарные и синергетические эффекты, порожденные действиями разнообразных механизмов и управляющих параметров, несущие качественные изменения и сбалансированное развитие СЭС. Под устойчивостью ИСК рассматривается его способность к постоянной динамич-

ке, в результате чего параметры порядка меняются в определенной области значений для поддержания качественной детерминированности связей и адекватного поведения на требования внешней и внутренней среды (устойчивая обратная связь), а также состава благодаря эффективной реализации внутреннего (синергетического) потенциала. Иначе говоря, ИСК признается структурно устойчивым феноменом, при некотором возмущении управляющих параметров которого характер поведения качественно не меняется.

Отличительные особенности ИСК: во-первых, структурные элементы могут относиться к другим производственным системам, повышая тем самым уровень его открытости; во-вторых, степень зависимости конечной цели (результата) коррелируется с организованностью и надежностью связей (прямых и обратных) в цепочке взаимодействия его системно-структурных элементов; в-третьих, множественность точек взаимного сопряжения его субъектов превышает возможность установления однозначных причинно-следственных связей между ними; в-четвертых, сжатие горизонта стратегического планирования связано с высоким уровнем консильности; в-пятых, небольшое число параметров порядка характеризуют тренд его развития.

Каждый ее элемент и компонент (человек, подразделение, учреждение, регион, отрасль) является самостоятельным, саморазвивающимся и саморегулирующимся организмом, содержащим внутренние ресурсы поддержки своего равновесия, защищающего его от деградации. Строгая повторяемость и предопределенность способствуют поддержанию равновесия. ИСК, в зависимости от истории развития, регулярно ощущает внешние и внутренние возмущения, но, благодаря своим интегративным системообразующим и системосохраняющим составляющим, свободным от объективности или субъективности, сохраняет стремление к целостности. Ее устойчивость и стабильность определяются характером комбинирования способов менеджмента, спецификой взаимоотношений социальных институтов, ценностными представлениями людей, нормами их поведения, чем обеспечивается связь интересов и потребностей социума с общими процессами организационного развития.

Воздействие субъекта управления на поведение ИСК отождествляется с принятием необходимых управленческих решений. Процедура их выработки осложнена необходимостью учета активности СЭС, закономерностей ее развития, действиями разнокачественных и одновременно функционирующих экзогенных факторов. Моделирование синергетических систем приводит к изменению анализа результатов управления, выявлению различий альтернатив поведения при воздействии и разнообразии безуправленческого формирования.

Итак, ИСК – сложный и многогранный объект научного исследования, одна из важных саморегулируемых подсистем национальной экономики, наделенная свойствами синергетических систем, позиционирует собой организованную и гетерогенную совокупность структурных элементов с нелинейными связями, обладающая определенной индифферентностью и самостоятельностью в выборе оптимального режима функционирования, ориентированных на экономически эффективную деятельность и удовлетворение общественных потребностей в объектах строительства.

Характеристики ИСК, с одной стороны, подтверждают его синергетические свойства, с другой, позволяют называть подобные структуры синергетическими экономическими системами по следующим критериям: 1) множественность разнородных субъектов (различие организационно-правовых форм) и отношений между ними (транзакционные связи, схемы владения); 2) наличие нелинейных связей, приводящих к возникновению относительно устойчивых структур; 3) интеграционные и когерентные процессы; 4) высокая адаптационная способность к турбулентным условиям среды и помехам; 5) организованность системных отношений в большинстве случаев; 6) интеграция хозяйствующих субъектов на основе прямых (предназначенных для передачи ресурсов и информации от одного к другому), обратных и резервных связей; 7) циклическая траектория развития и др.

Устойчивость ИСК зависит не только от общего числа сконцентрированных в нем компонентов, способов их совмещения и характера организационной связи, но и от структурной динамики и степени ее открытости. С позиций моделирова-

ния подобных систем это означает их устойчивость при малых возмущениях к изменению структуры разбивания пространства управляющих параметров на области по различным типам решения. Постановка вопроса о синергетичности СЭС имеет стратегически важное значение для российской экономики, нуждающейся в ускоренном развитии, возможном в разрезе формирования синергетических эффектов со знаком «плюс».

2.2 Влияние структурно-циклической динамики на развитие экономической системы

При дефиците финансовых ресурсов отечественная СЭС испытывает необходимость проведения инновационной и структурной модернизации ряда сфер экономики, включая строительную, увязанную с разработкой и реализацией комплексных инвестиционных программно-целевых проектов, способствующих минимизации затрат в процессах самоорганизации и сбалансированного управления системой, где важное место отводится моделированию и прогнозированию будущего. Это требует предпринять меры для обеспечения информацией по состоянию и тенденциям развития ИСК, выявления системных закономерностей, особенностей и показателей, характеризующих его фазовые переменные (управляющие параметры), имеющие сильное влияние.

С целью получения полной и объективной информации о функционировании ИСК проведем комплексный (количественный и качественный) анализ по полному кругу хозяйствующих субъектов (всего около 210 тыс. строительных организаций, выполняющих различные виды работ) на основе данных Федеральной службы государственной статистики, официальных отчетных документов и данных о хозяйственной деятельности организаций сферы строительства в 85 субъектах Российской Федерации. Структура выборочного комплекса является идентич-

ной генеральной статистической совокупности, объем ее выборки достаточен для получения необходимой и точной оценки важных параметров ИСД по соответствующему разделу ОКВЭД (F – строительство).

В экономическом и производственно-техническом понимании, несмотря на то, что условия развития национальной экономики определяет ИСК, но ее состояние первой способствует (или не способствует) возможностям эффективного и прогрессивного развития второго. ИСД вносит существенный вклад в прирост экономических показателей и внутреннего валового продукта (ВВП) страны. В более или менее устойчивые периоды развития (2000 – 2014), доля строительства в ВВП Российской Федерации в среднем составляла 5,5 % (Рисунок 2.6) [276].

Следует отметить значительный кумулятивный потенциал строительного рынка в направлении развития смежных отраслей экономики и удовлетворения социальных потребностей граждан. Анализ структуры ИСК позволил обнаружить, что за последние десять лет она существенно не изменилась.

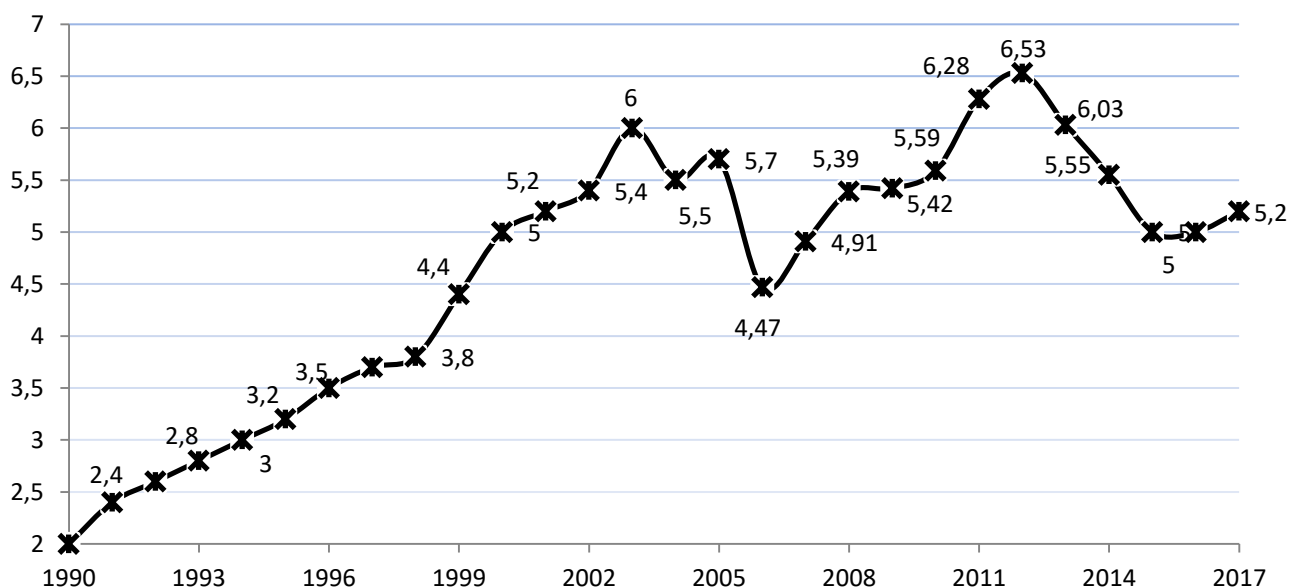


Рисунок 2.6 – Динамика доли строительства в ВВП России
в 1990 – 2017 гг., %

Источник: построено автором на основе [304; 329].

Так, в 2016 г. возведение зданий в структуре ИСК занимало 31,6 %, дорожное строительство – 23,2, прокладка трубопроводов – 16,3, линий связи и электропередач – 12,5 %. В самой структуре жилищному строительству принадлежит 3/4 объема выполненных работ, в строительстве зданий жилые помещения занимали 92,0 %. Не произошло коренной трансформации и в структуре затрат на производство строительных работ. В 2017 г. основную долю занимали материальные (58,0 %) и затраты на оплату труда (20,0 %) (Рисунок 2.7). Степень износа основных фондов в строительстве составила в 2016 г. 50,0 % (по экономике в целом 48 %).

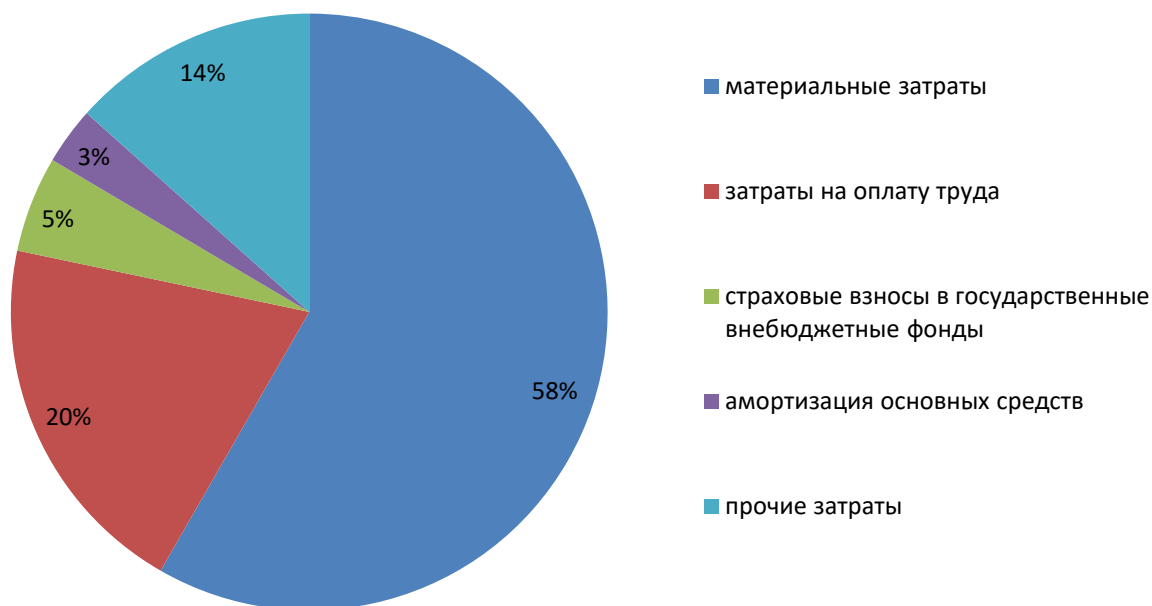


Рисунок 2.7 – Структура затрат на производство строительных работ в 2017 г., %

Источник: построено автором на основе [304; 329].

На строительном рынке РФ представлены организации различных форм собственности. Больше всего частных компаний, где задействовано 88,4 % всех работников, занятых в строительстве (2,5 млн чел., или 8,0 % в структуре экономики). За последние 25 лет (1992 – 2017) число действующих строительных организаций в стране увеличилось почти втрое за счет интенсивного роста числа частных предприятий и сокращения числа государственных и муниципальных (Рисунок 2.8).

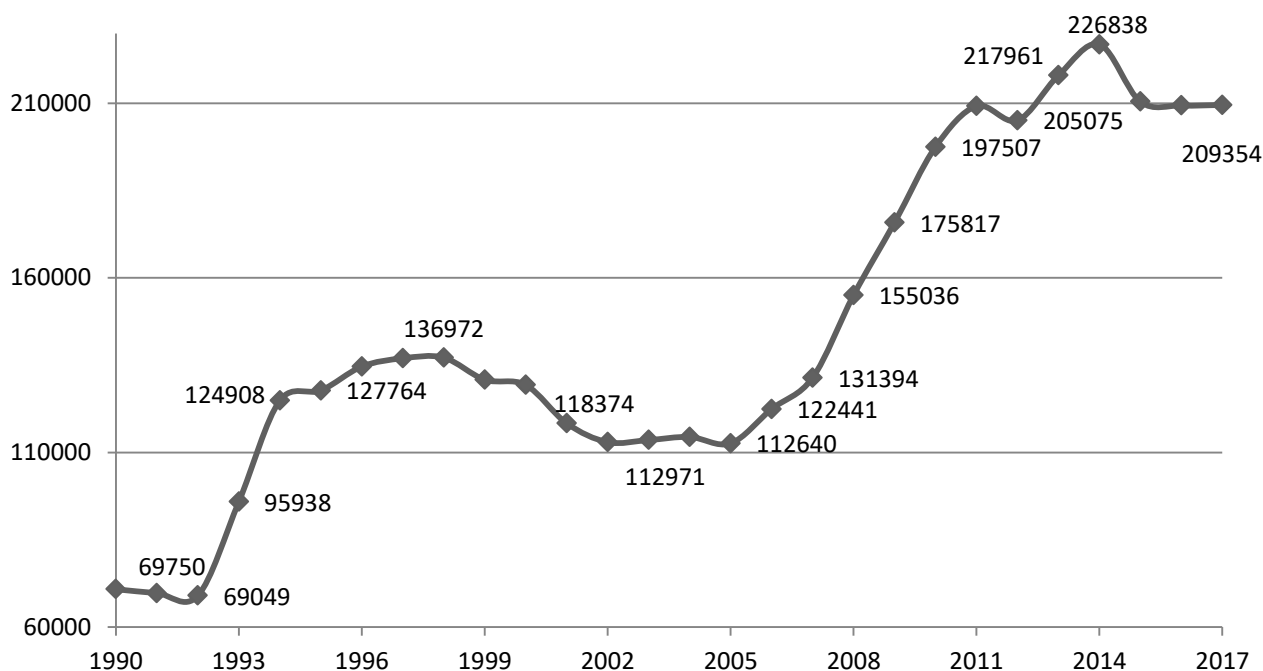


Рисунок 2.8 – Динамика числа действующих строительных организаций РФ в 1990 – 2017 гг.

Источник: построено автором на основе [304; 329].

Данные тенденции демонстрируют такие аспекты самоорганизации в ИСК, как: переход от преобладания государственного заказа к формированию высокой доли действующих на свой страх и риск частных заказчиков и исполнителей, а также инициация хозяйственных связей между участниками инвестиционно-строительного процесса.

Анализ данных Росстата, отчетов Минэкономразвития России и мнений руководителей строительных организаций относительно проблем функционирования их компаний свидетельствует о сложной финансово-экономической ситуации в ИСК в последние годы. Так, по результатам статистического опроса, проведенного за 9 месяцев 2017 г. с выборкой, состоящей из более чем 200 тыс. отраслевых организаций, оказалось, что 22 % респондентов сослались на снижение собственных финансовых ресурсов, 38 – на объем заказов «ниже нормального», 28 % – на существенное сокращение объема заказов в сравнении с предыдущими годами [276].

Динамика значений параметров порядка (результатирующих показателей), как минимум, по двум статистическим показателям (Таблица 2.5), продемонстрировала состояние и тенденции развития ИСК в 1990 – 2017 гг.

В настоящее время ИСК, по существу, пребывает в состоянии вялотекущей рецессии. Значение показателя «Объем выполненных работ по виду деятельности „Строительство“» за последние три года (2014 – 2016) снизилось на 4,5 % (Рисунок 2.9).

Таблица 2.5 – Динамика объемов работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», и вводу в действие зданий, сооружений, отдельных производственных мощностей, домов и объектов социокультурного назначения

Год	Ввод в действие объектов, млн м ²		Объем выполненных работ, млрд руб.		Год	Ввод в действие объектов, млн м ²		Объем выполненных работ, млрд руб.	
	Значение	Индекс	Значение	Индекс		Значение	Индекс	Значение	Индекс
1990	61,7	–	0,1	–	2004	60,0	1,1	1 313,6	1,26
1991	49,4	0,8	20,5	168,0	2005	66,3	1,1	1 754,4	1,34
1992	41,5	0,8	50,2	2,5	2006	75,6	1,1	2 350,8	1,34
1993	41,8	1,0	58,7	1,2	2007	98,1	1,3	3 293,3	1,40
1994	39,2	0,9	80,5	1,4	2008	102,5	1,0	4 528,1	1,40
1995	41,0	1,0	153,7	1,9	2009	95,1	0,9	3 998,3	0,88
1996	34,3	0,8	225,8	1,5	2010	91,5	0,9	4 454,1	1,11
1997	32,7	0,9	242,6	1,1	2011	99,0	1,1	5 140,3	1,15
1998	40,8	1,2	240,9	0,99	2012	110,4	1,1	5 714,1	1,11
1999	42,1	1,0	329,9	1,4	2013	117,8	1,1	6 019,5	1,05
2000	44,7	1,0	558,5	0,8	2014	138,6	1,2	6 125,2	1,02
2001	47,7	1,0	703,8	0,85	2015	139,4	1,0	5 945,5	0,97
2002	49,6	1,0	831,0	1,2	2016	130,2	0,9	5 749,4	0,97
2003	53,7	1,1	1 042,7	1,3	2017	130,5	1,0	5 800,0	1,00

Источник: составлено автором по данным Росстат.

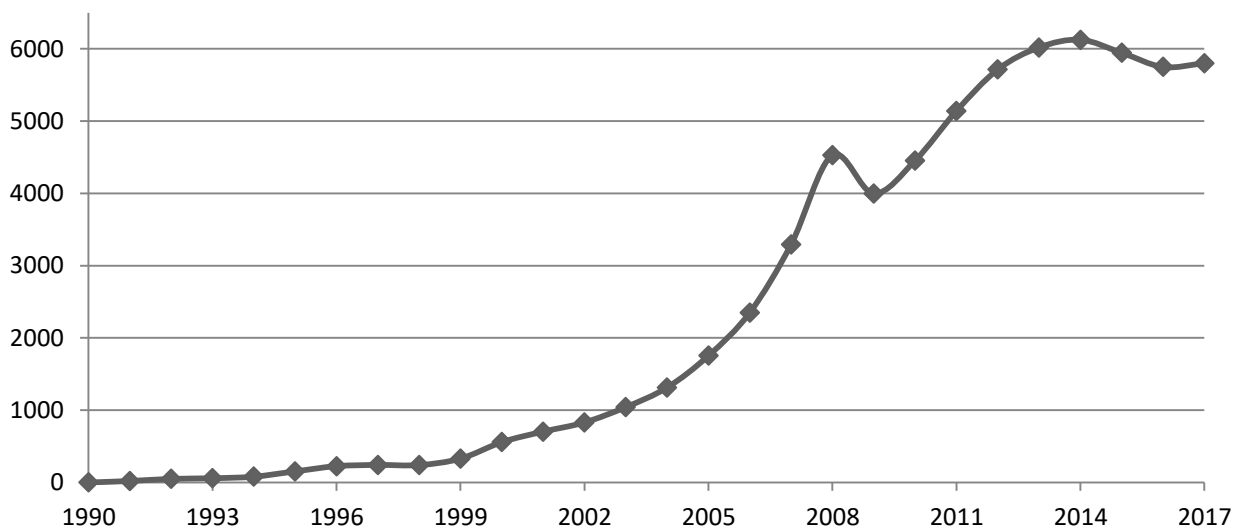


Рисунок 2.9 – Динамика объема работ, выполненных в 1990 – 2017 гг.

по виду деятельности «Строительство», млрд руб.

Источник: построено автором на основе [304; 329].

По данным Росстата, на строительном рынке страны в первом полугодии 2017 г. функционировало 30 % убыточных организаций [304; 329].

Исследование траекторий фазовых кривых актуально при проведении качественного анализа ранее неизвестных закономерностей и особенностей. Для оценки качественных характеристик функционирования ИСК воспользуемся фазовым методом по отношению к традиционным графическим представлениям экономической динамики, который позволит идентифицировать циклические явления, аттракторы и отклонения от них, вызванные флуктуациями и бифуркациями. Для этого построим фазовую кривую по эндогенному показателю в двумерном дискретном отображении (Рисунок 2.10). При построении фазовых кривых в двумерном дискретном отображении откладываются: по оси абсцисс – фактическое значение анализируемого параметра в отдельный момент времени, по оси ординат – его действительная величина в будущий период.

Фазовая кривая за 27 анализируемых лет (Рисунок 2.10) наглядно демонстрирует наличие трех предельных циклов в развитии ИСК (они выделены на графике пунктирными линиями). Первый предполагаемый цикл соответствует середине 1992 – 1998 г., после чего бифуркация вывела ИСК на новый (второй)

цикл, в пространстве которого он находился до 2008 г. С 2008 по 2009 г. происходит флуктуация и ИСК, покидая второй цикл, попадает на третий, соответствующий временному горизонту 2009 – 2017 г.

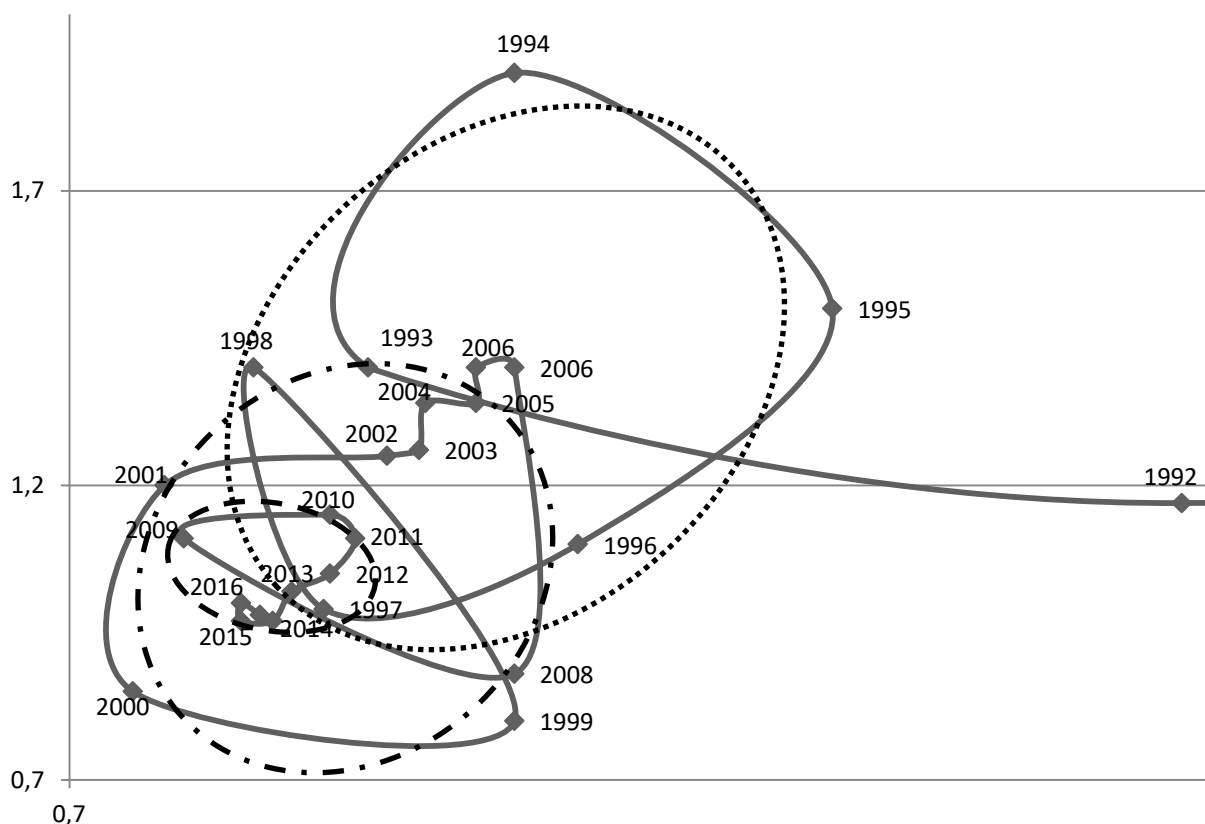


Рисунок 2.10 – Фазовая кривая индекса объема работ, выполненных по виду деятельности «Строительство» в 1992 – 2017 гг.

Источник: построено автором на основе [304; 329].

Этот период значительно короче предыдущих циклов по размерам, расположен внутри второго цикла, предопределяя пребывание ИСК на том же аттракторе при изменении динамики значений анализируемой переменной в эти годы. С 1999 г. ИСК находился в области аттрактора «предельный цикл».

Циклы характеризуют совокупность взаимосвязанных процессов и явлений, образующих законченный круг развития. Цикличность присуща практически любой пространственно-временной динамике, в том числе ИСК с его эволюционной и стохастической компонентами. Эмпирические данные указывают на единственно возможный устойчивый режим функционирования ИСК – цик-

лическую динамику, все другие переменные показывают переход от одного циклического режима к другому. При флуктуациях, возникающих из-за экзогенных воздействий, ИСК сохраняет стремление к циклической траектории, автоматическим образом возвращаясь на нее после каждого внешнего импульса. Такое циклическое движение было бы несостоятельным при отсутствии аттракторов в фазовой плоскости. Исследование этих особенностей позволяет моделировать, прогнозировать и управлять развитием комплекса.

Аналогичные циклические тренды в развитии демонстрирует траектория фазовой кривой другого параметра ИСК – индекса объемов вводимых в действие зданий, сооружений, отдельных производственных мощностей, домов, объектов социокультурного назначения за тот же период (Рисунок 2.11). Это объясняется взаимозависимостью двух эндогенных переменных, определяющих друг друга. Коэффициент парной корреляции между рядами данных показателей составляет 0,96.

В 2014 г. наблюдалось активное завершение большого количества масштабных инвестиционно-строительных проектов (ИСП), находящихся на конечной стадии строительства, продекларировав не только высокие значения показателей ввода в эксплуатацию объектов, но и положительные темпы развития ИСК: «Олимпиада», доменная печь «Россиянка» на Новолипецком металлургическом комбинате, электрометаллургический завод «НЛМК-Калуга», рельсобалочный стан на Челябинском металлургическом комбинате, шахта и два разреза в Кемеровской области, два энергоблока Саяно-Шушенской ГЭС, первый в России завод по производству инсулина по принципу полного цикла, высотные здания в г. Москва, сцена Мариинского театра в г. Санкт-Петербурге.

Кроме влияния внутреннего механизма взаимодействия элементов фазовая кривая (Рисунок 2.11) демонстрирует зависимость трендов развития подсистем ИСК от национальной (Рисунок 2.12) и мировой экономик. Бифуркации в последних двух точках, соответствующих значениям 1998 и 2008 г., отражаются на подсистемах.

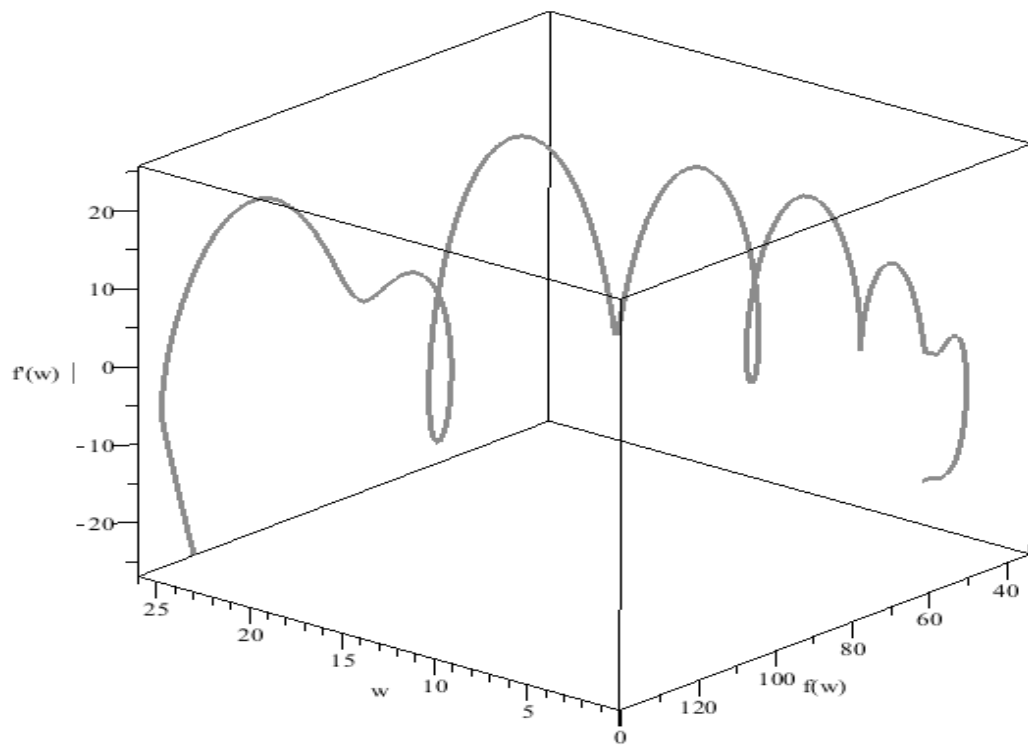
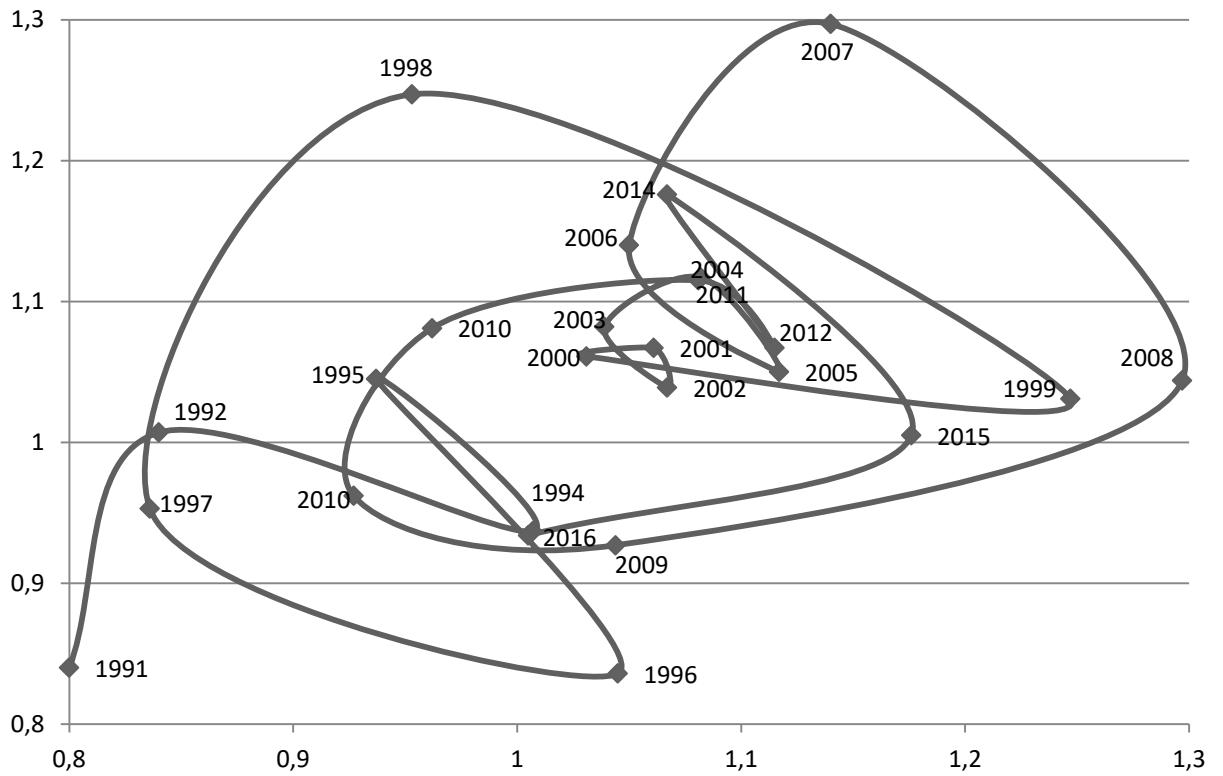


Рисунок 2.11 – Фазовая кривая объемов вводимых в действие зданий, сооружений, производственных мощностей, домов и объектов социокультурного назначения в 1990 – 2017 гг. в 2- и 3-мерном пространствах, млн м²

Источник: построено автором по данным Росстат.

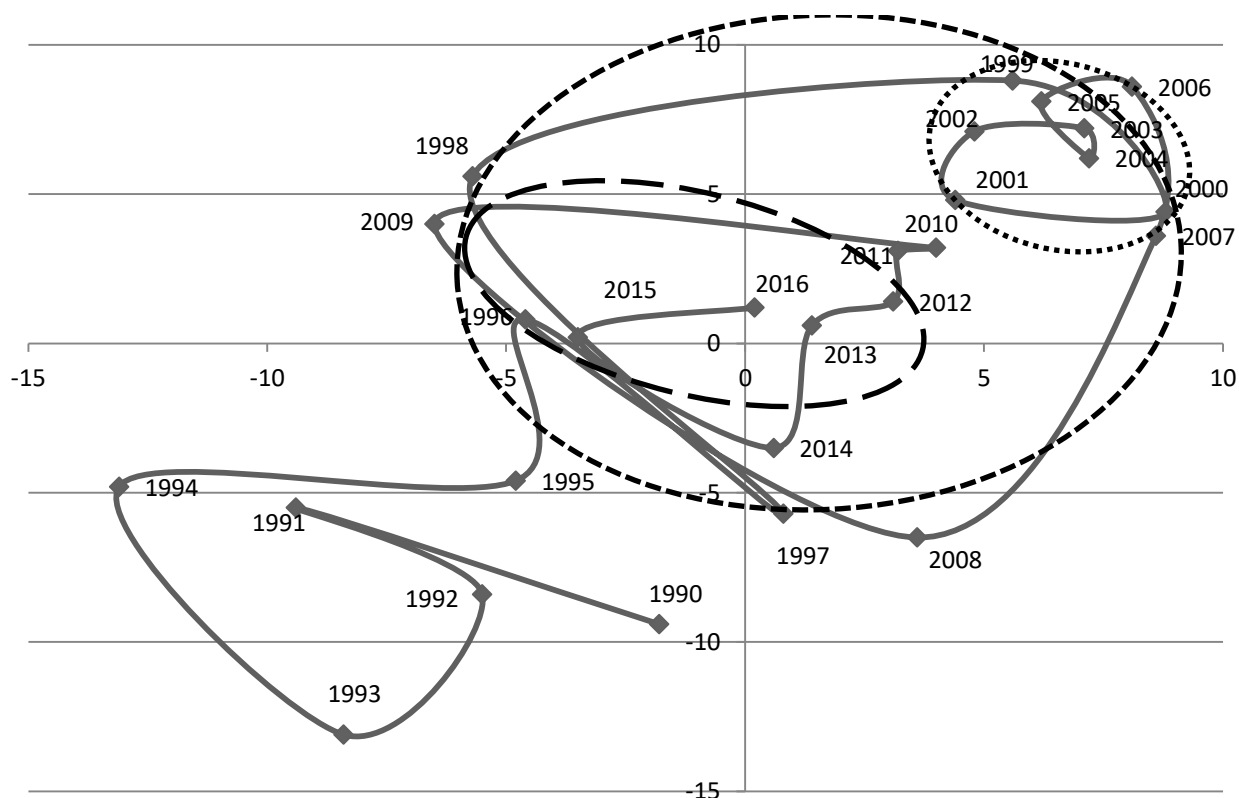


Рисунок 2.12 – Фазовая кривая темпов изменения ВВП РФ в 1990 – 2017 гг.

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Траектория фазовой кривой свидетельствует о пребывании экономики РФ в области аттрактора типа «предельный цикл» (выделен на графике пунктиром примерно с 1996 г.). Внутри него имеется зона («предельный цикл» меньшего размера), соответствующая более устойчивому периоду (1999 – 2007) в развитии СЭС. Аттрактор, в пределах которого находится национальная экономика, неблагоприятен по причине наличия зависимости от сырьевого экспорта. С целью преодоления его притяжения с выходом на новый желаемый самоподдерживаемый вектор развития, характеризуемый инновационностью, ресурсосбережением и экологичностью, целесообразно разработать систему управления и механизм сбалансированного инновационного развития.

Проведем анализ траектории фазовой кривой, созданной по эндогенному показателю – индексу среднегодовой численности занятых в 1990 – 2017 гг. (Таблица 2.6, Рисунок 2.13).

Таблица 2.6 – Динамика индекса среднегодовой численности занятых в строительстве в 1990 – 2017 гг.

Год	Значение показателя	Год	Значение показателя	Год	Значение показателя	Год	Значение показателя
1990	0,99	1997	0,96	2004	1,04	2011	1,017
1991	0,99	1998	0,89	2005	1,035	2012	1,03
1992	0,98	1999	0,99	2006	1,032	2013	1,012
1993	0,96	2000	0,98	2007	1,039	2014	0,47
1994	0,94	2001	1,002	2008	1,037	2015	0,97
1995	0,78	2002	0,89	2009	0,97	2016	0,99
1996	0,95	2003	1,02	2010	1,012	2017	0,99

Источник: составлено автором по данным Росстат.

На рисунке 2.13 также выделяются три цикла, соответствующих временным интервалам, отображенным на рисунке 2.10. Фазовая траектория соотносится с колебательными движениями, стремящимися к положению равновесия. Особая точка совокупности отрезков кривой, имеющих вид вложенных друг в друга спиралей, называемая фокусом, устойчива, т. е. при любых начальных отклонениях через некоторое время ИСК возвращается максимально ближе к положению равновесия.

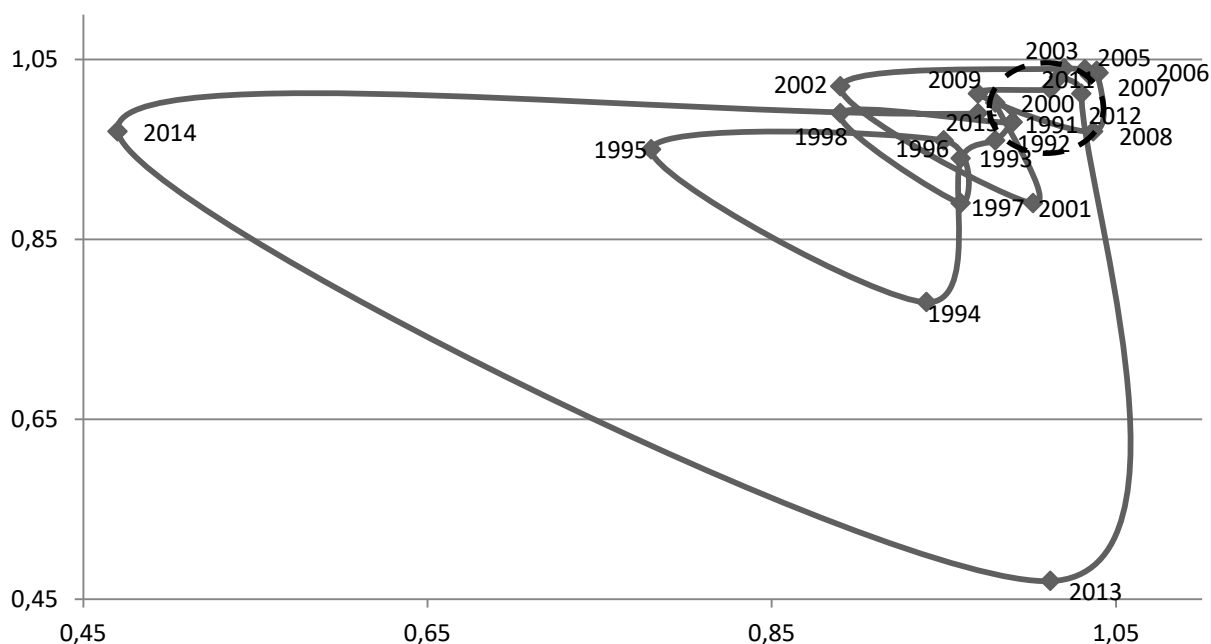


Рисунок 2.13 – Фазовая кривая индекса среднегодовой численности занятых в строительстве в 1990 – 2017 гг.

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Исходя из анализа динамики величин основных показателей ИСК, подтверждается факт того, что отрезки фазовой кривой, приближающиеся по форме к предельному циклу, соответствуют устойчивым периодам экономического развития. И наоборот, каждый такой режим развития ИСК характеризуется аттрактором типа «предельный цикл» в фазовом пространстве системы.

Идеальный предельный цикл в СЭС встречается достаточно редко вследствие структурных сдвигов, институциональных трансформаций, а также влияния таких объективных факторов, как: глобализационные тенденции, политическая конъюнктура, климатические изменения, государственное вмешательство, уход субъектов хозяйствования от принципов рациональности и др. Отклонения от идеального предельного цикла – нормальное явление, указывающее на флуктуации в развитии СЭС или незавершенность ее перехода к устойчивому режиму. Так, наиболее крупные субъекты ИСК своими действиями могут привносить возмущения в ход эволюции, провоцируя тем самым уход от устойчивой траектории.

На привычных диаграммах временной динамики определенного показателя циклический характер движения СЭС наименее очевиден (Рисунок 2.14).

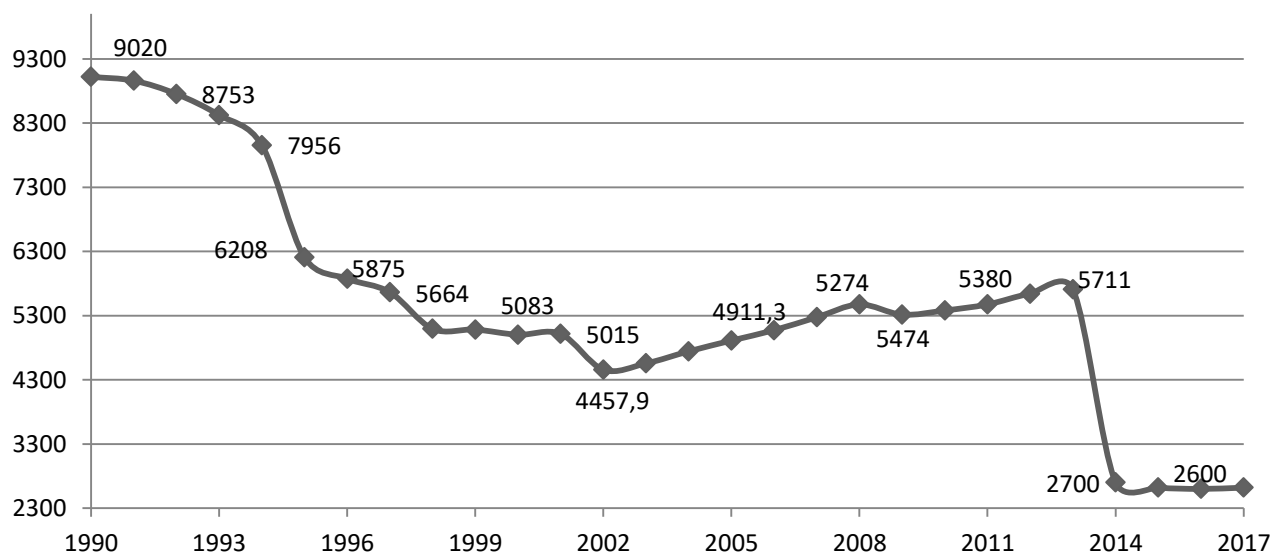


Рисунок 2.14 – Динамика среднегодовой численности занятых в строительстве в 1990 – 2017 гг., тыс. чел.

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Динамика среднегодовой численности занятых в ИСК за 27 последних лет демонстрирует падение значений показателя в 3,5 раза. По итогам анкетирования, проведенного в 2015 г., установлено снижение среднегодового балансового значения оценки изменения занятости на 6 % по сравнению с предыдущим годом. У 1/3 обследованных организаций имелось сокращение рабочих строительных профессий в каждом квартале. В предыдущие годы доля компаний, проводивших сокращение персонала, часто превышала долю увеличивших количество своих рабочих, но разница в оценках не была такой очевидной, как в 2015 г. Руководству таких предприятий удавалось оптимизировать производственные издержки путем сжатия фонда оплаты труда и снижения заработной платы этим категориям специалистов, неоплачиваемых административных отпусков, сокращения рабочего времени и другими способами, не снижая численности занятых. Однако наряду с экономической конъюнктурой, сформировавшейся в строительстве, и снижением доходов подрядных организаций субъектам ИСК пришлось отказаться от подобной тактики путем форсирования процесса реального сокращения кадров.

Рассмотрим динамику индекса производительности труда в строительстве в анализируемые годы, характеризующего его эффективность (Таблица 2.7, Рисунок 2.15).

Таблица 2.7 – Индекс производительности труда в строительстве в 1990 – 2017 гг.

Год	Значение показателя	Год	Значение показателя	Год	Значение показателя	Год	Значение показателя
1990	101,0	1997	101,0	2004	106,8	2011	105,2
1991	100,0	1998	101,1	2005	105,9	2012	101,6
1992	99,6	1999	101,1	2006	115,8	2013	99,8
1993	101,5	2000	102,0	2007	112,8	2014	98,5
1994	100,3	2001	101,4	2008	109,1	2015	95,4
1995	100,5	2002	101,2	2009	94,4	2016	95,0
1996	100,6	2003	105,3	2010	99,6	2017	96,2

Источник: составлено автором по данным Росстат.

При анализе полученных данных (Таблица 2.7 и Рисунок 2.15) заметна положительная динамика рассматриваемой переменной до 2008 г. Незначительное

улучшение положения в этой области наблюдалось в 2011 г., когда ИСК приблизился к уровню 2004 г. Однако этого так и не произошло, и на сегодня ситуация со значением данного индекса развивается по негативному сценарию.

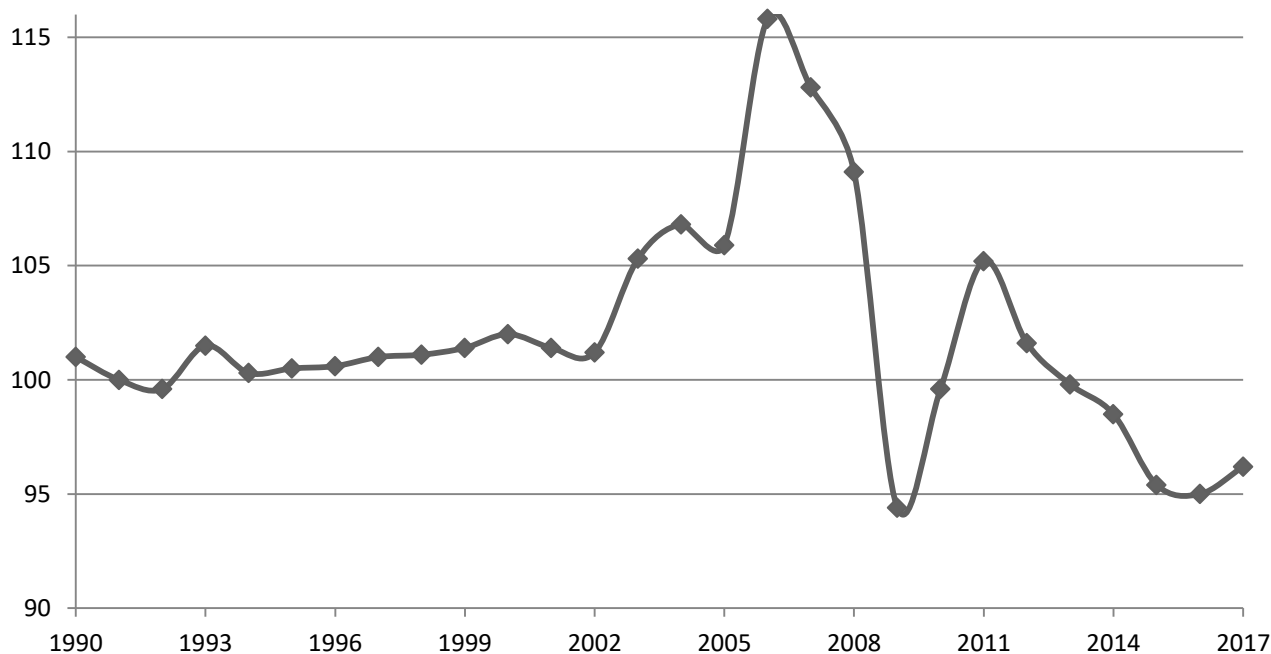


Рисунок 2.15 – Динамика индекса производительности труда в строительстве в 1990 – 2017 гг.

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Возможности интенсификации ИСД во многом определяются экономическим поведением основных инвесторов в лице государства, корпоративного сектора, населения и объемами инвестируемых средств. Существенным ограничителем развития ИСК в нашей стране являются низкая норма накопления основного капитала – 19 – 21 % (в Китае, например, этот показатель на протяжении ряда последних лет сохраняется на уровне 40 %), а также малая относительная величина объема инвестиций в основной капитал на душу населения по сравнению с другими странами: в России – 1,6 тыс. долл. США, Мексике – 2,5, Германии – 5,7, Франции – 6,7, Японии – 7,5, в США – 8,5 тыс. долл.

Указанная проблема, по мнению М. И. Каменецкого, детерминирует сохранение низких и неустойчивых темпов роста инвестиций в основной капитал

(Таблица 2.8), направляемых на развитие национальной экономики, включая ИСК и его материально-техническую базу, а также другие отрасли, формирующие производственный и социальный потенциал страны [144]. Например, динамика инвестиций СССР в строительную отрасль в 1950 – 1990 гг. имела тенденцию ежегодного устойчивого роста показателя, свойственную и для 1990 – 2017 гг. (Рисунок 2.16).

Таблица 2.8 – Инвестиции в строительство в 1990 – 2017 гг., млн руб.

Год	Значение показателя	Год	Значение показателя	Год	Значение показателя	Год	Значение показателя
1990	249,1	1997	408 797,0	2004	2 865 014,0	2011	11 035 652,0
1991	210,5	1998	407 086,0	2005	3 611 109,0	2012	12 586 090,0
1992	2 670,2	1999	670 439,0	2006	4 730 023,0	2013	13 450 238,0
1993	27 125,0	2000	1 165 234,0	2007	6 716 222,0	2014	13 557 515,0
1994	108 810,0	2001	1 504 712,0	2008	8 781 616,0	2015	12 435 421,0
1995	266 974,0	2002	1 762 407,0	2009	7 976 013,0	2016	11 522 140,0
1996	375 958,0	2003	2 186 365,0	2010	9 152 096,0	2017	12 023 241,0

Источник: составлено автором по данным Росстат.

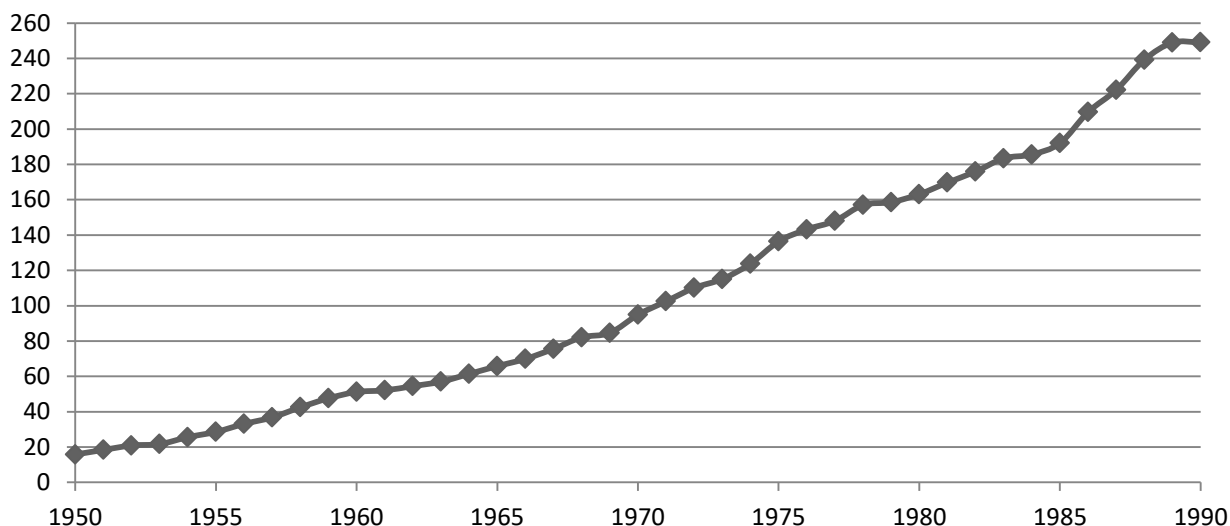


Рисунок 2.16 – Инвестиции в строительство в 1950 – 1990 гг., млрд руб.

Источник: построено автором по данным [304; 329].

В 2017 г. сумма инвестиций в строительный комплекс составила 12 023,2 млрд руб.; по сравнению с 2014 г. их объем уменьшился на 11,5 %. Из общего объема вложенных средств в строительство зданий (кроме жилых) и сооружений в

2017 г. составили 49,8 %, в жилища – 6,5 % [276]. Изменение структуры инвестиций по источникам финансирования в 1995 – 2017 гг. отражено на рисунке 2.17.

Анализ динамики структуры инвестиций по источникам финансирования позволяет выявить следующие тенденции: ежегодное увеличение доли привлеченных средств преимущественно за счет банковских кредитов, средств организаций и населения на долевое строительство.

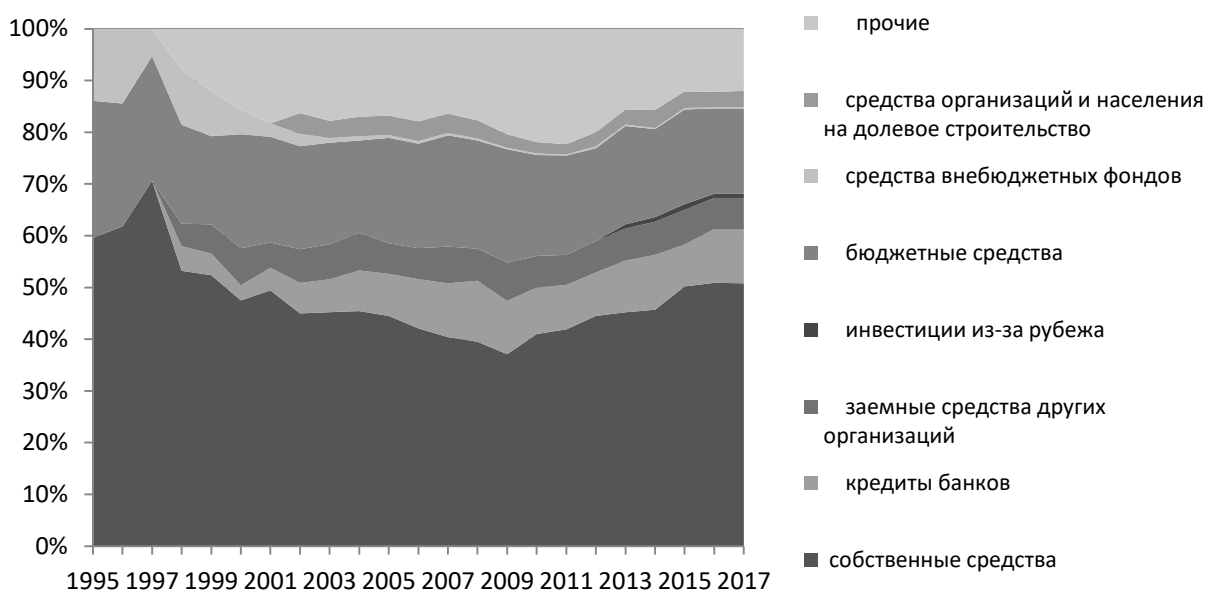


Рисунок 2.17 – Инвестиции в строительство по источникам финансирования в 1995 – 2017 гг., %

Источник: построено автором по данным [304; 329].

В 2017 г. основным источником финансирования инвестиций в строительство являлись привлеченные средства организаций (51,9 % от их общего объема); за счет собственных средств осуществлялось 48,1 % инвестиций, на долю средств бюджетов всех уровней приходилось 16,2 % против 19,0 % в 2013 г.; затраты за счет денежных средств граждан и юридических лиц, привлеченных организациями-застройщиками для долевого строительства, составляли 3,3 % от общего объема инвестиций [304; 329].

Динамика структуры инвестиционных средств в ИСК в зависимости от форм собственности указывает на рост величины совместного и иностранного ка-

питала, а также увеличение доли частной собственности (в 2017 г. – 70 %) в структуре российских вложений (Рисунок 2.18) [304; 329]. Такие проявления отождествляются с самоорганизационными процессами в развитии ИСК.

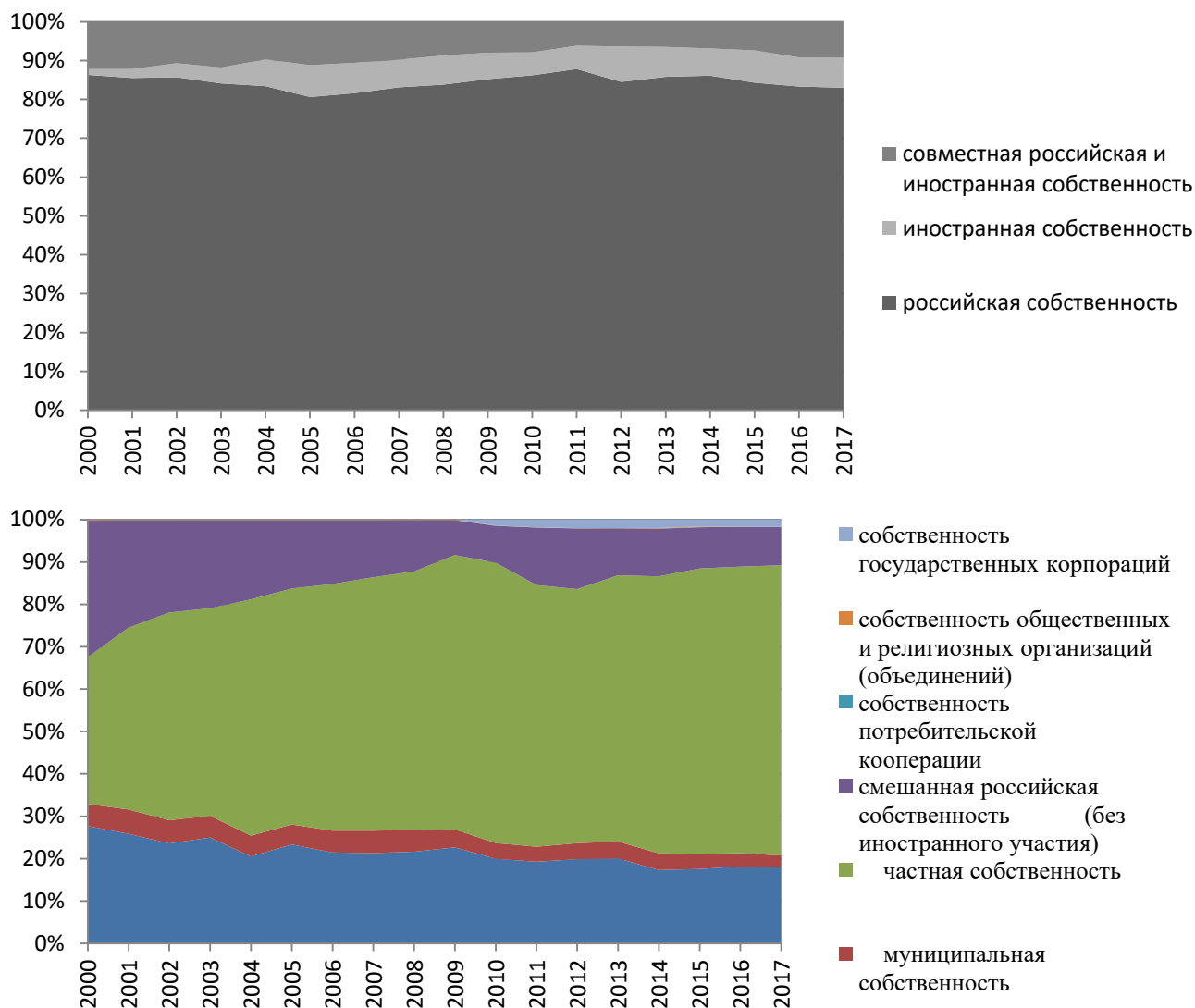


Рисунок 2.18 – Инвестиции в строительство по формам собственности в 2000 – 2017 гг., %

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Динамика структуры инвестиций в ИСК в зависимости от видов экономической деятельности, имеющих существенные объемы, представлена в Приложении А. Определившиеся тенденции подтверждают ежегодное увеличение доли инвестиционных средств в 2000 – 2017 гг. от видов экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых», «Транспорт и связь» и «Операции с недвижимым

имуществом», в отличие от «Строительства», организации которого за исследуемый период снизили свою долю в общей структуре инвестиций в строительство с 5,5 (2000 г.) до 3,0 % в 2017 г. [304; 329].

Из графической структуры инвестиций в основной капитал по видам основных фондов (Рисунок 2.19) видно, что за анализируемый период тренд существенным образом не трансформировался. В 2017 г. 75 % от их общего объема составляли машины, оборудование, транспортные средства, здания и сооружения [304; 329].

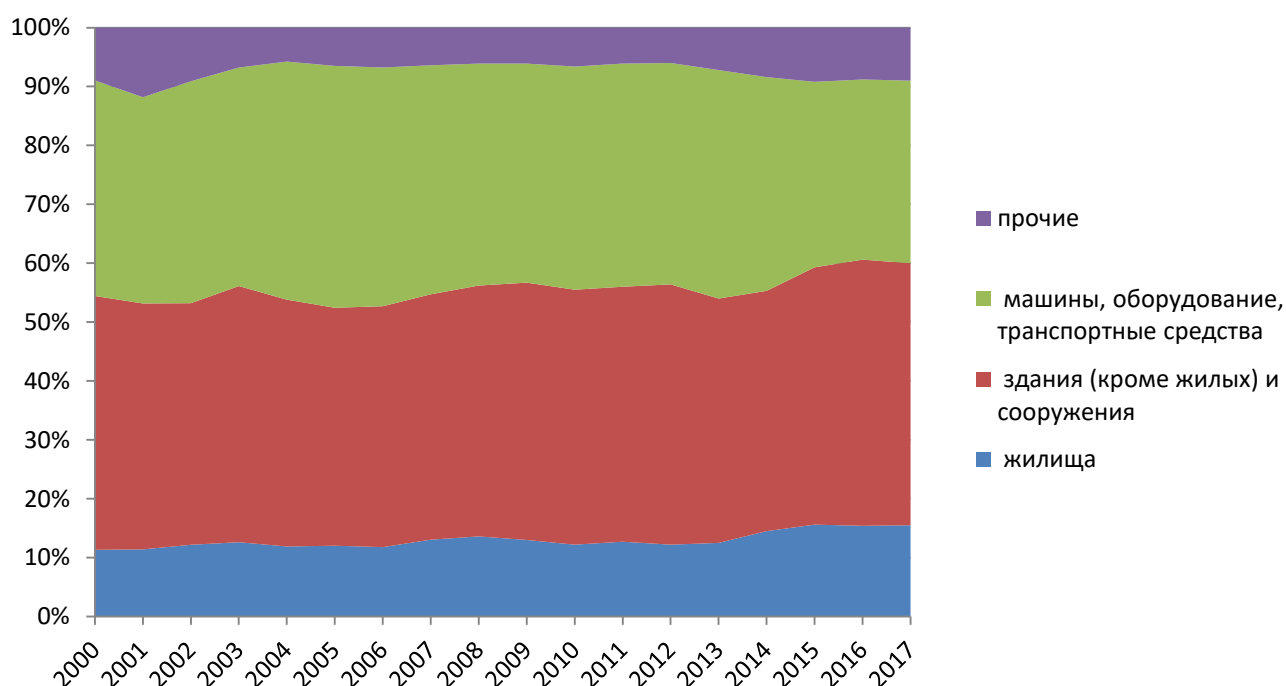


Рисунок 2.19 – Инвестиции в основной капитал по видам основных фондов в 2000 – 2017 гг., %

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Динамика инвестиций в нефинансовые активы характеризовалась устойчивым ростом: с 2000 по 2017 г. они увеличились в более чем 10 раз [304; 329] (Рисунок 2.20).

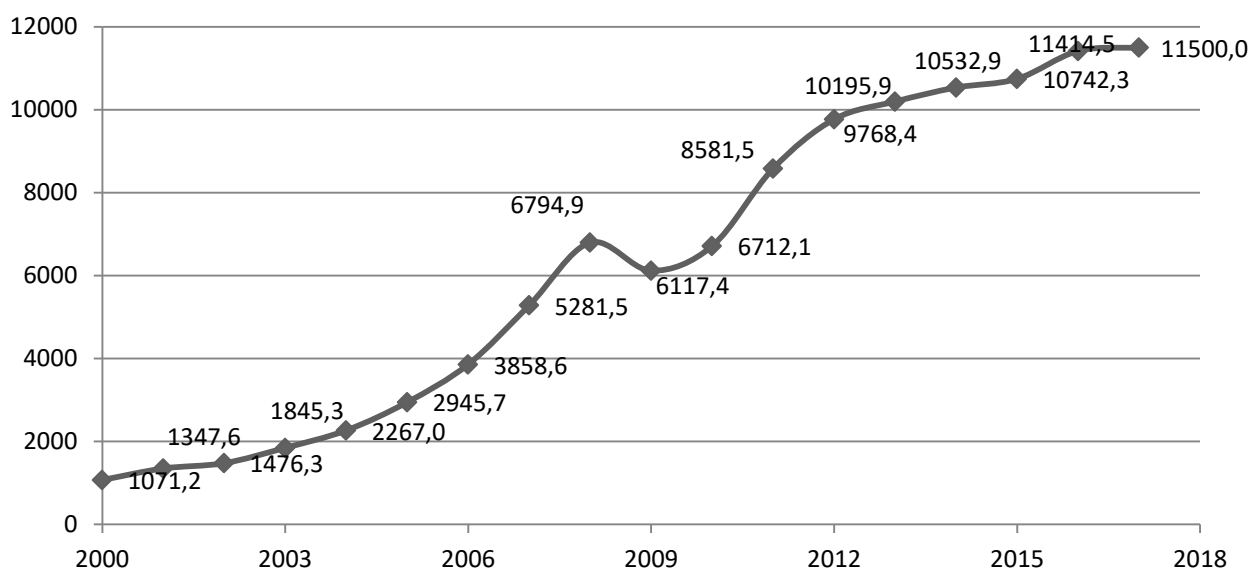


Рисунок 2.20 – Инвестиции в нефинансовые активы в 2000 – 2017 гг., млрд руб.

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Данный параметр состоял в основном из затрат на приобретение юридическими лицами в собственность земельных участков, объектов природопользования, контрактов, договоров аренды, лицензий, деловых репутации и связей (маркетинговых активов), что негативно сказалось на увеличении себестоимости конечной продукции.

В 2017 г. затраты на научные исследования, изобретения, полезные модели, промышленные образцы, программное обеспечение и базы данных для ЭВМ, а также научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы в структуре инвестиций мизерны (около 47,5 млрд руб.) и составили примерно 1,5 % от их суммы вложений в нефинансовые активы [304; 329]. В условиях стремления к инновационному развитию настоятельно рекомендуем наращивать темпы роста этого показателя.

С построением фазовой кривой индекса объема инвестиций в основной капитал в 1990 – 2017 гг. (Рисунок 2.21) появилась возможность увидеть колебания (блуждание) ИСК по данному статистическому показателю с 1990 по 1998 г., после чего произошло попадание ИСК в область аттрактора, изменившего значение исследуемой переменной в пределах области цикла большего диаметра, очерченного пунктирной линией.

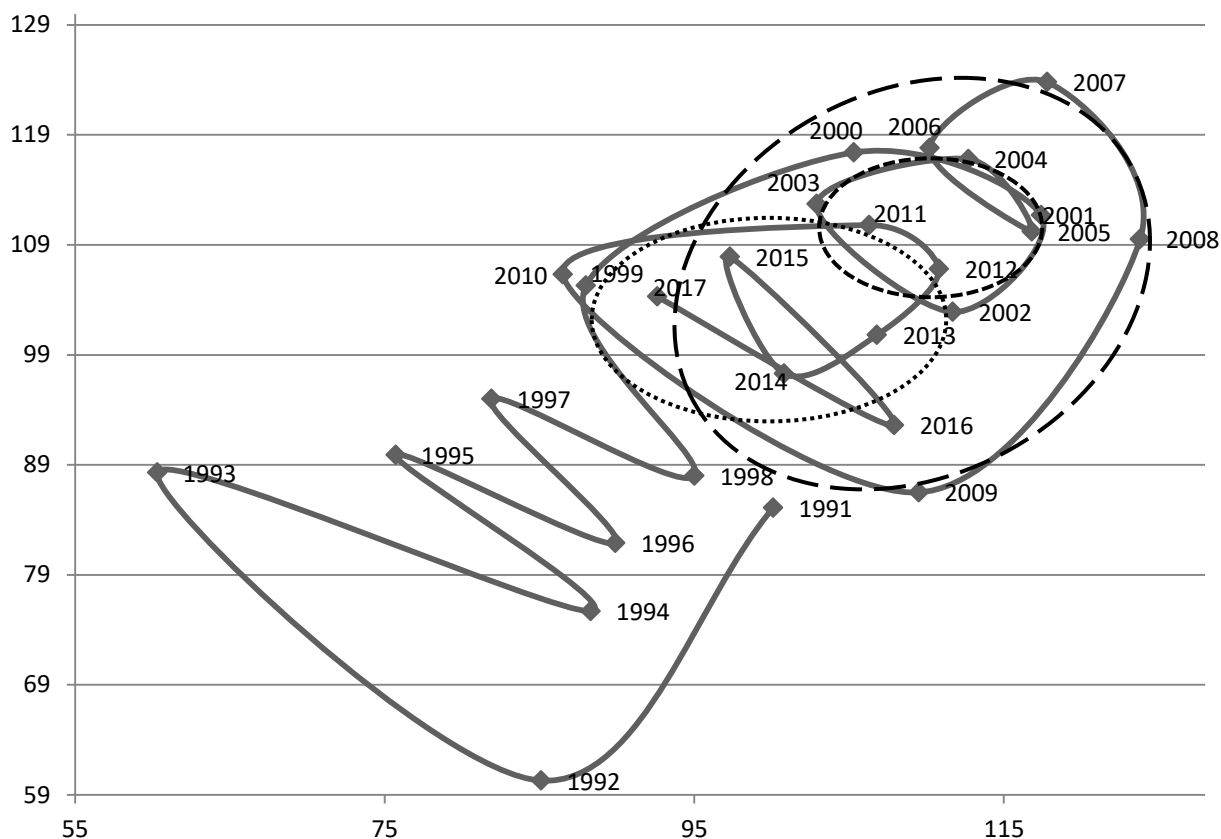


Рисунок 2.21 – Фазовая кривая индекса объема инвестиций
в ИСК в 1990 – 2017 гг.

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Более устойчивое ее положение отмечалось в пределах меньшего цикла (1999 – 2007), также изображенного на графике пунктиром. Характер поведения фазовой кривой коррелируется с траекторией фазовой кривой индекса цен производителей на строительную продукцию, существенно влияющего на параметры порядка, выступая в качестве его управляющего параметра.

По данным Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, из общего объема жилья, введенного в эксплуатацию в 2000 – 2017 гг., более 80 % занимает строительство с привлечением средств граждан по договорам долевого участия. Динамика средневзвешенной процентной ставки по ипотеке, а также объемов ипотечных кредитов, предоставленных банковским сектором, приведена в таблице 2.9 и на рисунке 2.22.

Таблица 2.9 – Объемы выданных банками ипотечных кредитов и величина ипотечной ставки в РФ в 1999 – 2017 гг.

Год	Объем выданных ипотечных кредитов, млрд руб.	Величина ипотечной ставки, %	Год	Объем выданных ипотечных кредитов, млрд руб.	Величина ипотечной ставки, %
1999	1,4	35,0	2009	152,5	14,9
2000	1,5	30,0	2010	400,0	13,5
2001	1,6	25,0	2011	716,9	11,4
2002	1,6	20,0	2012	1 028,9	12,6
2003	1,6	17,0	2013	1 353,9	13,0
2004	1,6	18,0	2014	1 762,5	12,8
2005	1,6	15,0	2015	1 147,3	14,7
2006	263,6	13,0	2016	1 776,0	12,0
2007	564,6	13,0	2017	1 800,0	10,7
2008	655,8	12,4	—	—	—

Источник: составлено автором по данным Росстат.

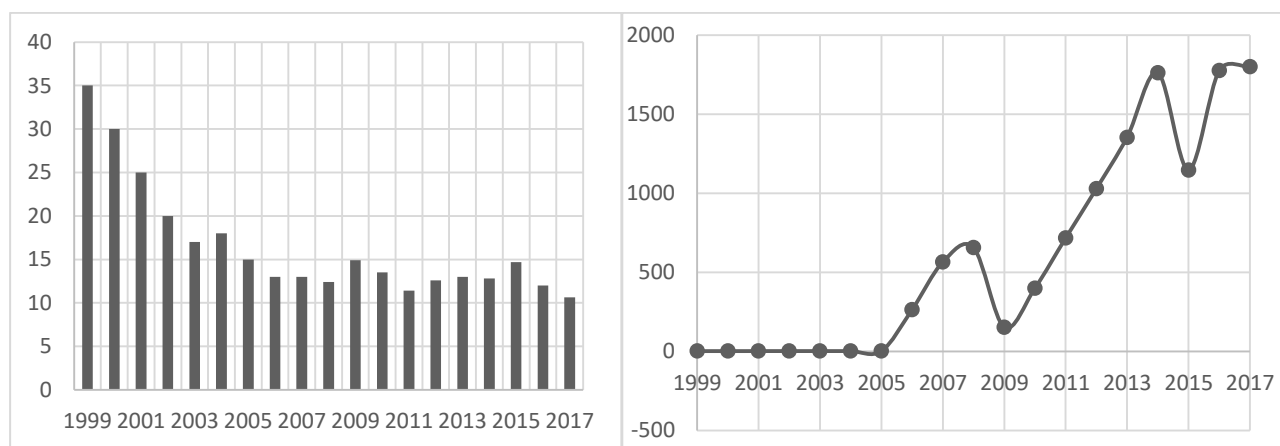


Рисунок 2.22 – Динамика средневзвешенной ипотечной ставки и объем выданных ипотечных кредитов в 1999 – 2017 гг.

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Достижению отечественной банковской системой рекордных объемов ипотечного кредитования способствовало снижение величины ипотечной ставки. В конце I квартала 2017 г. сразу несколько крупнейших ипотечных кредиторов существенно снизили процентные ставки. В результате средневзвешенная ипотечная ставка по 15 крупнейшим ипотечным кредиторам на первичном рынке составила 10,65 %. Государственное регулирование ИСК ориентировано на дальнейшее уменьшение процентной ставки по ипотечным программам вплоть до уровня ниже

10 % к 2018 г., поскольку 3/4 в общем объеме работ, выполненных ИСК на протяжении последних ряда лет, занимает жилищное строительство (Рисунок 2.23).

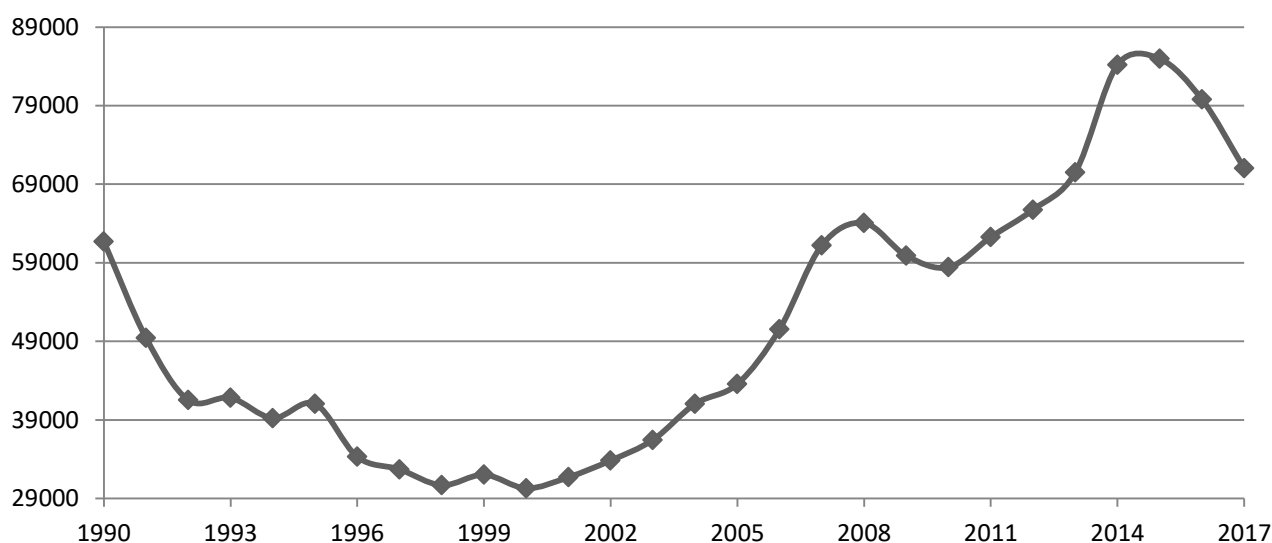


Рисунок 2.23 – Динамика объемов жилищного строительства в РФ
в 1990 – 2017 гг., тыс. м²

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Следует отметить самые высокие за последние несколько лет среднегодовые значения показателей изменения цен на строительные материалы и СМР, зафиксированные в 2016 – 2017 гг. Об этом доложили руководители крупных (82 и 53 % соответственно) и малых (73 и 49 % соответственно) строительных организаций. Значительная их доля находилась в Центральном и Северо-Западном федеральных округах. Например, трое из десяти респондентов, лично опрошенных в 2016 – 2017 гг. (всего в полевых исследованиях участвовало 56 предприятий стройиндустрии; приложение Б), назвали высокую стоимость строительных материалов, конструкций и изделий одним из факторов сдерживания производственной деятельности подрядных организаций. Прогнозируя динамику цен на перспективу, 3/4 опрошенных (74 %) сочли реальным продолжение роста цен на продукцию стройиндустрии, 53 % из них запланировали увеличить тарифы на СМР.

Динамика индекса цен на строительную продукцию представлена в таблице 2.10, ее фазовая кривая – на рисунке 2.24.

Таблица 2.10 – Индекс цен производителей на строительную продукцию в 1995 – 2017 гг. по РФ

Год	Значение	Год	Значение	Год	Значение
1995	136	2003	10,6	2011	9,3
1996	41,4	2004	18,6	2012	8,3
1997	4,0	2005	15,88	2013	4,3
1998	9,7	2006	14,9	2014	4,6
1999	37,3	2007	21,2	2015	4,1
2000	40,4	2008	18,6	2016	5,9
2001	15,2	2009	-2,4	2017	6,2
2002	14,7	2010	9,6	—	—

Источник: составлено автором по данным Росстат; Строительство в России. 2016. С. 38–44.

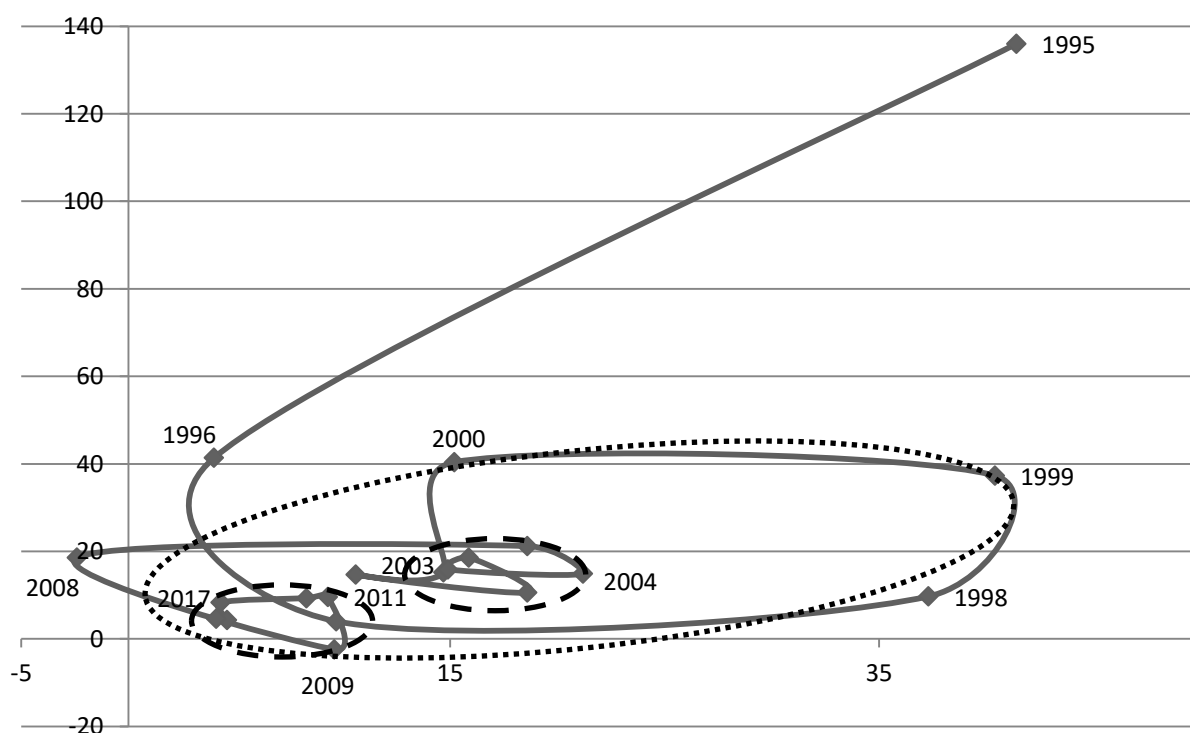


Рисунок 2.24 – Фазовая кривая индекса цен производителей на строительную продукцию в 1995 – 2017 гг. по РФ

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Анализ фазовой кривой позволяет заметить ее стремление с 1996 г. к аттрактору «предельный цикл». В течение 1995 – 2017 гг. система испытывала незначительные флуктуации, в результате чего обнаруживаются два цикла меньшего диаметра в пределах аттрактора. С 1996 по 2000 г. фазовая кривая демонстрирует максимальные изменения значений рассматриваемого показателя, что, без-

условно, отрицательно влияет на развитие ИСК. Стабилизация ситуации отмечается с 2001 по 2007 г. и после кризиса, в 2009 г. В целом сложившаяся на данный момент динамика цен негативно отражается на общем тренде функционирования ИСК, что видно и по динамике сводного индекса объемов производства основной продукции стройиндустрии за 1990 – 2017 гг. (Рисунок 2.25).

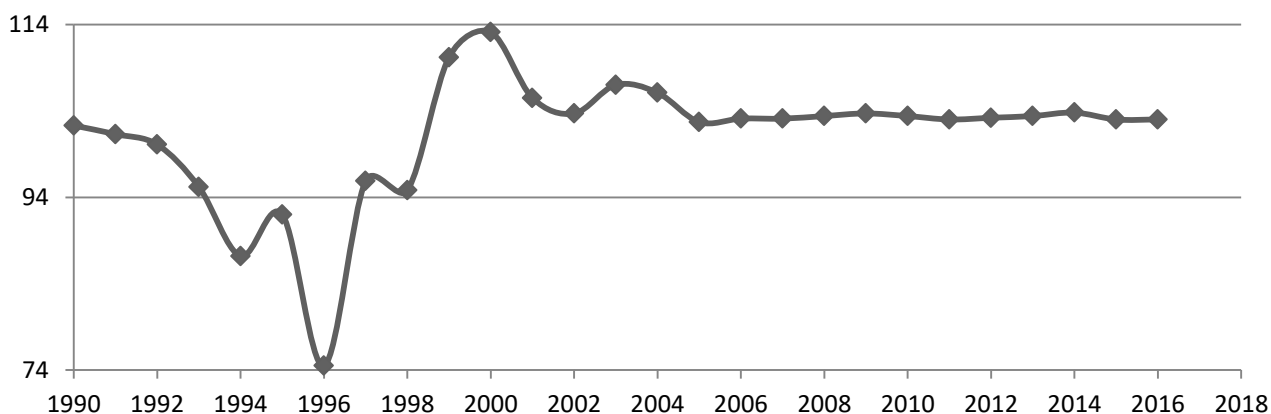


Рисунок 2.25 – Динамика сводного индекса объемов производства основных строительных материалов в 1990 – 2017 гг.

Источник: построено автором по данным [304; 329].

По данным на I полугодие 2017 г., произошло сокращение объемов выпуска практически по всем (кроме стекла) основным видам строительных материалов, в том числе: цемента – на 11,5 %, кирпича керамического – на 18,4, конструкций и деталей сборных железобетонных – на 19,3, блоков стеновых из ячеистого бетона – на 27,3 % [304; 329].

Процентное значение сезонно скорректированного индекса предпринимательской уверенности в ИСК (среднеарифметическая сумма балансов оценок величины портфеля заказов и ожидаемых изменений количества занятых) к 2017 г. увеличилось на 1 % в соотнесении с предыдущим годом и составило 20 %. При незначительном увеличении этой переменной его отрицательная величина свидетельствует о том, что с 2001 по 2017 г. ИСК находился в зоне неблагоприятных финансовых показателей (Рисунок 2.26) [304; 329].

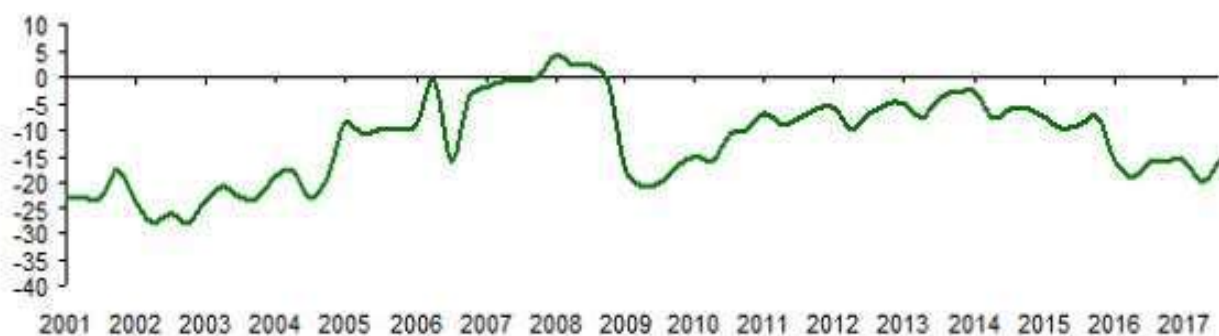


Рисунок 2.26 – Динамика индекса предпринимательской уверенности
в строительстве в 2001 – 2017 гг., баланс, %

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Во II квартале 2017 г., оценивая общую экономическую ситуацию своих организаций, 71 % предприятий, участвующих в статистическом опросе, охарактеризовали ее удовлетворительной. Благоприятной для себя ее назвали 9 % бизнес-субъектов ИСК [304; 329].

Доля организаций, где экономическая ситуация, по мнению руководителей, была неудовлетворительной, составила 20 %. Из комплекса параметров-ограничителей развития ИСД, участники опроса выделили следующие: «высокая стоимость материалов, конструкций и изделий», «высокий уровень налогов» (33 % респондентов), «неплатежеспособность заказчиков» (31), «недостаток финансирования» (26 % интервьюируемых) и др. Кроме того, более 1/4 опрошенных (27 %) отметили недобросовестность конкурентов в борьбе за новые заказы [304; 329] (Рисунок 2.27).

Однако настроения интервьюируемых в 2017 г. немного улучшились, по сравнению с предыдущим кризисным состоянием 2008 г. Одновременно, в период посткризисного развития экономики (2010), организациям строительной отрасли РФ удалось выйти из спада (на это указали 86,8 % опрошенных), показав достаточный темп роста – 105,0 %. Заметное восстановление ИСД в 2010 г. свидетельствовало о стабилизации экономики и денежно-кредитной системы, воз-

вращении экономических агентов к строительству и сохранению реально располагаемых денежных доходов населения.

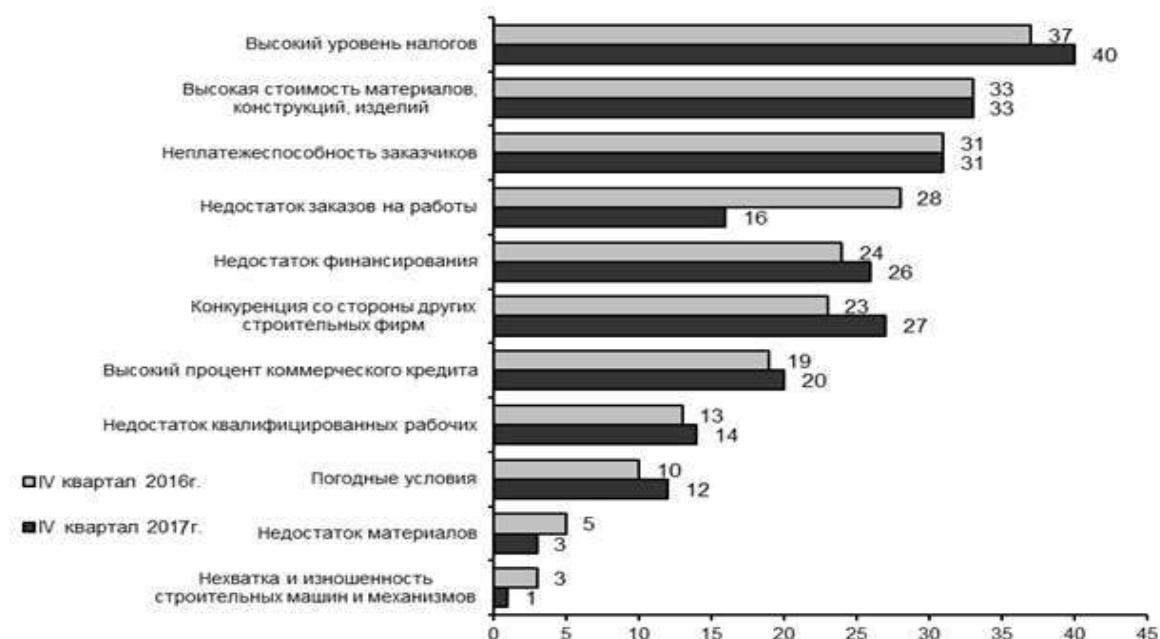


Рисунок 2.27 – Оценки параметров, ограничивающих производственную деятельность строительных организаций, в 2016 – 2017 гг., баланс, %

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Несмотря на сложную финансово-экономическую ситуацию в ИСК, результаты ежеквартальных опросов доказывают: в целом по стране на рынке функционирует примерно 6 – 8 % более или менее финансово устойчивых строительных компаний, которые существенным образом влияют и участвуют в управлении. К ним относятся крупные структуры первого блока, обладающие значительными финансовыми средствами, широким парком строительных машин и механизмов и не испытывающих недостатка квалифицированного персонала. Как правило, их руководители, регулярно участвующие в опросах, позитивно оценивают основные показатели деятельности своих организаций. Они конкурентоспособны и зачастую оказываются монополистами на федеральных и региональных рынках стройиндустрии РФ, возводят в основном крупные государственные объекты, обеспеченные финансовыми гарантиями правительства и предусмотренные международными обязательствами России.

Директор Санкт-Петербургского Союза строительных компаний Л. М. Каплан основными проблемами отечественного строительного комплекса считает отсутствие конкурентной среды и господство монополий, в результате чего 90 % прибыли получают крупные, вертикально-интегрированные системы, у которых все свое – от кирпичных заводов до фирм, занимающихся эксплуатацией зданий и сооружений. Например, в г. Санкт-Петербурге 9 строительных организаций строят 85 % жилья, получая при этом 90 % прибыли. В таких условиях малый и средний бизнес очень лимитирован в развитии [146; 147].

Ко второй группе относятся подрядные организации с крайне низким уровнем развития (около 20 % строительных компаний), балансирующие на грани банкротства. Большинство из них низкорентабельны, убыточны, показывают систематическое ухудшение показателей экономической деятельности, постоянно испытывают проблемы с получением новых заказов и квалифицированной рабочей силы, имеют изношенное и морально устаревшее оборудование. Единственный рычаг, удерживающий их на данном сегменте рынка, получая какое-то финансирование – квази-монополизм и слабая конкуренция ряда региональных и местных строительных рынков РФ.

В третий, наиболее многочисленный блок (примерно 70 %), входят строительные организации, сочетающие в своей деятельности и лидерство и аутсайдерство. Объединяет их не абсолютно благополучное положение на рынке, а постоянная конкурентная борьба между собой за новые заказы и зависимость от колебаний экономической конъюнктуры ИСК. Они располагают сравнительно достаточными финансовыми, трудовыми и материальными ресурсами для производства. В современных условиях большая их часть движется ко второй группе. Вероятно, при улучшении экономической ситуации кто-то из них попытается войти в первый блок.

В 2017 г. на строительном рынке страны функционировало около 30 % убыточных организаций. Они с трудом справляются с долговыми обязательствами: за год доля просроченных ими рублевых кредитов выросла почти на 9 % и достигла уровня 23 %. При этом в абсолютных цифрах просроченная задол-

женность увеличилась в 1,5 раза – до 400 млрд руб. Это требует самоорганизации в формате слияний и поглощений друг другом субъектов ИСК.

Проблемы, имеющиеся в российской банковской сфере, осложняют кредитование строительных фирм. Из-за ежегодного снижения в среднем на 8,5 – 9,0 % реальных располагаемых денежных доходов населения прогнозируются тенденции на продолжение отрицательной динамики и в 2018 – 2019 гг. На фоне роста мировой экономики с темпами в 3,3 % в год (Китай – 7,0 %, Индия – 6,5 – 7,5, Великобритания – 2,6, Канада и Австралия – 2,0 – 2,3, Южная Корея – 2,2 %) темпы падения экономики РФ в последние годы достигли 4,5 – 5,0 % (по промышленному производству 5,0 – 6,0 %, обрабатывающим производствам 7,0 – 8,0 %) (Рисунок 2.28). Розничный товароборот в 2016 г. в России снизился на 9,4 % (за 2013 – 2015 гг. этот показатель уменьшился на 6,0 – 7,0 %) [329].

Финансово-экономическая ситуация в ИСК абсолютизирована объективными закономерностями, объясняемыми, прежде всего, проявлением определенных отклонений национальной экономической системы от устойчивой траектории развития, возникающих вследствие различных флуктуаций (Рисунок 2.12), которые резонансно отражаются на ее подсистемах. Тому подтверждение – снижение цен на углеводородное сырье, политическая нестабильность или сокращение денежных доходов населения и др.

Несмотря на наличие крупных объектов строительства («Новая Москва», «ЧМ-2018 г. по футболу» с его инфраструктурой, «Дальний Восток» и «Керченский мост»), можно с уверенностью констатировать об отсутствии механизма, позволяющего вывести ИСК в зону положительных темпов роста и инновационности.

ИСК в фазовом пространстве обладает множеством эндо- и экзогенных факторов, препятствующих переходу к инновационному тренду (новому аттрактору): деятельность в условиях сжатого финансирования, отсутствие доступных финансовых источников; технологическое отставание РФ от экономически развитых стран и инертность в усвоении инновационных, эколого- и ресурсосберегающих технологий; проблемы инфраструктурного порядка, связан-

ные с несовершенством нормативно-правовой базы регулирования инвестиционных процессов, повышенным администрированием, дефицитом земельных участков и др.; менеджмент, не учитывающий синергетических свойств системы; некомпетентность кадрового состава; невысокий уровень конкурентоспособности продукции и услуг; отсутствие общих критериев норм и сводов правил, отвечающих международным стандартам; наличие высоких инвестиционных рисков и режима налогообложения ИСД.

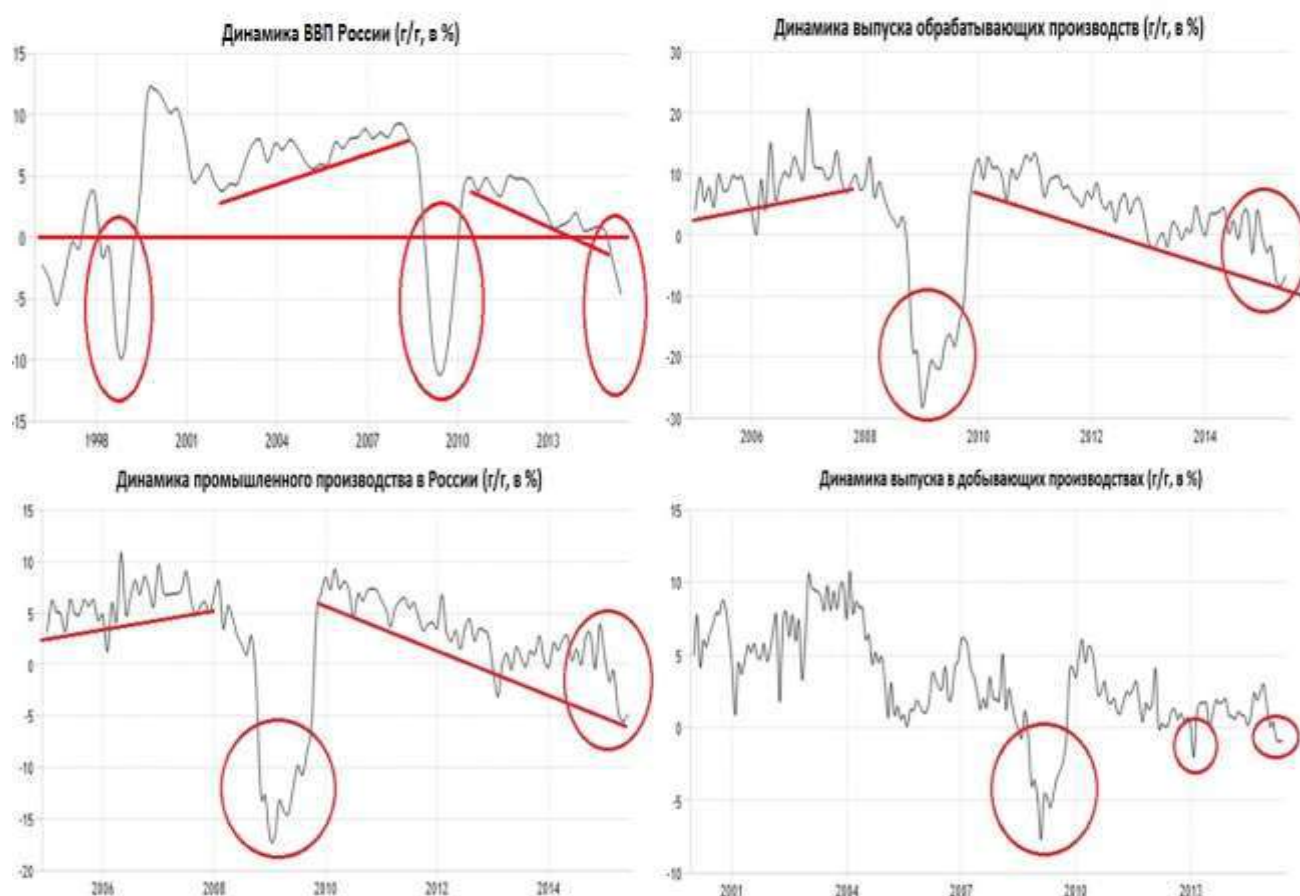


Рисунок 2.28 – Динамика ВВП, промышленного производства, выпуска продукции обрабатывающих и добывающих производств в РФ, %

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Согласно результатам опросов, в I квартале 2017 г. практически каждого шестого руководителя (16 %) беспокоила проблема дефицита заказов на подрядные работы. В 2017 г. организации ИСК в среднем были обеспечены заказами на

полгода. Традиционно крупные компании имели заказы на более продолжительное время (в среднем на 8 месяцев), по сравнению с малыми (4 месяца). В 1990 – 2017 гг. средний уровень загрузки производственных мощностей в строительстве составлял 65 % (Рисунок 2.29), в целом указывая на наличие резервов. При этом у 5 % организаций стройиндустрии уровень загрузки достигал не более 30 %, у 10 % – свыше 90 %. Максимальный процент предприятий (34 %) задействовали имеющиеся в их распоряжении мощности от 51 до 60 %. У крупных строительных компаний загруженность существующих мощностей была выше (69 %), чем в среднем по отрасли, у малых организаций ниже – 59 % [304; 329].

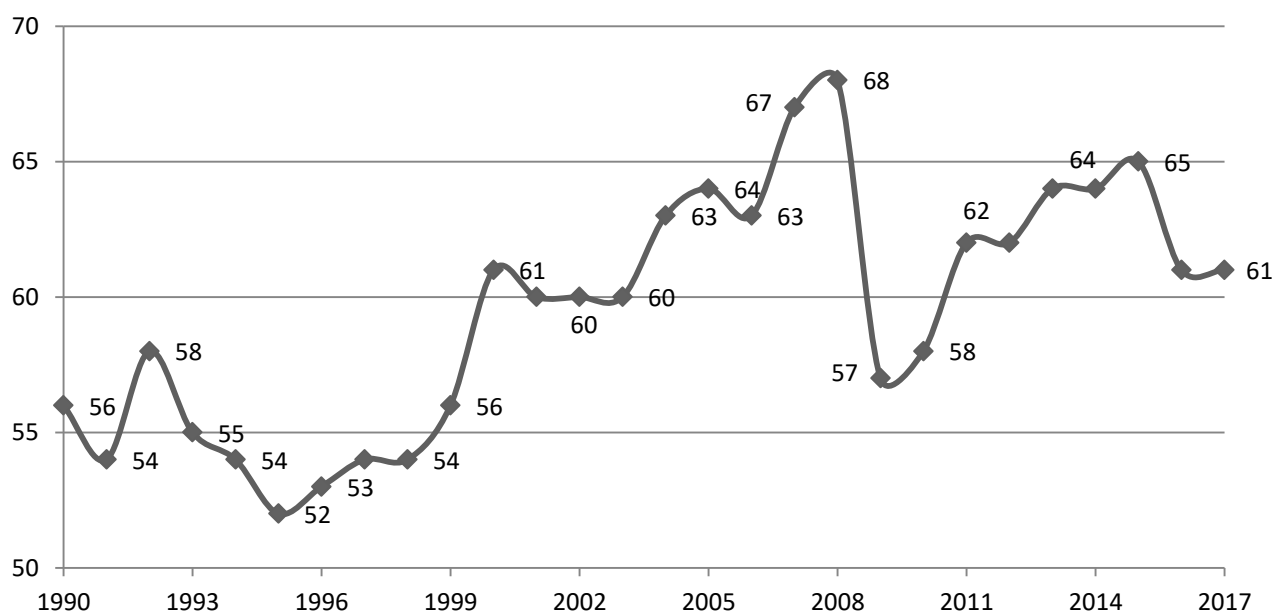


Рисунок 2.29 – Средний уровень загрузки производственных мощностей предприятий ИСК в 1990 – 2017 гг., %

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Оценивая производственные мощности строительных организаций относительно спроса на 2018 г., 85 % их руководителей посчитали, что имеющиеся в наличии фонды способны его удовлетворить, 15 % респондентов сочли их недостаточными (Рисунок 2.30).

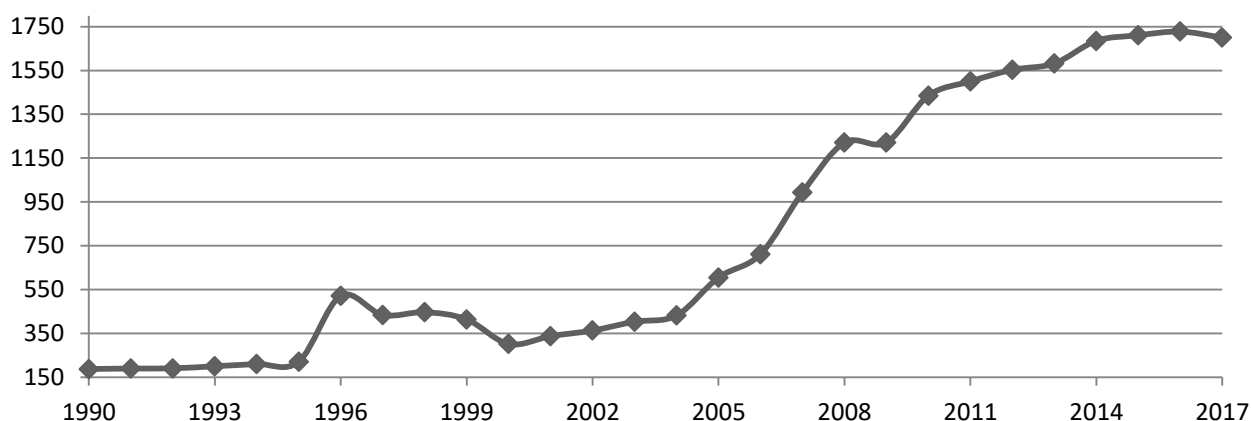


Рисунок 2.30 – Динамика наличия основных фондов в строительстве в 1990 – 2017 гг., млрд руб.

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Движущей силой развития ИСК, как и других отраслей национальной экономики, является доступность кредитных ресурсов. В данном случае необходимо отметить тенденции сокращения объемов кредитования субъектов ИСК в 2015 г., установление средневзвешенной процентной ставки по кредиту на уровне 16 – 17 %, а в некоторых случаях – 20 % (Таблица 2.11).

Таблица 2.11 – Показатели кредитования субъектов ИСК в 1999 – 2017 гг.

Год	Объем предоставленных кредитов, млрд руб.	Средневзвешенная процентная ставка по кредитам свыше 1 года, %	Год	Объем предоставленных кредитов, млрд руб.	Средневзвешенная процентная ставка по кредитам свыше 1 года, %
1999	800,0	–	2009	19 362,0	12,7
2000	912,8	20,0	2010	19 179,0	13,5
2001	912,8	18,2	2011	21 535,8	12,3
2002	1 416,0	18,0	2012	27 909,8	11,5
2003	2 112,1	17,5	2013	32 884,8	12,0
2004	2 986,7	16,1	2014	38 765,8	12,0
2005	4 370,8	16,5	2015	24 100,0	13,0
2006	6 208,2	15,5	2016	25 000,0	16,0
2007	9 216,4	14,8	2017	24 000,0	20,0
2008	13 921,8	13,4	–	–	–

Источник: составлено автором по данным Росстат; Строительство в России. 2016. С. 80–88.

По оценке главы Центробанка Э. С. Набиуллиной, уровень просрочки в ИСК достиг 19 %. Сравнивая показатель среднегодовой балансовой оценки изменения обеспеченности организаций ИСК заемными финансовыми средствами 2016 г. с идентичным показателем предыдущего года, видим его снижение на 7 %. При опросе каждый четвертый его участник (26 %) указал на изъяны (недостаточность) финансирования. В 2017 г. отрицательная динамика продолжилась, но темпы ее падения немного затормозились, баланс оценки изменения данного индикатора увеличился на 1 %.

В целом же следует отметить низкий уровень платежеспособности заказчиков, высокие кредитные ставки в коммерческих банках и недостаточный спрос на подрядные работы, которые не благоприятствовали росту инвестиционной активности организаций стройиндустрии в условиях, когда седьмой квартал подряд баланс оценки изменения показателя ухудшался. Тем не менее, комплексная оценка большинства респондентов относительно производственной деятельности по уровню финансового состояния, влиянию негативных и других факторов в начале 2017 г. оказалась удовлетворительной [304; 329]. Проведем анализ динамики значений важного показателя эффективности – уровня рентабельности, стратегическое значение которого для ИСД выражается в определении величины других результирующих показателей (Таблица 2.12, Рисунок 2.31).

Таблица 2.12 – Уровень рентабельности в строительстве в 1990 – 2017 гг., %

Год	Значение показателя	Год	Значение показателя	Год	Значение показателя	Год	Значение показателя
1990	20,1	1997	11,2	2004	4,2	2011	4,3
1991	20,2	1998	6,5	2005	3,9	2012	5
1992	20,4	1999	7,0	2006	5,1	2013	8,3
1993	18,6	2000	7,2	2007	5,8	2014	5,7
1994	20,2	2001	6,0	2008	5,6	2015	4,8
1995	23,3	2002	6,2	2009	5,0	2016	4,5
1996	11,6	2003	5,7	2010	4,5	2017	4,4

Источник: составлено автором по данным Росстат; Строительство в России. 2016. С. 12–15, 25–26.

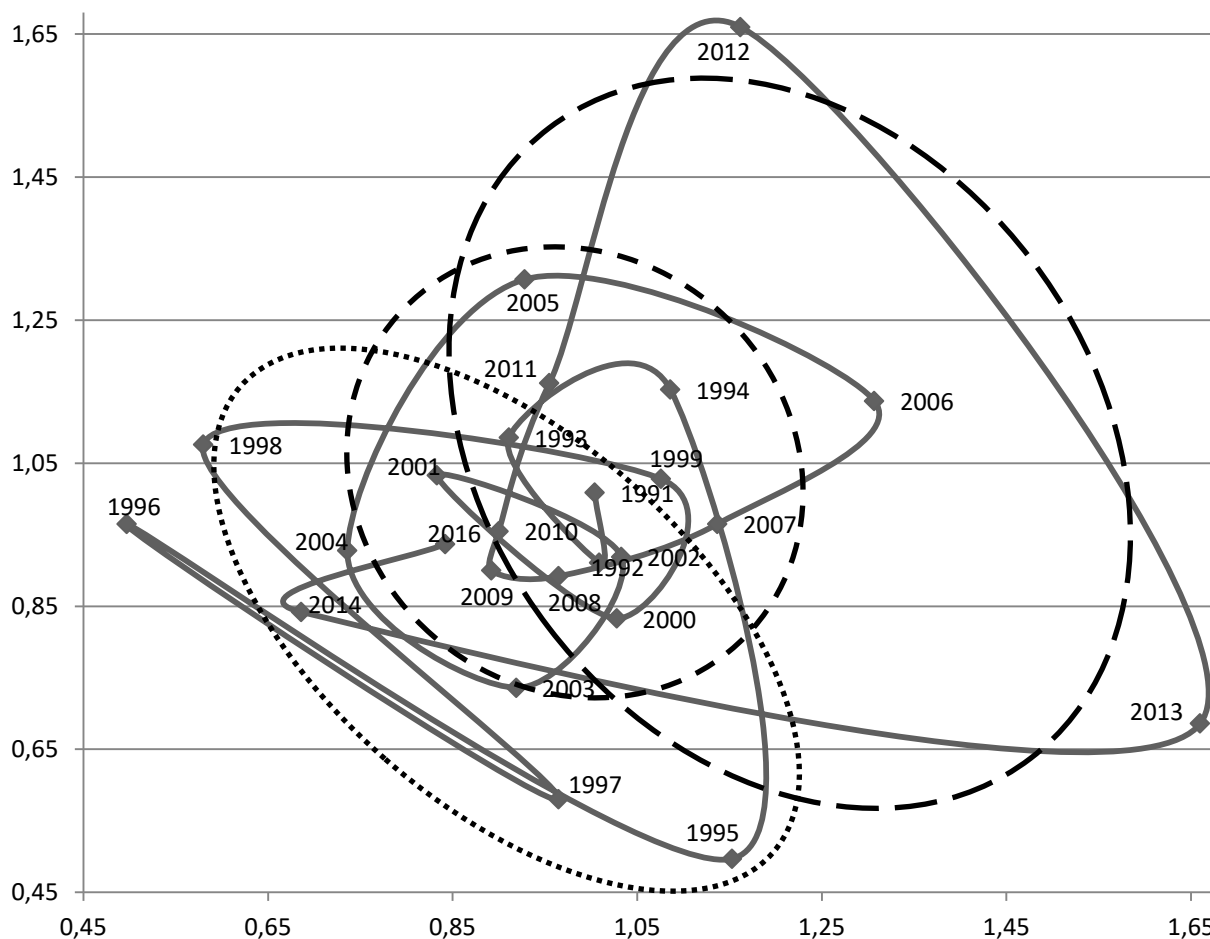


Рисунок 2.31 – Фазовая кривая темпов рентабельности ИСК в 1990 – 2017 гг.

Источник: построено автором по данным [304; 329].

Фазовая кривая темпов рентабельности (параметра порядка) также констатирует о нахождении ИСК в 1990 – 2017 гг. в состоянии аттрактора типа «предельный цикл», внутри которого абсорбируются три области, возникшие в ходе флуктуаций 1998 и 2008 г., с благоприятными и кризисными периодами развития и соответствующими темпами изменения указанного показателя. Траектория данной фазовой кривой не первый раз позволяет убедиться в циклическом развитии системы.

Современный системный циклический кризис, вызванный сменой длинных волн экономического развития Кондратьева и технологических укладов, способен сыграть положительную роль для национальной СЭС и ИСК в момент потери их устойчивости и уязвимости, откинув их с сырьевого аттрактора при когерентных, выверенных воздействиях со стороны управленческого корпуса. Инно-

вационное развитие ИСК возможно посредством бифуркации фазового пространства СЭС более высокого порядка, т. е. национальной экономики.

ИСК является инертной подсистемой национальной экономики, так как его деятельность по большому счету предопределяется институциональной средой, сиюминутное изменение которой невыполнимо. Инерция и консерватизм в объектах предпринимательской деятельности проявляются а priori в употреблении отживших производственных знаний и навыков, несовершенных организационных структур, норм и моделей поведения, устаревших технологий, деловых процедур, мировоззренческих стереотипов и др.

Для паттернов функционирования объектов управления, формируемых в период пребывания СЭС на устойчивом аттракторе, после бифуркации и смены портрета в фазовом пространстве системы необходимо немало времени для трансформации. Это связано с тем, что появляющийся институциональный временной лаг является одним из источников и ключевым элементом гистерезиса в случае, когда фазовые переходы соединены с катастрофами. Не случайно в связи с этим Б. Л. Кузнецов выдвигает гипотезу синергетического рынка, убедительно доказывая размытость реальных переходных процессов в экономических системах, составляющих сущность фазового перехода как явления, в рамках феноменологической теории фазовых переходов Л. Ландау [175, с. 50]. Если такой переход не монолитен для бифуркации фазового портрета ИСК, он проходит быстрее. Если наоборот, то фундаментальность структурных изменений, происходящих в системе, и удаленность меняющих друг друга аттракторов превращают его в более длительный процесс.

Текущий мировой экономический кризис – феномен бифуркации. Оттого развитие национальных экономик и их подсистем можно исследовать в рамках фазового перехода. После прохождения точки бифуркации глобальная экономика попадает (возможно, с некоторым периодом блуждания) в зону притяжения нового аттрактора, затем стремится к нему и происходит конвергенция траекторий ведущих подсистем к новому устойчивому аттрактору.

Таким образом, основные финансово-экономические тенденции развития ИСК заключаются в следующем:

1. ИСД в последние годы сопровождается значительными потерями социального и экономического характера, технологической отсталостью, разрывом во взаимодействии научной, производственной и коммерческой среды, деструктивным образом препятствуя непрерывному формированию инновационной системы.

2. В первом полугодии 2017 г. на российском строительном рынке функционировало порядка 30 % убыточных организаций.

3. В отличие от кризиса 2008 – 2009 гг. объемы прямой государственной поддержки снизились, приоритетность в финансировании отдается в настоящее время конечным потребителям, в том числе за счет льготного ипотечного кредитования.

4. В 2014 г. удалось достичь рекордных показателей по увеличению объемов ввода в эксплуатацию жилья (более 84 млн м², или на 19 %) по сравнению с советским периодом. В 2015 – 2017 гг. обозначенные тенденции по инерции продолжились.

5. Циклическое развитие ИСК, его корреляционная связь с общими тенденциями эволюции глобальной и национальной экономической иерархии, актуализирует необходимость долгосрочного планирования и разработки мероприятий по обеспечению его сбалансированного инновационного развития в контексте выявления устойчивых состояний и переходных периодов.

2.3 Анализ системы управления инвестиционно-строительным комплексом в условиях стремления к инновационному тренду

В современных условиях хозяйствования ИСК базируется на принципах саморегулирования, саморазвития и самоорганизации экономически свободных участников строительного процесса. Его система управления позиционирует собой совокупность объектов, субъектов управления, структуру их горизонтальных

и вертикальных связей, а также комплекс норм, правил и процессов, обеспечивающих заданное функционирование. Кроме того, она является подсистемой системы управления национальной экономики и взаимосогласованной совокупностью общественно-политических, идеологических и экономических структур, обеспечивающей развитие на рынке составляющих его субъектов вместе с базовыми институтами. Экономические проблемы совершенствования системы управления ИСК в условиях саморегулирования становятся важным фактором, определяющим сбалансированное инновационное развитие.

До 2008 г. статус разработчика внеэкономического вмешательства в сферу регулирования деятельности экономических субъектов ИСК позволял государству регламентировать их деятельность и распределять полномочия между ними.

В таблице 2.13 приведены основные этапы развития системы управления строительством в РФ, отражающие организационные и институциональные трансформации, вызванные естественными системными процессами национальной экономической системы, сопровождаемыми количественными и качественными переходами из одного состояния в другое (Рисунок 2.32).

Таблица 2.13 – Эволюция системы управления строительством в России

Период, год	Характеристика этапа
1	2
Эволюционная динамика, связанная с флуктуациями в национальной СЭС	
1958 – 1964	Система отраслевых министерств заменена управлением, приближенным к производству, по экономическим районам через совнархозы
1965 – 1986	Упразднение совнархозов и создание отраслевых министерств по принципу отраслевого управления в сочетании с территориальным, детерминировавшее низкую эффективность использования производственных мощностей
1987 – 1990	Перестройка экономической системы по территориальному принципу управления, означающая образование министерств в союзных республиках, введение в РСФСР строительных министерств с сохранением компактности района их деятельности, разрушение при переходе к рынку сложившейся совокупности увязанных и согласованных методов и средств управления ИСК, ранее используемых органами власти (прогнозирование, экономический анализ, планирование, организация, оперативное регулирование, учет и контроль)
РевOLUTIONные изменения, обусловленные бифуркацией экономической системы	
1991 – 1994	Разрушение командно-административной (ведомственно-отраслевой) системы, сопровождаемое приватизацией в строительстве, кардинальными изменениями состава и структуры источников капитальных вложений

1	2
1995 – 2001	Форсированное масштабное формирование негосударственных форм собственности и появление конкуренции в строительстве
2002 – 2007	Создание системы лицензирования, преобладание негосударственных форм собственности и конкуренции на рынке строительной продукции, выразившихся в достаточном количестве подрядных организаций и увеличением требований к качеству ИСД
2008 по настоящее время	Переход ИСК к системе саморегулирования по многим направлениям результативной отмене системы лицензирования в строительстве и кардинально изменил условия государственного регулирования в сфере промышленно-гражданского строительства

Источник: составлено автором.

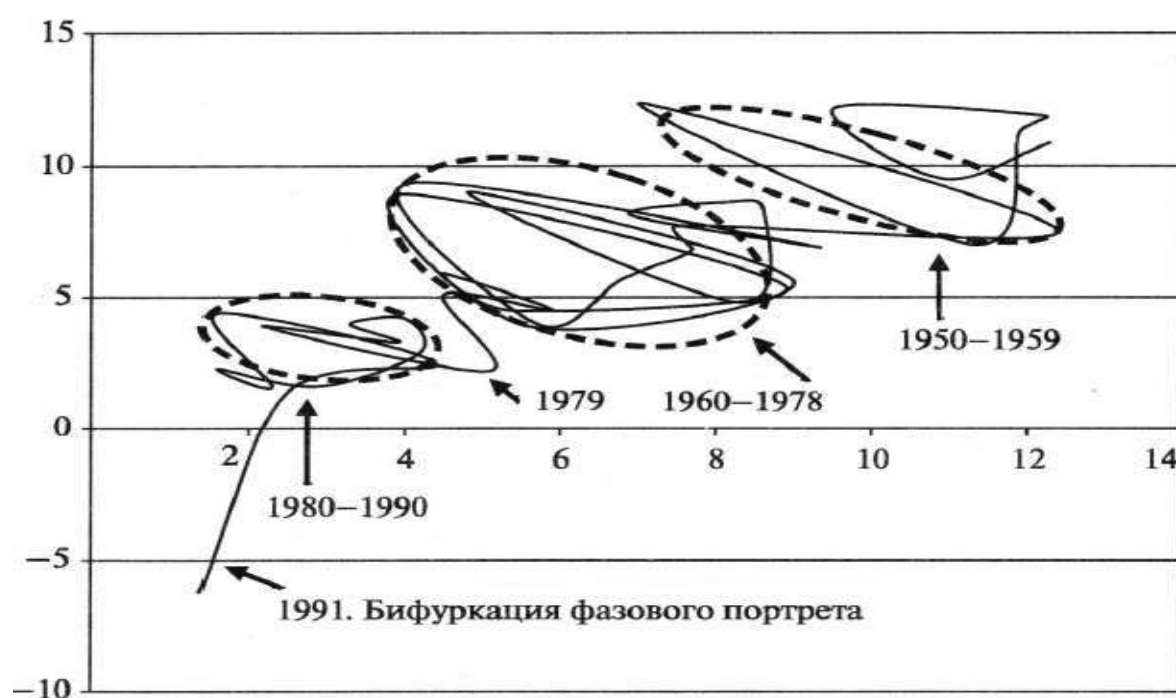


Рисунок 2.32 – Фазовая кривая темпов прироста ВВП СССР в 1950 – 1991 гг.

Источник: построено автором на основе [304; 329].

Построение квазилинейных отрезков фазовой кривой, расположенных между соседними аттракторами, стало свидетельством фазовых переходов, схематично показывающих период, когда осуществлялись качественные модификации в системе управления строительством. Аттракторы указывают на экономическую цикличность советской экономики и отсутствие ее блуждания в фазовом пространстве. Видно, что во время пребывания СЭС на последнем аттракторе, время перестройки в СССР, административно-командная экономика вплотную подошла

к точке бифуркации. Темпы роста реального ВВП снизились до минимума, а в институциональной структуре имелись существенные противоречия, по мнению А. А. Мясникова, расшатавшие систему [232, с. 109].

Дальнейшее развитие по прежнему пути оказалось невозможным, что впоследствии проявилось в неэффективности существующей институциональной среды и глубоком кризисе. Разбалансировка установленных хозяйственных связей в системе спровоцировала флуктуации. К началу 1991 г. СССР окончательно попала в точку бифуркации и столкнулась с неизбежностью поиска альтернативы своего будущего. Выбор курса на либерализацию экономической системы привел к окончательному параличу отжившей институциональной структуры, после чего национальная СЭС вошла в переходный период, ознаменовавшийся потерей устойчивости, противоречивостью развития и значительными структурными сдвигами.

В 1998 г. произошла еще одна бифуркация российской СЭС, повлекшая за собой качественную трансформацию траектории экономической системы (из области отрицательных значений к положительным) и соответствующие ей преобразования в системе управления строительством, как подсистемы национальной экономики. Фазовая кривая темпов изменения ВВП РФ в 1990 – 2017 гг. представлена на рисунке 2.12.

Российской экономике кризис был необходим для перехода от прежнего к новому устойчивому экономическому аттрактору. В 2008 г. после бифуркации системы ИСК произошел сбой некогда сбалансированной управляющей и управляемой систем в строительстве. Пореформенный период продемонстрировал низкую эффективность, в некоторых случаях – несостоятельность системы государственного регулирования ИСК (лицензирование). Формируемые на этом фоне союзы строителей (ассоциации), а *grіoі*, превращались в мощные лоббистские страты, защищающие интересы своих групп перед органами государственного управления для преодоления излишнего администрирования.

Сложившаяся в 2002 – 2007 гг. форма регулирования экономической деятельности ИСК столкнулась с несостоятельностью обеспечения ответственности строительных компаний за многочисленные нарушения. Например, в 2007 г. ИСД регулировало 15 различных ведомств, 13 надзоров, а также федеральный, региональный

уровни власти и муниципалитеты. Для осуществления такой деятельности Федеральным лицензионным центром при Госстрое было выдано более 240 тыс. лицензий. Но это не уберегло от проблем и техногенных катастроф. Выход государства из этой экономической сферы и переход бизнес-сообществ ИСК к саморегулированию позволили в некоторой степени скоординировать механизмы гражданско-правовой ответственности участников строительного процесса (Рисунок 2.33).

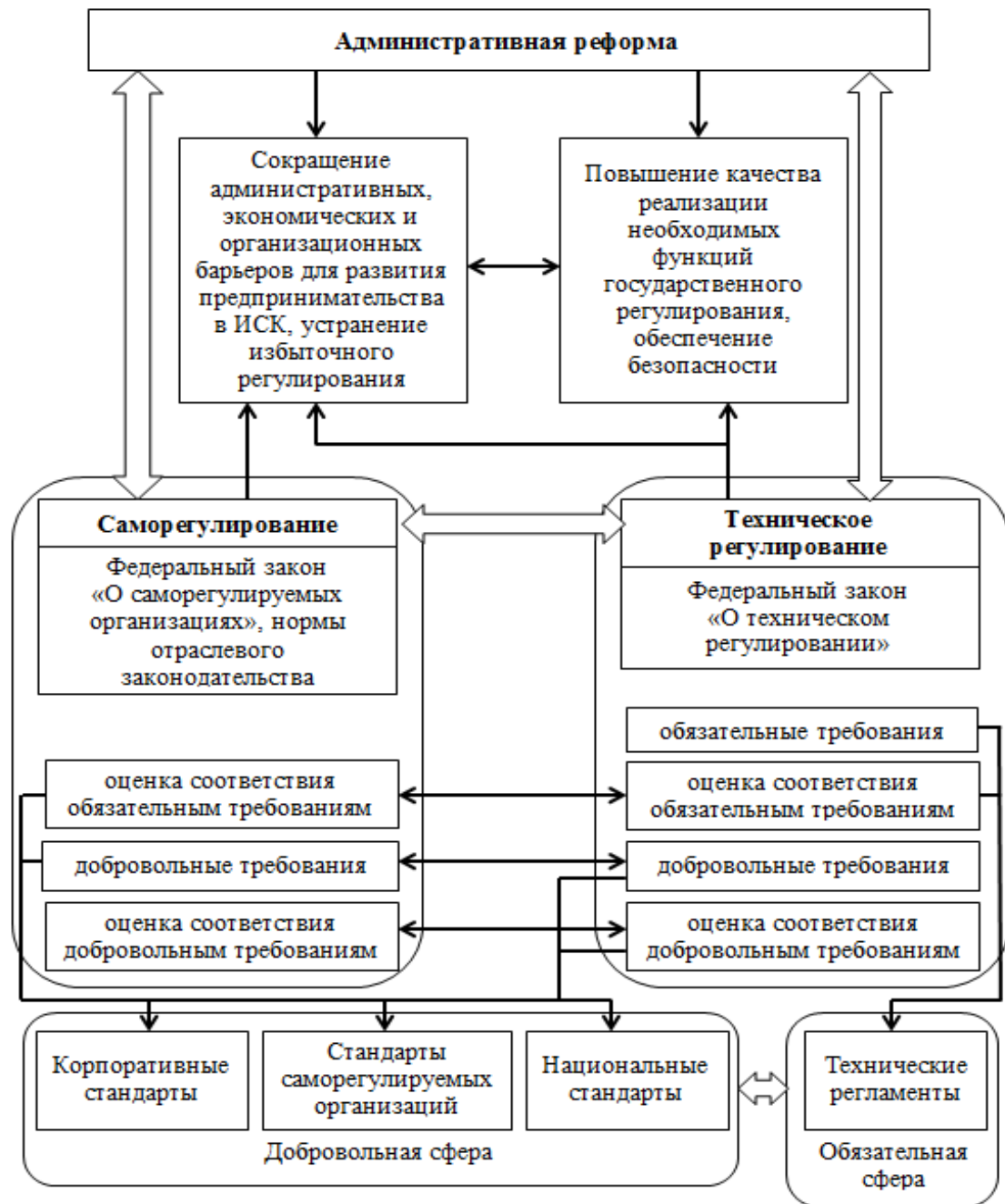


Рисунок 2.33 – Структура административной реформы
об отмене лицензирования в строительстве

Источник: построено автором.

Задача снижения административного давления на бизнес, впервые поставленная в экономической программе (2001) Правительства РФ на долгосрочную перспективу, получила последующее развитие в других документах программно-целевого характера [239].

В Федеральном законе от 01.12.2007 г. № 315-ФЗ были выражены основные принципы саморегулирования, которые подразумевали самостоятельность и инициативность субъектов предпринимательской или профессиональной деятельности на основе разработки, установления стандартов и правил таковой, а также контроля за их соблюдением. Изначально предполагалось объединение различного рода компании в целях самоорганизации, самоуправления и саморегулирования.

За рубежом развитие саморегулирования бизнеса регламентировалось принципом «снизу – вверх», в отдельных видах деятельности формировались его механизмы и инструменты, проходившие апробацию в течение десятилетий, в некоторых областях деятельности – и столетий. Для исследования сущности системы саморегулирования в ИСК будем исходить из положений, выделенных в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Систематизация основных положений системы саморегулирования ИСК

Понятие	Характеристика
1	2
Госрегулирование	Регулирование рынка в рамках законодательной базы полномочий Правительства РФ или уполномоченного органа власти по правоустановлению и применению норм и правил предпринимательской деятельности
Саморегулирование	Координация деятельности субъектов на основе правил и законов свободного рынка
Сорегулирование	Регулирование свободного рынка государственными структурами управления и саморегулируемыми организациями
СРО	Некоммерческая организация, основанная на членстве индивидуальных предпринимателей (ИП) и/или юридических лиц, выполняющих инженерные изыскания или осуществляющих архитектурно-строительное проектирование, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства, сведения о которой внесены в государственный реестр СРО
Предмет	Предпринимательская и профессиональная деятельности строительных организаций
Средства	Правила и стандарты осуществления предпринимательской и профессиональной деятельности саморегулируемых организаций

1	2
Цели саморегулирования	– проведение разграничения между государственным регулированием и регулированием со стороны профессиональных и предпринимательских объединений, создании условий для их формирования с целью реального противостояния административному давлению; – формирование эффективных механизмов финансовой и правовой ответственности перед потребителем; – установление эффективной коммуникации в СЭС, обеспечивающей условия для сбалансированных управленческих решений и дающей участникам дополнительные преференции в реализации своих интересов
Принципы саморегулирования	Независимость от государственных структур, наличие органов и механизмов контроля; прозрачность процессов, ориентация на социум; независимое финансовое обеспечение; повышение уровня компетентности при аккредитации и сертификации организаций, аттестации и сертификации персонала; солидарная ответственность перед потребителями услуг, наличие страхования и компенсационных фондов; гармонизация стандартов и правил ведения предпринимательства, в том числе в области технического регулирования, с международными стандартами; наличие систем регулирования предпринимательских и профессиональных рисков; обеспечение информационной открытости СРО, доведение до потребителей сведений о принятых СРО стандартах и правилах, действующих механизмах ответственности ее членов; защита членов СРО, в т. ч. в международных судах; обеспечение условий для свободной конкуренции; соблюдение интересов потребителей, создание защитных механизмов от возможных сговоров и соглашений
Функции саморегулирования	Формирование правил ведения хозяйственной деятельности и контроль за их выполнением; применение санкций в случае их нарушения; разработка и реализация процедуры внесудебного разрешения споров между хозяйствующими субъектами; рассмотрение жалоб и внесудебное разрешение споров (прежде всего потребителей) с членами организации

Источник: составлено автором на основе [93-95; 238; 256; 272; 287].

С 1 января 2010 г. работы по проектированию, инженерным изысканиям, строительству, реконструкции, капремонту объектов капитального строительства, оказывающим влияние на их безопасность стали допустимыми при наличии у исполнителя специального допуска, выданного СРО (Таблица 2.15).

Таблица 2.15 – Законодательно-правовое поле, регламентирующее ИСД в России на современном этапе

№№ п/п	Законодательные акты
1	2
1	Гражданский Кодекс РФ от 30.11.1994 г. № 51-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.10.1994 г.)
2	Федеральный закон от 17.11.1995 г. № 169-ФЗ «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации»
3	Федеральный закон от 25.02.1999 г. № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений»

1	2
4	Федеральный закон от 30.12.2004 г. № 214-ФЗ «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации»
5	Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ (ст. 16), в том числе Федеральный закон «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (02.07.2008 г.)
6	Федеральный закон от 01.12.2007 г. № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях»

Источник: составлено автором.

До принятия решения о переходе к модели саморегулирования в строительстве функционировало порядка 250 тыс. предприятий различных форм собственности. Рынок характеризовался значительной энтропией за счет существования в отрасли целого ряда видов работ определенной спецификации, сказавшихся на ее формировании в ИСК. В частности, сложившаяся к тому времени система, в отличие от других применяющихся в РФ отраслевых систем, приняла 2-уровневую форму иерархии. Первый уровень был связан с отбором ее членов. Статьи № 6 Федерального закона от 01.12.2007 г. № 315-ФЗ и № 55-5 Градостроительного кодекса РФ предопределили обязательность проведения СРО деятельности по разработке, установлению условий вступления и требований (обязательных и добровольных) к членству субъектов предпринимательской или профессиональной деятельности [93; 238].

На федеральном и региональных уровнях управления появилась возможность внесения отдельных унификаций, в том числе их подготовка национальной ассоциацией СРО. Второй уровень позиционировался с получением допуска на определенные виды работ в строительстве. Членство в организации стало недостаточным требованием ее выхода на рынок. Начало деятельности в сфере проектирования, инженерных изысканий и возведения объектов регламентировалось наличием допуска СРО к отдельным ее видам.

У НКО появилось право приобретения статуса СРО, осуществляющей подготовку проектной документации или инженерные изыскания, при соблюдении таких требований, как: объединение в ее составе не менее 50 ИП и (или) юридических лиц; компенсационный фонд в не менее 500 тыс. руб. на одного члена, или

не менее 150 тыс. руб. на одного члена в случае установления страхования гражданской ответственности. Для НКО со статусом СРО в строительстве при таких условиях, как: объединение в ее составе не менее 100 ИП и (или) юридических лиц; компенсационный фонд в не менее 1 млн руб. на одного члена, или не менее 300 тыс. руб. на одного члена в случае установления страхования ее членами гражданской ответственности. Кроме того, при наличии следующих документов, устанавливались: условия выдачи СРО свидетельства о допуске к работам, влияющим на безопасность объектов капитального строительства; правила проверки за соблюдением ее членами требований технических регламентов к выдаче подобных документов, стандартов и правил саморегулирования; меры дисциплинарного наказания за их несоблюдение (Рисунок 2.34).



Рисунок 2.34 – Перечень требований для разработки и утверждения СРО

Источник: построено автором.

Согласно постановлению Правительства РФ от 19.11.2008 г. № 864, на Фе-

деральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору возложено проведение государственного контроля за деятельностью СРО в сфере архитектурно-строительного проектирования, инженерных изысканий, возведения, реконструкции, капремонта объектов капитального строительства и ведение реестра обозначенных организаций [256].

По сведениям Национального объединения саморегулируемых организаций строителей (НОСТРОЙ), количество членов строительных СРО на начало 2017 г. составило 80 536, из них членов НОСТРОЙ – 69 145. Динамика их численности указывает на завершение процесса вступления компаний в СРО. С учетом их членов в сфере архитектурно-строительного проектирования и инженерных изысканий общая их численность составляет не более 100 тыс. (хотя получить точную цифру невозможно, поскольку некоторые являются одновременно членами нескольких СРО). При этом величина влияния института саморегулирования на «очищение» рынка, а priori, может диагностироваться однозначно.

Классификация основных инструментов саморегулирования в ИСК приведена в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Группировка инструментов саморегулирования в ИСК

Вид	Инструменты саморегулирования	
	прямые	косвенные
1	2	3
Административные	Контроллинг, мониторинг реформ, нормативы, стандарты, лимиты, аудит, экспертиза, сертификация	Законодательная система ответственности, ценообразование, штрафы, пени, единая методология эколого-экономического учета
Экономические	Налогообложение, льготы, экологическая составляющая, ценообразование, дотации, прямые адресные государственные инвестиции, стимулирование инноваций	Страхование, система госзаказов и договоров, регулирование верхнего уровня цен, ускоренная амортизация, целевые экологические программы, превентивная политика
Средообразующие	Инвестиционная политика, льготные кредиты, господдержка экологизированных производств, обеспечение безопасности, энергетическая дипломатия, контрактная система, законодательство, регулирование отношений собственности	Структурная реформа, политика ресурсоэффективности, поддержка инноваций и НТП, институциональные реформы, уточнение механизма компенсационных платежей за пользование природными ресурсами

1	2	3
Оптимизирующие	Финансово-кредитный механизм, финансирование, стратегическое планирование, управление госсобственностью	Разграничение бюджетов, оптимизация структуры ИСК, интегрированное планирование, в том числе энергопотребления
Сопровождающие	Образование, воспитание, обучение, подготовка высококвалифицированных кадров, научная база, организационная культура, бенчмаркинг	

Источник: составлено автором.

Итак, институт саморегулирования являет собой классический механизм формирования гражданского общества в предпринимательской среде, обеспечивающего коллективную ответственность всех членов СРО за низкое качество, опасность строительной продукции каждого субъекта ИСК. На рисунке 2.35 приведены основные виды СРО в ИСК, установленные законодательством РФ.

Сегодня на строительные СРО возложено решение проблем, связанных не только с повышением качества производимых ими работ и ответственности всех его участников перед потребителями, но и с ликвидацией недостаточности и асимметрии сведений о стандартах и качестве продукции определенных компаний.



Рисунок 2.35 – Основные виды СРО в ИСК

Источник: построено автором.

В России сформированы условия для совершенствования институтов регулирования за счет действий самых ответственных и инициативных членов про-

фессиональных сообществ и крупных субъектов отрасли (самоорганизация в форме проявления синергетического эффекта). Т. е. фактическим институтом саморегулирования со стороны государства в этих условиях персонифицируются наиболее авторитетные и компетентные его участники. Это позволяет обеспечить необходимый уровень представительства профессионалов строительного рынка в диалоге с властью.

В мировой практике общие меры регулятивного и охранительного характера, внедряемые подобными субъектами, устанавливают порой более высокую планку требований к участникам рыночных отношений по сравнению с актами государственных органов управления, объясняемую недостаточностью узкопрофессионального подхода многих сфер деятельности и «взгляда изнутри» для принятия предметных, детализированных норм и стандартов, адекватных отраслевой специфике. Логично, что принимать решения и управлять такими отраслями должны профессионалы. С другой стороны, установление в рамках СРО повышенных требований позволяет ее участникам добиться вполне конкретных конкурентных преимуществ.

Для совместной разработки правил группой экономических агентов и поддержки механизмов контроля за их соблюдением необходимым условием является наличие общности, их регулирующей. Более того, важна предначертанная степень когерентности интересов субъектов ИСК, как объекта контроля. В условиях высокой гетерогенности снижается заинтересованность к установлению единых правил и контролю за их соблюдением, повышается аспект «безбилетника». Однообразие мотивов и параметров деятельности не означают похожести производимого товара или услуги как объединяющего их элемента, в качестве которого может выступать использование идентичных ресурсов и/или технологий, либо их компонентов.

Приведем мнения некоторых ведущих специалистов и менеджеров РФ в своей сфере, а также авторитетных общественных деятелей относительно накопившейся практики в области отечественных СРО.

Небезынтересна точка зрения Н. П. Кошмана, Президента Ассоциации строителей России, критично высказавшегося по этому поводу: «...Саморегулирование спущено сверху, а не санкционировано снизу, как во всех цивилизованных странах... А законодательно оформленная модель саморегулирования – громоздка и кардинально отличается от общей модели саморегулирования ФЗ № 315» [287, с. 48].

Мнение Председателя комитета по собственности ГД РФ В. С. Плескачевского более резкое, поскольку все, что происходит в саморегулировании и строительстве, по его убеждению, – результат законодательной ошибки и продукт примитивного отраслевого и ведомственного лоббизма, когда в формате гражданского общества стремились воспроизвести в СРО модель Федерального лицензионного центра [287, с. 49–50].

Вице-президент и директор «Союзпестростроя» Л. М. Каплан видит созданную систему саморегулирования в строительстве в глубоком кризисе, считая причиной несоблюдение принципов базового закона о саморегулировании, в котором сформулированы основные его положения, предполагающие, что компании объединяются в целях самоорганизации, самоуправления и саморегулирования [146; 147]. Однако от обязательного саморегулирования в сфере изысканий, проектирования и строительства, введенного Федеральным законом от 22.07.2008 г. № 148-ФЗ, осталась только последняя функция. Действительно, это свелось к чисто технической функции – выдаче допусков к влияющим на безопасность объектов капитального строительства работам и контролю их соблюдения. А первые две функциональные страты (самоорганизация и самоуправление) остались нереализованными. Вполне обоснована в связи с этим необходимость пересмотра действующего механизма, обеспечивающего саморегулирование ИСК.

Результаты анализа системы саморегулирования ИСК и мнений представителей данного вида экономической деятельности позволили выявить основные достоинства и дефекты рассматриваемой системы управления (Таблица 2.17).

Таблица 2.17 – Сопоставления преимущественных сторон и недостатков российской системы СРО в ИСК

Достоинства	Недостатки
Сокращение административных барьеров, ведущее к созданию экономически обоснованной триады по принципу «система СРО – предпосылка для синергетического эффекта – самоорганизация»	Тенденция к коммерциализации саморегулирования путем создания и функционирования коммерческих и ведомственных СРО
Создание третейского механизма решения споров, сводящего к минимуму издержки судопроизводства по сравнению со стандартными судебными разбирательствами; формулирование собственных правил, норм и стандартов деятельности, позволяющих искоренить «белые пятна» в законодательно-правовом континууме	Монополизация функции представительства интересов профессионального сообщества едиными национальными объединениями в области инженерных изысканий, проектирования и строительства, ограничивающая участников рынка в паритетстве; число СРО, категорически не принимающих позицию и действия национальных объединений, по разным оценкам, составляет 30 – 40 %
Эффективное взаимодействие с государственными органами и лоббирование интересов профессионального сообщества	Исключение из системы важных составляющих ИСК: строительного транспорта, производства строительных материалов, конструкций, строительной техники и т. п.
Возможность проведения ряда строительных работ без допусков и лицензий (работы, не влияющие на безопасность объектов капитального строительства)	Рост социальной напряженности в строительной отрасли; несоразмерность прав и обязанностей членов национальных объединений; добровольный характер процесса саморегулирования (с учетом конституционного права на объединение) в рамках национальных объединений
Соблюдение кодекса этики, отождествляющееся с уровнем развития конкуренции	Увеличение финансовых, временных и иных затрат строителей, не соответствующих выходу на рынок строительных работ
Снижение расходов государственного бюджета на содержание системы	Увеличение себестоимости строительной продукции для потребителей
Осложнение доступа к строительному рынку фирм-однодневок	Возникновение у строителей новых юридических рисков (спору со СРО, потери статуса СРО не по вине строителей и т. д.)
Ожидаемое повышение качества и безопасности строительства в среднесрочной перспективе	Недоступность выхода на строительный рынок представителям малого и среднего бизнеса
Естественный отбор специалистов, укрепивший на строительном рынке только наиболее сильных и крепких участников	Искусственное разделение компаний на изыскательские, проектные и строительные; необходимость членства в нескольких различных СРО при осуществлении работ полного цикла (проектных, изыскательских и строительных)
Повышение юридических гарантий для потребителей строительной продукции	Увеличение нагрузки на судебную систему РФ за счет роста споров, связанных с деятельностью СРО

Источник: составлено автором.

Базовые принципы создания СРО должны быть едиными, признание государством ее статуса, формирование ее внутренней структуры и непосредственно функционала, не зависимо от отраслевой принадлежности. Институт саморегулирования предусматривает наличие у организации вполне очерченного спектра задач, отличающих ее от любого другого бизнес-сообщества или союза профессионалов. Законодательство, регулирующее СРО в конкретной отрасли, может утверждать и принимать нормы, учитывающие специфику их функционирования, только при условии недопущения демонтажа его институционального базиса.

В соответствии с мировыми трендами в ИСК, синергетический эффект от саморегулирования в экономически развитых странах проявляется в направлении устойчивого снижения уровня энергопотребления в жизнеобеспечении зданий, коренного изменения в строительстве объектов гражданского и промышленного назначения в целом. В результате возникает концепция «зеленое строительство» – подход к строительству и эксплуатации зданий и сооружений, предполагающий минимизацию потребления материальных и энергетических ресурсов в течение всего жизненного цикла (от проектирования здания до его сноса), повышение качества объектов недвижимости и комфорта их внутренней среды, экологическую безопасность для людей и природы.

Рассматривая практику внедрения «зеленых» стандартов в деятельность субъектов ИСК разных стран, следует отметить лидерство Германии в развитии нормативно-правовой базы экологического строительства (этим объясняется приоритетность положений ее системы для LEED и BREEAM). Первые нормы по теплозащите зданий были установлены в 1977 г., которые на протяжении последних 40 лет регулярно ужесточались.

Ускорение процессов экологического строительства в мире объясняется тем, что «зеленые» здания рассматриваются в формате долгосрочной опции для бизнеса. По исследованиям профессионального сообщества строителей Global Green Building SmartMarket Report, половина всех архитекторов, инженеров, подрядчиков, владельцев и консультантов в ИСД в 2016 г. реализовали большую часть своих проектов (не менее 60 %) по «зеленым» стандартам (в 2012 г. – 28 % фирм) (Рисунок 2.36).

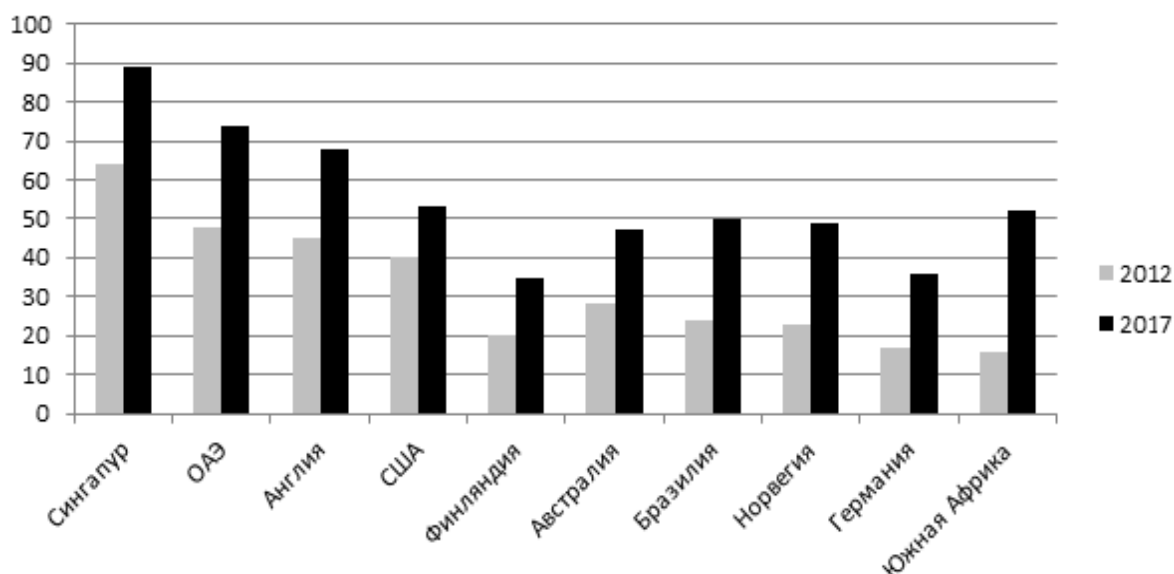


Рисунок 2.36 – Процент компаний, реализующих в 2012 и 2017 гг. высокую долю «зеленых» проектов от общего объема строительных работ, по странам

Источник: построено автором по данным [44; 47; 61; 111].

Мировой опыт свидетельствует, что «зеленый» тренд в ИСК не является особенностью конкретного региона, экономики или культуры, а глобальной необходимостью сбалансированного инновационного развития. Преобладающие возможности данного феномена отмечены в областях нового «зеленого» строительства и реконструкции проектов, темпы роста индустрии которой за рубежом ежегодно составляют 20 – 30 %. Поэтому упор на экологическую детерминанту считается одним из основных конкурентных преимуществ.

Экологическая сертификация на отечественном строительном рынке пока не является массовой тенденцией, по сравнению с другими странами. В России лишь 6 % от жилого фонда (3 млрд м²) соответствует современным требованиям норм теплозащиты и энергоэффективности. Отрадно отметить начало развития этого перспективного направления: законодательно закреплён закон об энергосбережении, появились организации, декларирующие и реализующие инвестиционные проекты «зеленого» строительства, проводятся научно-практические мероприятия различного уровня и формата, на площадках которых активно обсуждаются вопросы разработки и внедрения собственных стандартов экологической

сертификации зданий или адаптации одного из известных западных образцов, с привлечением истэблшмента, экспертов и юристов в этой области, а также представителей научного и бизнес-сообщества.

Значительный импульс в развитии обозначенной проблематики придают экологические требования Международного Олимпийского Комитета (МОК) к проектированию и введению олимпийских объектов, в том числе инновационного центра «Сколково». С императивом формирования принципов стимулирования энергосберегающих процессов целесообразно обратиться к положительной практике применения технологии бенчмаркинга. В частности, к опыту Германии, где в 2008 г. субсидирование реконструкции зданий для уменьшения уровня энергопотребления составило 1,5 млрд евро. Для собственников жилья, желающих реконструировать свой дом для увеличения его энергосберегающих качеств, предусматриваются такие мотивирующие факторы, как: снижение налогового бремени (на 20 %) и льготные кредитные ресурсы.

В настоящее время ряд российских организаций, в числе которых Совет по экологическому строительству (RuGBC), Совет по экоустойчивой архитектуре Союза архитекторов России, НОСТРОЙ, Государственная корпорация «Олимпстрой», НП «Центр экологической сертификации – Зеленые стандарты», разрабатывают отечественные версии «зеленых» стандартов. Рост популярности «зеленой» сертификации в стране обусловлено воздействием новых экологических норм, повышением требований к качеству арендуемых площадей со стороны арендаторов, формированием имиджа участников рынка экологического строительства (девелоперов и инвесторов) и возможностью повышения экономической эффективности бизнеса в будущем путем снижения эксплуатационных издержек. Кроме того, членство России во Всемирной торговой организации (ВТО) вынуждает субъекты хозяйствования ИСК активизировать усилия по повышению конкурентоспособности. Экзогенное влияние на ИСК должно привести к совершенствованию СРО норм отраслевого законодательства в соответствии с международными законами и требованиями.

Резюмируя выше изложенное, необходимо заключить, что новейшая история развития системы управления ИСК базируется на принципах саморегулирования,

саморазвития и самоорганизации. Саморегулирование рассматривается в формате института гражданского общества, ослабляющего государственный патернализм. Для государства эффект от него будет гораздо выше по сравнению с экономией ресурсов за счет использования средств бюджета. Это является качественно новой формой государственного регулирования, усиливающей формирование демократических институтов, процессов и гражданского общества, успешность применения которой повышает рейтинг России в структуре мировой экономики. Благодаря СРО как общественному некоммерческому образованию развиваются горизонтальные связи в ИСК, создаются благоприятные условия для трансформации и перехода страны к сбалансированному инновационному развитию.

Исследование системы управления ИСК позволило выявить основные препятствия к распространению новых решений и бизнес-проектов: 1) несовершенства нормативно-правовой базы экологического строительства; 2) приоритетность минимизации стоимости на всех этапах цикла – от разработки концепции, проектирования ИСП до строительства; 3) недостаточность условий и несовершенство системы стимулирования инноваций в строительстве. Таким образом, характер и темпы осуществляемой в современной российской экономической системе институциональной модернизации сдерживаются низкими показателями технологического обновления производства и экономического роста. Эти преобразования становятся необходимым условием ее инновационного развития.

2.4 Оценка возможности использования линейных многофакторных моделей в прогнозировании тренда

Числовые данные, характеризующие динамические процессы в ИСК, образуют временные ряды, которые представляются последовательностью наблюдений некоторого его признака (Y_i) в сдвинутые с шагом Δt моменты времени. Изучение экономических процессов и явлений в ИСК путем построения моде-

лей, основанных на статистическом анализе их временных рядов, соотносится с целью методов прогнозирования.

Анализ динамики основных показателей развития ИСК РФ позволил выделить фазовые переменные, в максимальной степени характеризующие свойства и тренд развития ИСК. Например, результирующий статистический показатель – «Ввод в действие зданий, сооружений, отдельных производственных мощностей, домов, объектов социально-культурного назначения», измеряемый в млн м². Кроме этого, идентифицированы управляющие параметры, которые оказывают существенное влияние на ИСК и детерминируют фазовые переменные (Таблица 2.18).

Таблица 2.18 – Совокупность результирующих показателей ИСК

Обозначение	Наименование фактора
Фазовые переменные	
Y ₁	Ввод в действие зданий, сооружений, отдельных производственных мощностей, домов, объектов социально-культурного назначения, млн м ²
Y ₂	Удельный вес строительства в ВВП, %
Y ₃	Доля прибыльных в общем числе строительных организаций, %
Управляющие параметры	
X ₁	Инвестиции в основной капитал, млн руб. (до 1998 г. – млрд руб.)
X ₂	Объем ипотечных кредитов, млрд руб.
X ₃	Затраты на 1 руб. работ, коп.
X ₄	Население РСФСР/РФ, чел.
X ₅	Среднемесячная заработная плата работников строительных организаций, тыс. руб.
X ₆	Индекс объема производства промышленности строительных материалов
X ₇	Сводный индекс цен на основные виды строительных материалов и работ
X ₈	Среднедушевые доходы населения, руб. в месяц (до 1998 г. в тыс. руб.)
X ₉	Обеспеченность собственными ресурсами организаций строительной сферы
X ₁₀	Доля расходов на приобретение недвижимости в денежных расходах населения
X ₁₁	Ставка рефинансирования, %
X ₁₂	Годовая инфляция в РФ, %
X ₁₃	Объемы жилищного строительства, тыс. м ²
X ₁₄	Индекс производительности труда
X ₁₅	Уровень рентабельности в строительстве, %
X ₁₆	Средние цены 1 м ² общей площади на первичном рынке жилья, руб.
X ₁₇	Наличие основных фондов, млрд руб.
X ₁₈	Число действующих строительных организаций, ед.

Источник: составлено автором.

Имеющийся интервал моделирования был разбит на три периода, соответствующих существенным изменениям в социально-экономической среде СССР и

РФ: 1990 – 1998 гг., 1999 – 2007 гг., 2008 г. – по настоящее время. Исходные ряды факторов приведены в таблицах 2.19 – 2.21.

Таблица 2.19 – Временные ряды данных, соответствующих 1990 – 1998 гг.

Показатель	Годы								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Y ₁	61,7	49,4	41,5	41,8	39,2	41	34,3	32,7	40,8
X ₁	249,1	210,5	2 670,2	27 125,0	108 810,0	266 974,0	375 958,0	408 797,0	407 086,0
X ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X ₃	85	84	83	80	81	82	90	90	94
X ₄	147,7	148,3	148,7	148,5	148,3	148,1	148,3	147,9	147,7
X ₅	0,376	0,695	8,1	78	283,3	595,1	967,4	1 221	1,3
X ₆	102,3	101,3	100,1	95,2	87,2	92	74,5	95,9	94,8
X ₇	115	112,3	110,5	131,2	120,5	140,1	105	112	106,8
X ₈	0,215	0,466	47,75	542,102	2 476,06	515,9	769,5	940,6	1 010,2
X ₉	50	50,2	50,4	51,1	52,3	52	52,7	53	53,2
X ₁₀	1,2	1,4	1,5	1,3	1,5	1,7	1,7	1,9	2,5
X ₁₁	25	25	80	210	180	160	48	28	60
X ₁₂	160,7	160,4	2508,8	840	214,8	131,6	21,8	11	84,5
X ₁₃	61 694,5	49 422,6	41 518,3	41 808,2	39 224,3	41 036,4	34 300,9	32 702,6	30 684,6
X ₁₄	101	100	99,6	101,5	100,3	100,5	100,6	101	101,1
X ₁₅	20,1	20,2	20,4	18,6	20,2	23,3	11,6	11,2	6,5
X ₁₆	0	0	0	0	0	1012	1846	2161	3075
X ₁₇	187,1	189,5	190,3	200	210	221	521	434	446,5
X ₁₈	70 862	69 750	69 049	95 938	124 908	127 764	134 620	136 972	137 156

Источник: рассчитано автором по данным Росстат.

Таблица 2.20 – Временные ряды данных, соответствующих 1999 – 2007 гг.

Показатель	Годы								
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y ₁	42,1	44,7	47,7	49,6	53,7	60	66,3	75,6	98,1
X ₁	670 439	1 165 234	1 504 712	1 762 407	2 186 365	2 865 014	3 611 109	4 730 023	6 716 222
X ₂	1,6	8,2	15,3	50	100	214	56,3	263,6	564,6
X ₃	93	92	92	93	94	94	88	87	91
X ₄	147,2	146,6	146,3	145,2	145	144,3	143,8	143,2	142,8
X ₅	1,8	2,8	4,2	4,8	6,2	7,3	9	11,3	14,3
X ₆	110,2	113,1	105,5	103,7	107	106,1	102,7	103,1	103,1
X ₇	131,2	137,4	145	124	111,2	112	112	114,9	121,2
X ₈	1 658,9	2 281,1	3 062,0	3 947,2	5 170,4	6 410,3	8 088,3	10 154,8	12 540,2
X ₉	52,4	47,5	49,4	45	45,2	45,4	44,5	42,1	40,4
X ₁₀	5,3	7,5	8,9	10,9	12,7	11	10,4	10,3	9,6
X ₁₁	55	25	25	21	16	13	12	11	10
X ₁₂	36,6	21	18,8	15,06	11,99	11,74	10,91	9	11,87
X ₁₃	32 016,7	30 295,8	31 703,2	33 832,2	36 449,3	41 040,1	43 559,5	50 552,1	61 221,3
X ₁₄	101,4	102	101,4	101,2	105,3	106,8	105,9	115,8	112,8
X ₁₅	7	7,2	6	6,2	5,7	4,2	3,9	5,1	5,8
X ₁₆	4 000,0	8 254,9	9 724,8	9 014,8	15 275,3	19 660,8	23 771,6	31 473,6	43 883,2
X ₁₇	413,7	301,5	337,2	363,1	403,3	431,7	604,9	711,3	992,9
X ₁₈	130 846	129 340	118 374	112 971	113 578	114 464	112 640	122 441	131 394

Источник: рассчитано автором по данным Росстат.

Таблица 2.21 – Временные ряды данных, соответствующих 2008 – 2016 гг.

Показатель	Годы								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Y ₁	102,5	95,1	91,5	99	110,4	117,8	138,6	139,4	130,2
X ₁	8 781 616	7 976 013	9 152 096	11 035 652	12 586 090	13 450 238	13 557 515	12 435 421	11 42 214
X ₂	655,8	152,5	400	716,9	1 028,9	1 353,9	1 762,5	1 147,3	1 776
X ₃	91	92	90	92	90	95	95	94	95
X ₄	142,8	142,7	142,9	142,9	143	143,3	143,7	146,3	146,5
X ₅	18,6	18,1	27,2	30,8	34,2	36,7	36,5	29,9	30
X ₆	103,4	103,7	103,4	103	103,2	103,4	103,8	104	104
X ₇	115,8	114,9	121,2	118,6	105,7	103,7	105,2	107,6	105,2
X ₈	14 863,3	16 895,0	18 958,4	20 780,0	23 221,1	25 928,2	27 767,0	30 224,5	27 670,0
X ₉	39,5	37,1	41	41,9	44,5	45,2	45,7	50,2	46,7
X ₁₀	5,4	13,9	14,8	10,4	9,9	9,8	6,9	14,1	13,7
X ₁₁	13	8,75	7,75	8	8,25	8,25	8,25	8,25	10
X ₁₂	13,28	8,8	8,78	6,1	6,58	6,45	11,36	12,9	5,4
X ₁₃	64 058,4	59 891,6	58 430,7	62 264,6	65 741,5	70 484,9	84 191,4	84 962,6	82 895,5
X ₁₄	109,1	94,4	99,6	105,2	101,6	99,8	98,5	95,4	95
X ₁₅	5,6	5	4,5	4,3	5	8,3	5,7	4,8	4,5
X ₁₆	51 333	48 865,4	48 122,8	42 581,4	46 740,0	49 573,3	50 921,9	52 010,8	53 563,2
X ₁₇	1 220,8	1 221,3	1 434,8	1 499,9	1 553,0	1 581,9	1 685,3	1 710,6	1 727,7
X ₁₈	144 036	175 817	197 507	209 185	205 075	217 961	226 838	210 437	209 354

Источник: рассчитано автором по данным Росстат.

При моделировании СЭС обычно применяются многофакторные модели, в которых значение одного социально-экономического показателя или их группы определяется поведением не одного, а одновременно нескольких факторов. Поскольку практически все они формируются под действием множества факторов, то прогнозирующая их модель – многофакторная, учитывающая все многообразие. Многофакторная модель прогнозирования даст большую точность, чем однофакторная, так как она вскрывает специфику, аккуратнее моделируя экономическую ситуацию.

Выберу для моделирования широко используемую в экономике линейно-многофакторную модель (ЛММ) для проверки ее прикладных возможностей при принятии управленческих решений в ИСК. Для исключения влияния размерности необходимо нормировать факторы и критерий по формуле 2.1:

$$y = \frac{y(t) - \min_t y(t)}{\max_t y(t) - \min_t y(t)} \quad (2.1),$$

где $\min_t y(t)$ – минимум среди критерия Y в зависимости от года, $\max_t y(t)$ – максимум среди критерия Y в зависимости от года.

Факторы нормируются аналогичным образом. Нормированные факторы и критерий по трем отрезкам времени приведены в таблицах 1 – 3 в приложении Г.

Проанализирую представленные факторы модели с позиций их взаимной корреляции. Факторы с высокой взаимной корреляцией подлежат исключению из большинства моделей (в частности, ЛММ) вследствие невозможности определения степени их изолированного влияния на результативный статистический показатель. В связи с этим не интерпретируются и параметры уравнения регрессии.

Парную корреляцию рядов можно рассчитать по формуле 2.2:

$$\rho = \frac{\sum (x - x')(y - y')}{n\sigma_x\sigma_y}, \quad (2.2),$$

где x, y – значения факторного и результативного показателей соответственно, x', y' – средние значения соответствующих показателей, σ_x, σ_y – средние квадратические отклонения (типовые отклонения переменных x и y), проверяемые математически по формуле 2.3:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x - x')^2}{n}}, \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y - y')^2}{n}} \quad (2.3),$$

где n – количество наблюдений в совокупности.

Таблицы парных корреляций перенесены в приложение Д по причине их громоздкости.

При анализе факторов модели выявили те из них, которые обладают высокой степенью взаимной корреляции:

1. В 1990 – 1997 гг. между факторами модели X_9 и X_{18} коэффициент взаимной корреляции составил 0,959823. Поэтому логично было исключить X_{18} , по-

скольку в 1998 – 2008 гг. данный фактор модели показал низкую с критерием взаимную корреляцию.

2. В 1998 – 2007 гг. обнаружались неординарности следующего рода:

- между факторами модели X_1 и факторами модели X_5, X_8, X_{13}, X_{16} и X_{17} появилась целесообразность исключения из внимания фактора модели X_1 , поскольку, сделав это, из поля зрения уйдет максимальное число факторов модели с высокой степенью взаимной корреляции;

- между факторами модели X_5 и X_{13} пришлось исключить первый по той причине, что фактор модели X_{13} в 1990 – 1997 и 2008 – 2016 гг. имел максимальный вес;

- между факторами модели X_5 и X_{16} оптимальным условием оказалось исключить последний, чтобы не пришлось удалять фактор модели X_{17} ;

- между факторами модели X_8 и X_4 с целью минимизации количества элиминируемых из поля зрения факторов модели логичным действием оказалось исключение фактора модели X_8 ;

- между факторами модели X_{12} и X_{11} пришлось исключить последний, поскольку в 2008 – 2016 гг. первый имел очень высокую значимость.

3. В 2008 – 2016 гг. наблюдалась следующая картина:

- между факторами модели X_8 и X_9 вынуждены были удалить первый фактор по аналогии с периодом 1998 – 2008 гг.

Кроме того, при обнаружении пришлось исключить из анализа некоторые статистические показатели, которые отличились низкой степенью взаимной корреляции фактора модели и критерия:

- в 1990 – 1997 гг. – факторы модели X_7, X_{12} и X_{14} ;

- в 1998 – 2007 гг. – фактор модели X_{18} ;

- в 2008 – 2016 гг. – фактор модели X_{10} и X_{11} .

Построим ЛММ динамики ввода в действие зданий, сооружений, отдельных производственных мощностей, домов, объектов социально-культурного назначения, употребляя формулу 2.4:

$$y_{\text{расч}}(t_i) = a_0 + \sum_j a_j x_j(t_i), \quad (2.4),$$

где a_0 – независимый коэффициент, a_i – коэффициенты влияния i -х факторов $x_i(t)$ в момент времени (года) t на значение критерия. Для определения коэффициентов придется воспользоваться нивелированием квадратичного отклонения статистических данных от расчетных по формуле 2.5:

$$S = \sum_t (y(t) - y_{\text{расч}}(t))^2 \rightarrow \min \quad (2.5).$$

Минимизацию квадратичного отклонения статистических данных от расчетных произведем с использованием мастера «поиск решения» в компьютерной программе MS Excel. Объясняющие регрессионные модели позволят выяснить, какие факторы модели в их линейной комбинации оказывают большее влияние на реакцию, а какие – меньшее.

Результаты подбора выбранных коэффициентов представлены в таблицах 2.22 и 2.23. Очевидно, что в первом варианте моделей определяющим статистическим показателем оказался фактор X_{13} . Это объяснимо – тот же жилищный фонд, который построен и введен в эксплуатацию. Поэтому и возникла целесообразность исключить из ЛММ фактор X_{13} и повторить расчеты (Таблица 2.23).

С точки зрения объясняющих свойств многофакторной модели интересным представляется следующее:

1. С 1999 г. высокую и примерно одинаковую значимость имеет фактор модели X_2 (объем ипотечных кредитов).

Появление ипотечного кредитования после развала СССР оказало стабильное положительное влияние на темпы жилищного строительства в нашей стране вне зависимости от прочих изменений экономической конъюнктуры.

2. Вес фактора модели X_4 (численность населения РСФСР и РФ) практически линейно увеличился с -0,6 до +0,1. Это сигнализирует о начале изменений мнений и настроениях населения к количеству необходимого приватизируемого жилья в собственности и в их финансовых возможностях.

Таблица 2.22 – Коэффициенты модели с учетом факторов, исключенных по показаниям высокой или низкой степени корреляции с критерием

Период, гг.	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	
1990 – 1997	0,24106	-0,069456	0	0,15821	-0,25807	-0,11185	-0,02631	–	-0,03262	
1998 – 2007	0,070488	–	0,190215	-0,0345	-0,05412	–	0,054998	0,073609	–	
2008 – 2016	0,019178	0,136478	0,164034943	0,142247	0,06987	0,002773	0,088491	-0,28173	–	
Период, гг.	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	A ₁₇	A ₁₈
1990 – 1997	-0,11832	-0,18347	0,022417	–	0,568984	–	0,197362	-0,06062	0,096303	–
1998 – 2007	-0,00221	0,073882	-0,11882	–	0,313942	-0,07911	-0,04367	–	0,466249	–
2008 – 2016	0,073127	–	–	0,174669	0,30021	0,036767	-0,15695	-0,04119	0,060728	0,003663

Источник: рассчитано автором по данным Росстат.

Таблица 2.23 – Коэффициенты модели с учетом исключенного фактора X_{13}

Период, гг.	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈
1990 – 1997	0,5892	-0,1313	0,0000	0,3358	-0,5659	-0,3676	-0,0445	0,0000	-0,0768
1998 – 2007	0,1311	–	0,2851	-0,0458	-0,0964		0,0562	0,0762	–
2008 – 2016	-0,0031	0,1439	0,2545	0,2307	0,1059	0,0054	0,1330	-0,3590	–
Период, гг.	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	A ₁₇	A ₁₈
1990 – 1997	-0,2034	-0,3480	0,0488	0,0000	–	0,4142	-0,0839	0,2254	–
1998 – 2007	-0,0244	0,0850	-0,1554	0,0681	-0,0559	-0,0729	–	0,6152	–
2008 – 2016	0,0930	0,0000	0,0000	0,2612	0,0546	-0,2443	-0,0528	0,1014	0,0095

Источник: рассчитано автором по данным Росстат.

Со времен РСФСР стало нормальным явлением иметь в наличии больше квадратных метров площадей в домашнем хозяйстве. Поэтому увеличилось количество граждан, захотевших не только улучшить свои жилищные условия, но и имеющих возможность их расширить, стимулируя тем самым развитие жилищного рынка.

3. Вес фактора модели X_6 (объем производства стройматериалов) после финансового кризиса 2008 г. начал в большей степени влиять на показатели жилищного строительства. Это логично, поскольку значительная доля производства строительных материалов идет именно на возведение жилья и гражданской инфраструктуры, а не на объекты промышленного и социокультурного назначения.

4. Фактор модели X_7 (индекс цен), наоборот, после кризиса 2008 г. стал оказывать сдерживающее влияние на рост рынка жилья, что вполне объяснимо. До 2008 г. у граждан имелось в распоряжении больше финансовых средств, которые они могли потратить на улучшение жилищных условий или приобретение квартир или домов.

5. Фактор модели X_9 (обеспеченность ресурсами или, иначе говоря, отсутствие необходимости в субподрядчиках), напротив, перестал замедлять развитие жилищного строительства, характерное до 1998 г. Это совпадает с выводом по фактору X_6 (объем производства стройматериалов), когда объекты промышленности инерционно достраивались по планам СССР до 1998 г. наиболее обеспеченными строительными организациями. С появлением и совершенствованием налогового законодательства в РФ рационализировалось использование субподрядных работ, что выразилось в игнорировании уровня обеспеченности генподрядчика собственными основными средствами. Тоже самое можно отнести и к фактору модели X_{17} (наличие основных фондов), имевшем наибольшее значение в начале 2000-х гг., до момента вытеснения в стране реальных подрядчиков субъектами-победителями тендеров и нанимателями на работу бывших генподрядчиков по демпинговым ценам.

6. Парадоксально то, что фактор модели X_{12} (инфляция) от периода к периоду, с одной стороны, показывает ускорение основных статистических показателей

жилищного строительства. С другой, в нестабильной экономической обстановке вложение финансовых ресурсов в собственное жилье является не только одним из наиболее распространенных, но и удобных способов вложения свободных денежных средств. Вероятно, в данном случае имеет место разрыв между реальной и официальной инфляцией.

7. Фактор модели X_{15} (уровень рентабельности) со времен РСФСР последовательно и непрерывно оказывал сдерживающее влияние на тенденции жилищного строительства. Здесь имеют значение, мягко говоря, непрозрачные финансовые схемы, ставшие обычным явлением в строительстве (жилищном, промышленном, дорожном и т. д.) в этот отрезок времени.

Следовательно, построение ЛММ позволяет с легкостью объяснить происходящие в СЭС изменения, в том числе касающиеся динамики инновационного развития ИСК. Однако для поддержки обоснованных организационно-управленческих инноваций в этой системе также необходимо провести оценку прогнозных свойств получаемых моделей, применив широко распространенный метод постпрогноза. Для этого просчитаем реакцию ИСК по модели при известных рядах факторов на протяжении нескольких последних лет годовых рядов на каждом отрезке.

Итак, для каждой модели был произведен расчет постпрогноза на 1, 2 и 3 года с построением соответствующих графиков (Рисунок 2.37 – 2.39). Очевидно, что даже на один год модели 1 и 2-го отрезков прогнозировать очень сложно, а модель 3-го отрезка совершенно расходится с реальностью при попытке получить постпрогноз на следующие 3 года.

Полученные результаты исследования возможности получения максимально высокого из достижимых результатов линейной регрессии свидетельствуют о нецелесообразности использования ЛММ для прогнозирования динамики ИСК и последствий принятия управленческих решений из-за низкого качества прогнозов вследствие сложности системы, неудовлетворительных значений постпрогнозов, наличия значительных шумов и высоких значений среднеквадратических ошибок модели.

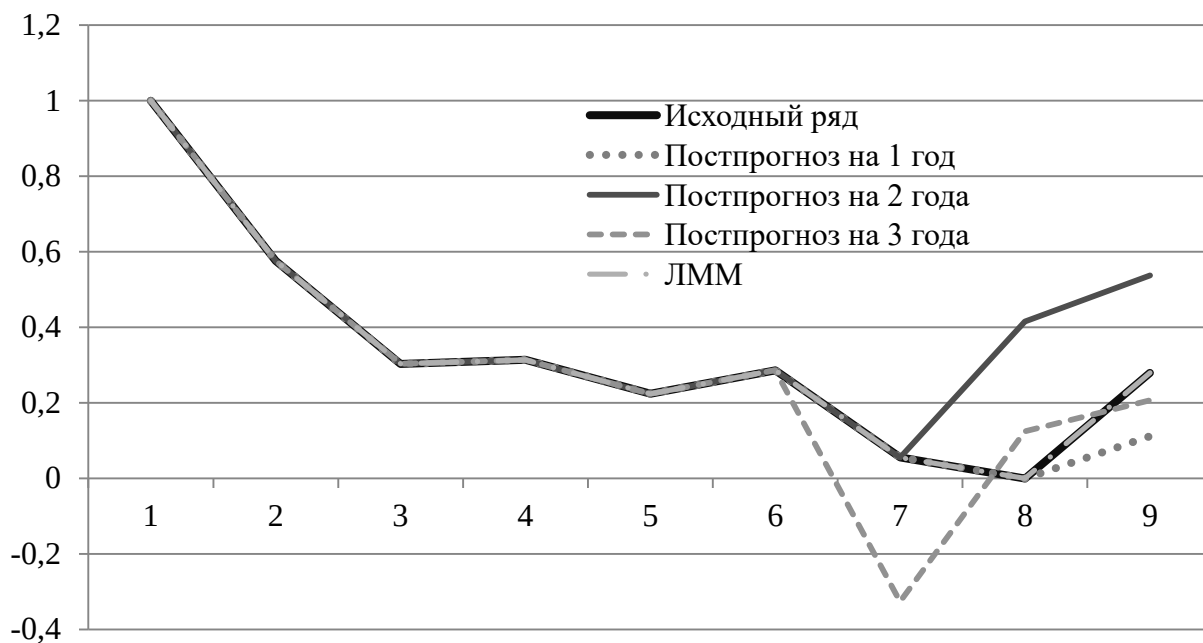


Рисунок 2.37 – ЛММ и постпрогнозы 1990 – 1998 гг.

Источник: построено автором.

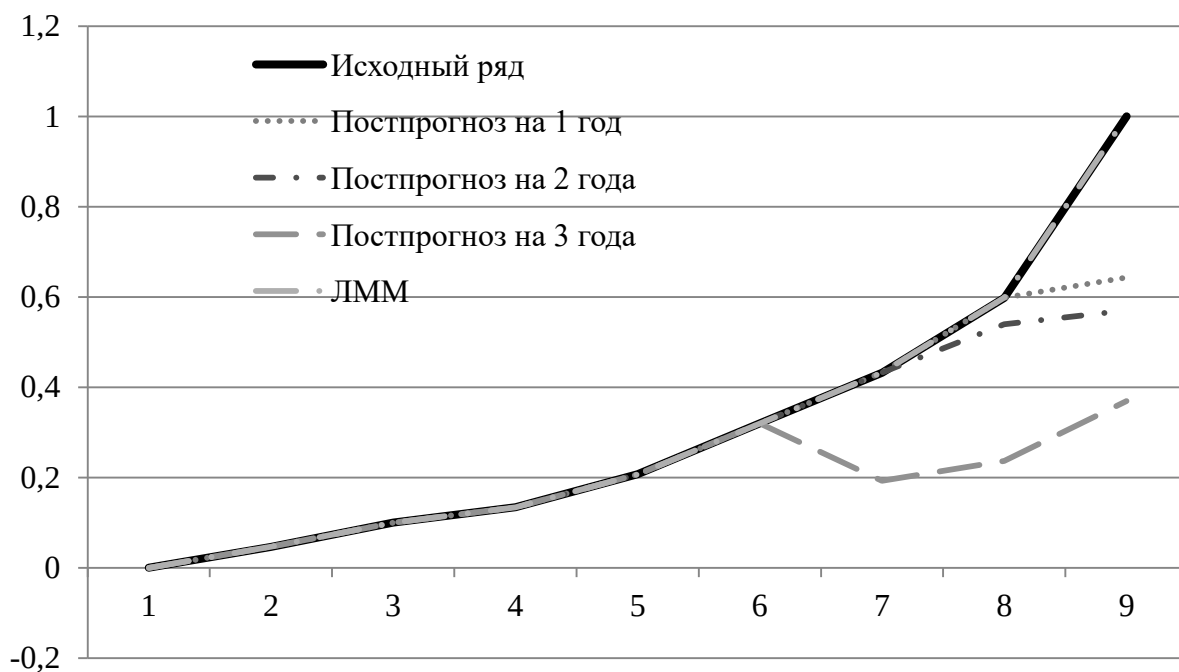


Рисунок 2.38 – ЛММ и постпрогнозы 1998 – 2008 гг.

Источник: построено автором.

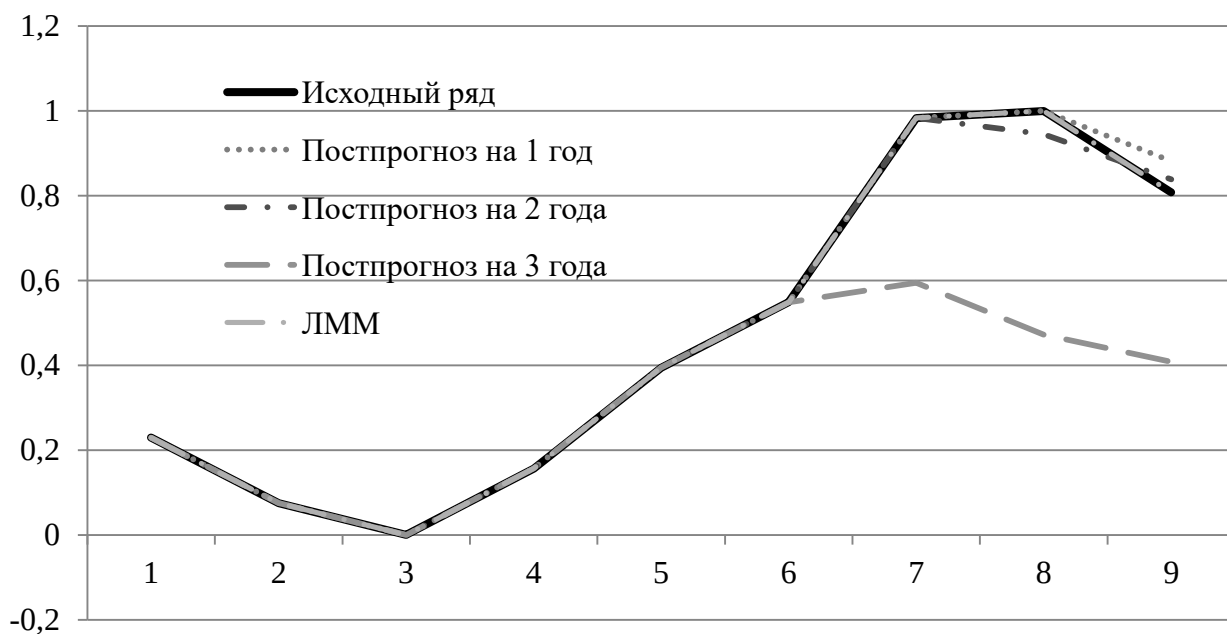


Рисунок 2.39 – ЛММ и постпрогнозы 2008 – 2016 гг.

Источник: построено автором.

Линейные модели не способны учитывать цикличность, колебательные переходные процессы, нелинейные связи между факторами и динамикой изменения реакции.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать следующий вывод:

1. ИСК – сложный и многогранный объект научного исследования, одна из важнейших подсистем национальной экономики, представляющая организованную и гетерогенную совокупность хозяйствующих субъектов с нелинейными связями, обладающих определенной индифферентностью и самостоятельностью в выборе оптимального режима своего функционирования, ориентированных на экономически эффективную деятельность и удовлетворение общественных потребностей в объектах строительства, а также обладающая свойствами синергетических систем.

2. Характеристиками ИСК, подтверждающими его синергетические свойства, являются: множественность разнородных субъектов (организационно-правовых форм) и отношений между ними (транзакционные связи, схемы владения); наличие нелинейных связей, приводящих к возникновению относительно устойчивых структур; интеграционные и когерентные процессы; высокая адаптационная спо-

способность к турбулентным условиям среды и помехам; организованный характер большинства системных отношений; интеграция хозяйствующих субъектов, осуществляемая на основе прямых, обратных и резервных связей; цикличность траектории развития и др. Ценность подобных структур, синергетических систем, состоит в резком уменьшении системной информации в процессе увеличения степени ее организованности за счет свертывания, что не требует характеристики каждого элемента в отдельности при объяснении их общих состояний, в отличие от описания жизненно важных параметров, представленных в таблице 2.18.

3. Исследование структурно-циклической компоненты экономического развития как единого целого открывает новые возможности для изучения ИСК, создавая предпосылки для разработки новых методов и подходов управления экономической динамикой. Выявлены две основные причины циклической девиации ИСК: эндогенные нелинейные процессы взаимодействия субъектов и экзогенные факторы, учитывающие флуктуационные воздействия СЭС более высокого порядка. В частности, динамика российского ВВП задает топологию фазовых кривых параметров порядка ИСК как подсистемы национальной экономики.

4. Под устойчивостью ИСК позиционируется способность к постоянной динамике, в результате чего параметры порядка трансформируются в определенной области значений, позволяя поддерживать качественную детерминированность состава, связей и поведения при адекватной реакции на требования внешней и внутренней среды благодаря эффективной реализации внутреннего потенциала.

5. В результате качественного и количественного анализа ИСК выявлены тенденции, особенности, фазовые переменные и управляющие параметры для системного синтеза и моделирования. Несмотря на флуктуации, объект исследования движется по достаточно устойчивой циклической траектории, обозначая в фазовом пространстве аттрактор. Полученные результаты необходимы для эффективного управления ИСК в условиях инновационных преобразований и моделирования будущего. Исследование циклов и структуры ИСК следует проводить в контексте их влияния на экономическое развитие РФ с целью купирования

(предотвращения) существенных потерь национальной экономики от периодически повторяющихся кризисов и структурной несбалансированности СЭС.

6. Финансово-экономическая ситуация, наблюдаемая в ИСК в последние годы, характеризуется вялотекущей рецессией. Чрезмерный монополизм в значительной степени тормозит создание конкурентоспособности предпринимательской среды, сдерживает рост цен и повышение качества продукции. Устойчивому инновационному развитию ИСК благоприятствует политика модернизации институциональной среды, что подтверждается его ролью в формировании фазовых портретов. Кризис предоставляет возможности для достижения этой цели в следствии снижения структурной устойчивости и повышения гибкости институциональной среды, а также за счет оптимизации деятельности субъектов ИСК, начавшейся в 2015 г. На этом этапе для ИСК важны: когерентные действия управляющих структур и количественное превосходство кластера, несущего новые свойства в систему над кластером, их не имеющих. В противном случае, эти возможности будут упущены.

7. Обоснована нецелесообразность применения ЛММ для описания тренда и прогнозирования инновационных свойств ИСК, так как не учитывает цикличность, нелинейные связи параметров, гистерезисные процессы и изменение реакции на динамику управляющих переменных, что ведет к некачественным прогнозам, а, следовательно, к принятию некорректных управленческих решений по достижению сбалансированного и инновационного тренда развития ИСК в среднесрочной перспективе.

Глава 3**МЕТОДОЛОГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
СБАЛАНСИРОВАННОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА****3.1 Разработка концептуальных и методологических положений
сбалансированного инновационного развития**

Исследование экономического положения, основных тенденций развития ИСК и внешней среды, претерпевающих системные преобразования, порождает неизбежность изменений в системе организации и новый уровень требований, подходов к его управлению. Ключевыми чертами трансформации экономики и общества, активизировавшими деятельность по проведению модернизации существующей системы управления ИСК, являются:

- НТП и необходимость формирования интеллектуально-креативного, инновационного типа экономики;
- объективные глобализационные процессы создания единой мировой системы хозяйствования и общественных отношений;
- ограниченность и деградация ресурсов, ориентирующих на поиск путей перехода к энерго- и ресурсоэффективным процессам и технологиям (самоподдерживаемое развитие);
- гиперконкуренция на мировом рынке и высокая скорость обновления товарных ассортиментов, индивидуализация продуктов, в котором наибольший вклад в создание новой стоимости и ценности вносят маркетинговые и сервисные функции;
- системные модификации, усложнение бизнес-среды и процессов в части технического совершенствования производства, организации труда и управления;

– высокий уровень неопределенности системы и экспоненциальный рост объемов информации, требуемой для анализа и принятия конструктивных управленческих решений.

Взаимосвязанность данных факторов существенным образом влияет на стратегические ориентиры субъектов ИСК. На этом фоне основополагающие теории оказываются неэффективными, а традиционные модели, ранее позволявшие предсказывать и контролировать бизнес, требуют замены на более органическое нелинейное мышление. Актуализируются исследования эндогенных закономерностей, зон чувствительности, воздействий структурной динамики на тенденции развития ИСК. Применение теорий синергетики и диссипативных структур к управлению сложными системами разрешают установить степень влияния человека на развитие СЭС с позиций конкретных параметров порядка, силы, величины и времени управляющих параметров.

Самая важная особенность инновационного тренда ИСК состоит в сочетании порядка и хаоса, синтез которых в диссипативной структуре рассматривается в двух аспектах: 1) порядок имеется благодаря привносимому в среду ИСК хаосу; его наличие поддерживается за счет постоянного обмена энергией, веществом и информацией; 2) системная устойчивость сохраняется из-за ее внутреннего порядка и способности адекватной реакции на беспорядочные действия внешней среды. С синергетической точки зрения хаос способен порождать новый порядок, возникающий спонтанно, «не вынуждаемый» какой-то экзогенной силой. Происходящие в ИСК флуктуации вместо затухания могут усиливаться, и система развивается в направлении «спонтанной» самоорганизации и приобретает инновационные свойства.

Менеджеры должны понимать неосуществимость учета при прогнозировании всех вариантов инновационного поведения ИСК. В случае неудач необходимо воспользоваться антикризисным планом действий, чтобы попытаться направить инновационный процесс в нужное русло для увязки всех элементов системы.

В условиях всеобщей инновационной стратегии не многие руководители обладают синергетическим мышлением, чтобы рассматривать СЭС как живую си-

стему, способную к саморазвитию и самоорганизации. Такое понимание постепенно приходит к исследователям – инноваторам, в какой бы области знаний они не работали. Профессор Г. Хакен по этому поводу уверен, что время для синергетического образования наступило [268; 337].

Системно-синергетическое мышление, отождествляется с рассуждениями о сложности мироустройства, ответственности и неоднозначности результатов организационно-управленческих инноваций, моделировании и относительной непредсказуемости инновационного развития системы, проблемах выбора. Начальная предпосылка сбалансированного управления ИСК концептуализируется в сохранении жизнеспособности системы и достижении желаемого состояния, на что должны быть ориентированы адекватные системы управления, независимо от их организационного уровня.

В работе под системой управления определяем одно из основных комплексных понятий управленческой науки, представляющих собой подсистему более крупной системы, обеспечивающую достижение целей управляемой системы (подсистемы) путем воздействия на структуру, процессы, связи и отношения между субъектами, в условиях, допустимых для существования управляемой системы. Система управления сбалансированным инновационным развитием ИСК включает когерентную совокупность локальных подсистем, взаимосвязей и процессов между ними, дающих ему целостность, гомеостаз и способность к достижению имманентно присущей стратегической цели благодаря синергетическим эффектам (Рисунок 3.1).

Система управления инновационным развитием ИСК должна устремляться в плоскость формирования синергетического потенциала, передающего чувствительность и адекватную реакцию его компонентам к синхронным, многопозиционным управленческим воздействиям для развития по единому вектору системы целей. Важно учитывать динамику темпов инновационного развития, усиливающуюся по мере движения от глобального к локальному (чем меньше масштаб СЭС и рассматриваемая сфера деятельности, тем сильнее колебания в темпах их инновационного развития).



Рисунок 3.1 – Концептуальная модель сбалансированного инновационного развития ИСК
Источник: разработано автором.

Ускоряющееся развитие ведет к адекватному росту синергетического потенциала как базиса модернизационного процесса. Система управления сбалансированным инновационным развитием должна быть нацелена на достижение саморегулирования, самоуправления и самоорганизации ИСК за счет организационно-управленческих инноваций. Предполагается, что решающая роль в создании благоприятной среды для инновационного развития СЭС (институциональных условий, т. е. норм и правил, способствующих либо подъему, либо параличу и спаду синергетического потенциала системы) отводится государству. Оно, выступая субъектом управления по отношению к ИСК, объектирует цели и задачи развития, обеспечивает их достижение и решение. В этом статусе государство в решающей степени определяет направления, темпы, организационно-экономическую и финансовую поддержку инновационного развития. Полнота условий последнего обеспечивается, с одной стороны, гистерезисным историческим, культурным, технологическим и управленческим опытом, с другой, эффективно действующим механизмом, максимально раскрепощающим творческий потенциал СЭС.

Поскольку интеллектуальная сфера является основным источником инноваций, влиять на субъекты ИСК можно при вводе в систему негэнтропии (соответствующий инструментарий) и применения принципов сбалансированного развития, максимально учитывающих его имманентные свойства, выявляемые при мониторинге внешней и внутренней среды, структуры и уровня гетерогенности для реализации рефлексивного управления, а также степени воздействия управляющих параметров на параметры порядка. Последние определяются аппроксимацией их значений в динамике при построении ЭММ с целью формирования синергетического потенциала, необходимого для повышения уровня активности ИСК, достижения бифуркационного состояния в контексте регулирования его развития и получения синергетических эффектов.

Эффективные системы управления инновационным развитием СЭС должны соизмеряться с особенностями страны и территории, состоянием национальной экономики, конкретными целями и задачами, решаемыми в определенные проме-

жутки времени, возможностями ресурсного обеспечения и отраслевой спецификой. В этой связи актуализируется детальное понимание общих закономерностей и особенностей развития ИСК и его субъектов. Структура такой системы должна включать основные компоненты и взаимодействующие между собой подсистемы (организационную, информационную, производственную и интеллектуальную; Рисунок 3.2), чувствительные к восприятию продукции производства конечными потребителями, чья реакция учитывается в системе в соответствии с ее содержанием. Только на совокупности характеристик состояния ИСК и протекающих в нем процессов в системе управления формируется решение о трансформации.



Рисунок 3.2 – Структура системы управления ИСК

Источник: разработано автором.

В составе системы управления ИСК нужно создавать специализированные подсистемы, в реальном формате проводящие мониторинг состояния протекающих в них процессов, их анализ и выявление предпосылок инновационного развития. В частности, информационная подсистема как базовая технологическая платформа будет обеспечивать сбор и упорядочение первичных данных об ИСК,

ранжирование, оценку их значимости, полезности и сферы применения. В организационной подсистеме, отражающей структуру взаимодействия элементов ИСК по составу и мощности, закрепляемой в виде структурообразующих связей и документов, технологическую основу будут составлять сложные сетевые информационные порталы, без применения которых нынешние процессы менеджменты не будут эффективными. В искусственной интеллектуальной подсистеме, совокупности компонентов компьютерной инженерии знаний, профессиональных знаний и опыта персонала, на основе ее свойств будут сниматься проблемы в таких приоритетных областях, как: инновационная инфраструктура, качество процессов управления, выявление признаков флуктуаций, бифуркаций и других синергетических эффектов. В связи с тем, что во всех подсистемах решающая роль должна отводиться информационным технологиям, процессы самоорганизации в большинстве своем войдут в зону компетентности информационного менеджмента.

Неразрывная связь подсистем между собой означает невозможность их автономного существования, настраивания и формирования: каждой версии больше других подходят определенные вариации, трансформации в одной из них вызовут необходимость преобразования в других. В противном случае система управления инновационным развитием ИСК будет нерезультативной. Оттого при формулировании задач самоорганизации должны учитывать взаимосвязи между подсистемами и характер их взаимозависимости (Таблица 3.1).

Модификация состояния какого-либо (каких-либо) элемента (элементов) нарушает настройки всей системы и требует управленческого воздействия в сторону формирования нового гармоничного их согласования (сочетания). Величина количественных трансформаций элементов (подсистем) системы и связей между ними при условии гармоничного их сочетания может стать предпосылкой синергетического эффекта. Если динамика идет по линии ухудшения качественных характеристик, превышая допустимый порог, то свойства СЭС меняются принципиальным образом и прежние настройки уже не решают вышестоящих проблем. В соответствии с этим необходимо принимать решение об изменении состава,

структуры и организации компонентов системы управления ИСК. Сбалансированное управление меняет его характер: от принуждения объекта управления к новому состоянию до создания благоприятных условий инновационного развития и достижения им естественного, целевого порядка.

Таблица 3.1 – Содержание связей между подсистемами системы управления ИСК

Связь	Функция
«Интеллект – Информация»	Обновление структуры знаний полноценной информацией, формирующейся в результате изучения передового опыта
«Информация – Интеллект»	Формирование информационного пространства, информирование персонала, повышение уровня знаний и компетентности, формирование и развитие креативного класса
«Интеллект – Организация»	Повышение уровня интеллектуальности (осмысленности) взаимодействия работников в процессе трудовой деятельности, обеспечение самоорганизации управления
«Организация – Интеллект»	Конвергенционное взаимодействие персонала с целью осмысления происходящих тенденций, генерирования нового знания, стратегии и тактики бизнеса, моделирования будущего состояния
«Интеллект – Производство»	Реализация стратегии, креативных идей и лучшего опыта в хозяйственной деятельности субъектов ИСК с целью повышения эффективности и конкурентоспособности, открытости и негэнтропии производственной подсистемы, ускорения инновационного развития и достижения стратегических показателей
«Производство – Интеллект»	Отражение выявленных инновационных производственных решений в виде профессиональных знаний, ведущее к наращиванию интеллектуального капитала организации в сфере основной деятельности
«Информация – Организация»	Наполнение коммуникационных процессов рациональными потоками, ведущими к высокому уровню организации системы, что позволяет целенаправленно формировать организационные структуры, с учетом экзогенного влияния и эндогенных трансформаций
«Организация – Информация»	Дополнение информационного домена организации отображением в информационных структурах (базах данных) организационных решений
«Информация – Производство»	Наполнение производственной подсистемы регулярными информационными потоками, необходимыми для эффективной деятельности и инновационного тренда
«Производство – Информация»	Систематический мониторинг производственных показателей и отражение их в информационной подсистеме с целью снижения уровня консильности и повышения оперативности принятия конструктивных решений
«Организация – Производство»	Разработка оптимальной и мобильной структуры производства с рабочими устойчивыми связями, информационными потоками с целью максимального учета трансформаций внешней среды
«Производство – Организация»	Отражение в организационных положениях деятельности (организационно-распорядительной документации) особенностей и специфики производства

Источник: составлено автором.

Методология сбалансированного инновационного развития ИСК базируется на согласовании необходимых принципов, подходов, закономерностей, инструментов и свойств. Важно учитывать то, что диспропорции в этапах инновационного развития способны разрушить целостность системы в том случае, если: 1) при крайней нелинейности жесткий резонанс ломает ее, в то время как безграничная открытость растворяет во внешней среде в соответствии с законом энтропийного равновесия; 2) при смягчении нелинейности ослабляется обратная связь, а чрезмерная ее замкнутость приводит к росту энтропии. Т. е. усилия должны направляться не только на управление системой, но и на создание благоприятных условий для возможности выхода к инновационной траектории развития.

В ходе обсуждения любого модернизационного проекта всегда возникают вопросы «С чего начать?» и «Какими должны быть первоочередные шаги по модернизации?». В отсутствии четко очерченного алгоритма получения синергетических эффектов многие исследователи предлагают метод «проб и ошибок», базирующийся на экстраполяции действий, прогнозировании, опыте и синергетическом мышлении руководителя, задающего организации рациональные цели.

Основополагающим в этом случае является процесс осмысления стратегических целей и задач для ИСК, стремящегося к самоорганизации, устойчивости и инновационности. Кратковременные преимущества (например, благосостояние и высокие прибыли от производственной деятельности) в перспективе могут привести к ухудшению функционирования СЭС. Многие из общеизвестных глобальных проблем (изменение климата, истощение ресурсов нефти, экспоненциальный рост народонаселения, деградация сельскохозяйственных земель, дефицит пресной воды и др.) и их последствия уже воочию проявились. Нагрузка на окружающую среду, по мнению Д. Медоуза и Й. Рандерса, продолжает расти, несмотря на развитие технологий и усилия общественных организаций. Об этом ученые написали в докладе «Пределы роста» (1972), подготовленном в рамках проекта Римского клуба «Проблемы человечества». Уже тогда они отмечали, что человечество из-за своего слабого понимания вышло за пределы и находится в неустойчивой обла-

сти. Для снижения воздействия на окружающую среду и возврата к допустимому уровню нужно изменить личностные и общественные ценности, что потребует много времени [216].

Согласно концепции устойчивого развития, основная проблема кроется в обеспечении сбалансированности тренда ИСК с императивом предотвращения катастрофы и ориентации общества к самоподдержанию по неординарным моделям и инновационным подходам к управлению. Технический прогресс, инновации, формирование конкурентоспособности, маркетинговое управление и приспособляемость рынка, безусловно, необходимы, но недостаточны, так как развитие является результатом нелинейных взаимодействий.

Анализ долгосрочного успеха американских компаний («Sony», «3M», «Wal Mart», «Walt Disney», «Boeing», «Hewlett-Packard» и др.), проведенный Д. Коллинзом и Д. Поррасом в работе «Построенные навечно» (2002), позволил сделать следующий вывод: глубинные механизмы развития при отсутствии системного изложения концепции процветания передовых корпораций имеют потрясающее сходство в принципах систем управления, сформировавшихся за длительное время и ставших мощным инструментом стимулирования прогресса: 1) необходимо начинать дело с желания построить компанию, а не заработать деньги; 2) движущей силой является стремление к комплексу целей, в числе которых прибыль; 3) отступать от продуманного стратегического плана во благо нестандартных решений; 4) осмотрительно двигаться вперед, улавливая и используя неожиданно открывающиеся возможности; 5) ориентир развития – идеология, отражающая цели и причины существования организации [381].

Концепция сбалансированного инновационного развития ИСК может послужить мощным управленческим фундаментом в поиске новых элементов организационной инфраструктуры и поддержке самоорганизующихся тенденций. На практике это связано с рисками, вызванными не только стремлением попасть в отсутствующее в спектре возможностей будущее, но и невозможностью обнаружить путь развития в условиях наличия его в спектре возможностей. В первом

случае возникает опасность агрессивного управления, когда цель достигается путем реорганизации управляемой системы, что сопряжено с непрерывным потоком значительных затрат и усилий для удержания ИСК на неустойчивом аттракторе. Сбалансированное управление предполагает воздействие на СЭС для достижения инновационных и имманентно присущих ей состояний с помощью синергетических эффектов посредством последовательной реализации функций и механизмов формирования в ИСК организационных основ выживания в условиях турбулентности, а также институциональных форм и отношений, стимулирующих и развивающих способность к инновационной компоненте.

Импонирует мнение профессора Б. Л. Кузнецова, который считает локальные подсистемы синергетического менеджмента принципиально отличающимися от классических аналогов, поскольку для формирования синергетических эффектов они используют автокатализ, авторегрессии, автокорреляции, когерентность, амплификационную комбинаторику системоформирующих факторов так, что процесс зарождения инновации от фликкерного кванта научной идеи до технологического кластера происходит единым, согласованным в пространстве и времени, процессом, объединенным единым функционалом – эффективностью и единым организационно-экономическим механизмом [175; 176].

Следовательно, методологические положения системы сбалансированного управления инновационным развитием ИСК состоят в следующем:

- гетерогенная структура охватывает неоднородные элементы – технологию, организацию, экологию, менталитет, психологию, политику, безопасность, все виды ресурсов и связей между ними;
- ориентирована на положительный синергетический эффект через принципы и воздействия на управляющие параметры для анализа фазового пространства и выявления имманентно присущих ей инновационных путей развития;
- фиксированные параметры управления, установленные в пространственно-временных и ресурсных координатах, учитывают границы сбалансированного

инновационного подхода, адекватные миссии, целям, потенциалу, возможностям и угрозам внешней среды ИСК;

– для ее уникальной архитектуры (из-за отсутствия стандартного алгоритма действий и ориентации на творческий подход) характерен набор элементов развития – инвестиционных, интеллектуальных, технологических и продуктовых ресурсов, формирующих синергетический потенциал;

– задачей управленческих структур ИСК является моделирование и прогнозирование тенденций инновационного развития, формирующих положительные обратные связи и создающих предпосылки его перехода к новому качеству, отвечающему заданным требованиям и образу «будущего»;

– траектория развития задается системами дифференциальных уравнений с целью прогнозирования инновационного тренда и управления им, а также научного обоснования разрабатываемых программ, которые должны быть реалистичными и реализуемыми.

С позиций диалогеммы сбалансированного инновационного развития ИСК малоэффективны консервативные подходы, не учитывающие имманентно присущие управляемой системе естественные пути эволюции (аттракторы). Импонирует точка зрения В. Д. Аюрова, который полагает, что субъективно управлять диссипативными системами не целесообразно, так как управляющие воздействия при навязывании не свойственных ей инновационных режимов функционирования только вредят ей и отвергаются [35].

Сбалансированное инновационное развитие ИСК должно ориентироваться, прежде всего, на внутреннюю, имманентно ей характерную, самоорганизацию системы и собственные законы эволюции, которые необходимо учитывать и совершенствовать в нужном русле. Сложноорганизованным системам нельзя навязывать линии развития, вначале необходимо понять их собственные инновационные тренды (естественные аттракторы), а затем выводить их резонансными, типологически выверенными воздействиями на путь эволюционного формирования.

Важным фактором самоорганизации ИСК является национальная идея, выражающая символический капитал культуры в информационном пространстве.

Активизация инновационного развития ИСК и экономики России возможна в условиях согласованного управления, за счет положительных синергетических эффектов в системах, нацеленных на масштабный инновационный прорыв и освоение ресурсов нового технологического уклада. Однако при этом возникает дилемма: «Как управлять „не управляя“?», «Как малым резонансным воздействием подтолкнуть ИСК на один из собственных и благоприятных для нее путей развития?», «Как обеспечить самоуправляемое и самоподдерживаемое развитие?». Реализация принципов, подходов, инструментария и организационно-экономического механизма системы сбалансированного инновационного развития ИСК позволит полноценно использовать имеющийся системный потенциал и получить положительный синергетический эффект.

Смысл сформулированной прерогативы действий состоит не в замене концепции и модели, а в гармоничном, максимально эффективном использовании имеющихся в отечественном ИСК факторов сырьевого и инновационного характера. Необходима смена акцентов, а не моделей. Движение к принятой социальной модели должно быть поэтапным, синхронным и параллельно-последовательным. Подобный методологический подход в плоскости стратегии перевода ИСК на инновационный путь развития детерминирован, во-первых, взаимосвязями, взаимозависимостью и взаимопроникновением общественных явлений, во-вторых, потребностью учета инертности самой системы, т. е. времени, в течении которого достигается желаемое состояние.

3.2 Обоснование принципов сбалансированного инновационного развития

В концепции сбалансированного развития СЭС должны быть выработаны принципы, обеспечивающие приемлемую динамику инновационных процессов. Возмущенное состояние этого процесса приводит к временному отставанию реа-

лизации части экономических функций от их нормального функционирования, замедляя ход инновационного развития. Например, сбой инвестиционной деятельности приводит к невостребованности части инновационных разработок, что тормозит создание материально-технической базы и конечного продукта. Для достижения организованности системы, ее регулируемости и прогнозируемости необходимо понимание принципов сбалансированного инновационного развития, которые исходят из общих позиций управления СЭС, принципов устойчивого и инвестиционно-инновационного развития, свойств и особенностей исследуемой экономической системы.

Важно обозначить и рассмотреть сущность основных правил сбалансированного инновационного развития ИСК.

1. Интегративное качество системы обеспечивается при реализации принципа целостности, достигаемого через взаимодействие составляющих ее элементов и подсистем. Это условие гарантируется систематическими организационно-хозяйственными контактами субъектов ИСК, а несоблюдение приводит к разбалансированности СЭС. Целостность не отрицает наличия части с определенной самостоятельностью, но их влияние взаимообусловлено: когда оно совпадает, то усиливается и достигается эмерджентность, система модифицируется.

Стратегия инновационного развития ИСК не может быть узконаправленной, ориентированной на точечное решение отдельных проблем технологического развития. Она должна формироваться, исходя из ее целостности, состоящей из совокупности органически взаимосвязанных и взаимодействующих подсистем, которые в отдельности условно могут рассматриваться самостоятельными стратами и образовывать инновационную инфраструктуру.

2. Принцип системного подхода в управлении важен для понимания сложных процессов, явлений, закономерностей, отдельных свойств, структурной динамики в ИСК и формирования эффективной инновационной инфраструктуры. Системный синтез в дополнении к анализу, с выделением нескольких определяющих параметров и выявлением взаимосвязей между ними, необходим для

моделирования будущего, идентификации управляющего воздействия, поддерживающего ИСК на заданной траектории развития. Суть системного мышления и познания состоит в комплексном восприятии окружающей действительности, целостном осмыслении наблюдений, формировании законов и закономерностей материального и нематериального мира, употреблении выявленных законов и закономерностей в инвестиционной и производственной практике, и в первую очередь, управлении такими сложными системами, как ИСК. Эффективность познания значительно повышается при использовании новых информационных технологий компьютерных систем, Интернета, моделирующих систем, искусственного интеллекта и нейронных сетей, «мыслящих» машин и различного рода систем, основанных на знаниях.

3. Принцип открытости системы следует из фундаментального свойства ИСК, развитию которого способствуют децентрализация власти, активные: обратная связь и потоки ресурсов. Владение достоверной и своевременной информацией позволяет быстрее реагировать на изменения и принимать конструктивные управленческие решения. Поскольку ИСК – открытая система, обменивающаяся веществом, энергией и информацией с окружающей средой, в ней параллельно работают условия «разрастания малого» или «усиления флуктуации», пороговой чувствительности и дискретности путей эволюции, моменты бифуркации.

Инновациям, как конечному и воплощенному результату познавательной деятельности человека, свойственны пространственное растекание или диффузия, которые всегда имеются в развитии СЭС, ибо они выступают важным условием всеобщего прогресса за счет постоянного, неудержимого и нарастающего пространственного взаимопроникновения знаний и опыта, когда эволюционным образом увеличивается инновационный потенциал любой системы. В диффузии инноваций всегда преобладает их экспансия из более развитых инновационных центров в менее развитые (лидирующие сообщества отдают больше, чем получают).

4. Принцип энтропийного равновесия. Инновационные волны от центров их концентрации распространяются вокруг, достигая цели и получая эффекта в

том месте, где имеются благоприятные условия для освоения. Такие циклы разнятся по периодам, амплитуде, частоте и скорости распространения. Равновесие между организованностью и дезорганизованностью дает жизнеспособность ИСК, требующую в том числе управления амплитудой, частотой энтропийных колебаний и отвода излишней энтропии в вышестоящие системы. Данный принцип и критический уровень организации ИСК реализуются в контексте степени открытости системы, характеризуются наличием информационной, социально-политической и экологической энтропией (более подробно данный принцип разобран в § 3.3).

Связанную с СЭС информацию, негэнтропию, следует рассматривать совместно в качестве отрицательного слагаемого энтропии – меры недостатка информации о системе. Негэнтропийное (или информационное) пространство пока не получается количественно оценить физическими мерами и приборами, так как оно, не являясь материальным, идентифицируется только в системе. Но негэнтропийный фон существует объективно, его потенциал (напряженность) оценивается таким условным индикатором, как обобщенная негэнтропия.

5. Скоординированное и строгое рамочное поведение субъектов ИСК и подсистем, связанное с их нелинейным взаимодействием в стремлении к стратегической цели, формирует предпосылку синергетического эффекта и принцип когерентности. Некоторая степень упорядоченности в сложной СЭС пропорциональна результатам нелинейности процессов ее кооперации и совместного поведения компонентов предыдущего уровня. Когерентность или согласованное упорядоченное поведение экономических субъектов ИСК также оказывается примером поведения ее нелинейного характера.

На каждом эволюционном этапе управляющая система определяет для ИСК стратегические цели, текущие и краткосрочные задачи, ориентированные на обеспечение устойчивого инновационного развития (роста). Набор установленных формирующихся показателей приемлем для подведения итогов работы и определения плановых ориентиров, но не может служить экономическому и технологиче-

скому развитию. Никакие манипуляции с критериями оценки деятельности не дадут желаемых результатов без согласованной по основным (выявленным в ходе исследования) параметрам стратегии развития ИСК. Поэтому важным с точки зрения инновационного прорыва является создание управляющей системой условий (в первую очередь институциональных), способствующих максимальной мобилизации синергетического (в том числе творческого и делового) потенциала СЭС.

Для инновационного развития ИСК нужна когерентность внутренних и внешних функций (политическая, правотворческая, социоэкономическая, пространственного и ускоренного инновационного роста). Среди внутренних традиционно выделяют финансово-экономическую, научно-техническую, охранительную (охрана существующих форм собственности), экологическую и другие функции.

6. Принцип обратной связи в системе позволяет согласовывать интересы конечных потребителей и субъектов ИСК для принятия конструктивных решений, нацеленных на инновационные преобразования. Снижение уровня консильности необходимо для своевременного получения информации – системообразующего фактора, источника и первопричины модернизации. Рабочая обратная связь способствует достижению эмерджентности, гомеостаза и поддержанию их на оптимально возможных уровнях. Наличие каналов обратной связи (например, профессиональных сообществ) необходимо для гомеостатического функционирования СЭС. Если обратная связь не обеспечивает информированность управляющей системы о состоянии управляемой (из-за загруженности каналов, запаздывания и информационных искажений), эффективность инновационного менеджмента сводится к нулю.

7. Принцип самоподдерживаемого развития, в том числе ресурсосбережения сдерживает экстенсивность потребления ресурсов, приводит всевозможные материальные потоки ИСК к допустимому значению и реализации идей «зеленого» строительства, ресурсо- и энергоэффективности, переработки и использования вторичного сырья, увеличения срока службы продукта, разработки и использования экологичных материалов и др. Бездумное потребление современным об-

ществом не возобновляемых ресурсов неминуемо поднимает защитную, превентивную реакцию природы (изменение климата, учащение техногенных и природных катастроф и др.), заставляя людей одуматься и остановить свою разрушительную, паразитическую деятельность [261]. Глубина перехода к устойчивому развитию ИСК заключается в согласованной трансформации сфер деятельности человека по пути существенного снижения давления на биосферу. Однако выполнение этой архисложной для государства и ИСК задачи противоречит модели экономцентричного инновационного развития.

Устойчивое развитие ИСК отождествляется с системным единством минимум четырех совместимых целей (обеспечение инновационности и экономической эффективности, достижение социальной справедливости, следование экологическим императивам), обеспечивающих главный синергетический эффект устойчивой безопасности страны с помощью новейших информационно-интеллектуальных технологий.

8. Принцип научной обоснованности. Субъекты управляющей системы, ее активные элементы в принятии решений, должны учитывать опыт в сочетании с творческим подходом к максимальному использованию научных концепций и методов (современных информационных технологий и инструментов, процедур и экономико-математического моделирования). Нелинейный процесс накопления знаний представляет собой сложную самоорганизующуюся систему, в которой новый факт может вызвать существенные подвижки в привычной структуре представлений. Программные действия по сбалансированному инновационному развитию ИСК должны масштабироваться на результатах глубокого изучения и объективной оценке слабых и сильных сторон деятельности по широкому спектру природно-географических, социоэкономических, научно-технологических и государственно-политических параметров.

9. Принцип коммуникативности способствует формированию инновационной инфраструктуры и развитию системных связей в ИСК, инновационной деятельности его субъектов, активизации интрапренерства, информационному вза-

имodelьствию организаций и внедрению бенчмаркинга в процессы функционирования СЭС.

10. Принцип ориентации на инновации заключается в научно-технической интеграции, повышении инновационной активности субъектов ИСК и разработке новых БП, согласующихся с приоритетами развития РФ, реализацией федеральных и региональных программ, нацеленных на масштабный инновационный прорыв.

11. Принцип конвергенции означает то, что целевые функции, описывающие поведение субъектов ИСК, предусматривают достижение инновационности и максимального значения эффективности полного экономического цикла. Глобализация ведет к сближению СЭС, их институтов и механизмов, а также принципов социально-экономических устройств через заимствование идей, управленческих форм и технологий повышения эффективности национальной экономики. При этом предполагается интеграция и взаимодействие субъектов, прежде всего для освоения нового знания и взаимного опыта в стремлении провести инновационные преобразования для достижения общественного блага.

Развитию ИСК способствует принцип корпоративного взаимодействия, а происходящие процессы в экономике стимулируют хозяйствующие субъекты к поиску форм кооперации и взаимного сотрудничества на разных уровнях. Распространенной формой кооперации чаще всего выступают различные корпоративные ассоциации. Субъекты объединяются с императивом решения задач по созданию консорциумов для участия в тендерах, лоббированию коллективных интересов в органах власти, содействию в получении подрядных работ и услуг, проведению аналитических исследований и созданию инновационно-информационного поля, установлению деловых отношений с зарубежными участниками ИСД в рамках конференций, деловых встреч, выставок для повышения уровня компетенций.

12. Принцип достижения синергизма и синергетических эффектов можно сформулировать следующим образом: что-либо спроектированное, построенное, функционирующее без синергизма не имеет смысла, поскольку переработка и ис-

пользование ресурсов происходит не с преумножением, а с частичной растратой потенциалов. Управление развитием позиционируется с управлением процессом формирования синергетических эффектов.

13. Принцип моделирования организационно-управленческих инноваций отвергает навязывание пути развития сложноорганизованному ИСК. С помощью экономико-математического моделирования можно выявить параметры порядка и управляющие переменные системы, идентифицировать степень их влияния на тенденции развития, определить направление и величину управленческого воздействия для инновационного состояния. По существу, для регулирования кризисных моментов сложных систем целесообразно применять когнитивное моделирование. Однако чаще используются интеллектуальные системы принятия решений (искусственные усилители интеллекта) – человеко-машинные интерактивные системы, помогающие ответственному и компетентному лицу обосновать и принимать конструктивные управленческие решения.

14. Устойчивость ИСК идентифицируется принципом Фибоначчи – соотношением величин границ порядка, хаоса для соответствующих индикаторов. Высшее проявление структурно-функционального совершенства целого и его частей предполагает деление определенной величины на две части таким образом, что меньшая относится к большей, как большая ко всей величине (к этому принципу подробнее мы обратимся в данной работе позже).

15. Принцип государственно-частного партнерства (ГЧП) – комплекс форм определенного взаимодействия государства и бизнес-сообщества для решения социально значимых задач на паритетных соглашениях. ГЧП следует понимать, с одной стороны, как сугубо технический инструмент привлечения государством ресурсов бизнеса, с другой, социально направленный механизм кооперации бизнеса и власти. В экономическом плане подобное партнерство позволяет привлечь частный капитал и более эффективно использовать бюджетные средства. В ИСК степень инновационности результатов ГЧП детально не оценивается, но при этом совершенствуются не только техника и технологии, формы организации

производства, но и вводятся дополнительные производственные мощности и инфраструктурные объекты. Очевидно, что при реализации инновационной стратегии развития ИСК разумно задействовать сформировавшиеся механизмы ГЧП, поскольку они являются эффективным способом привлечения инвестиций в развитие социально ориентированной инфраструктуры.

16. Принцип рефлексивного управления предполагает не только трансляцию действий на комплекс ценностей, целей и типов мышления субъектам ИСК, но и культивирование образа поведения, подталкивающего его к определенным действиям. Реальная ситуация в ИСК влияет на поведение участников строительного рынка. Превалирующие представления субъектов по многим параметрам идентифицируют движение событий и их неопределенность. Согласованность может наблюдаться и в поведении сотрудников при проведении организационных изменений, когда они, нейтрально настроенные к преобразованиям в организации, могут поддерживать их, не руководствуясь собственной информацией, а ориентируясь на решение авторитетного сотрудника. Этот принцип расширяет пространство анализируемых альтернатив и повышает эффективность принятия решений за счет синергетического эффекта. Рефлексивные технологии достаточно активно позиционируются предприятиями на рынке, поднимая уровень их конкурентоспособности.

В цель рефлексивного управления ИСК входит снижение неопределенности и достижение прогнозируемости в системе. Ее реализация требует наличия обратной связи, благодаря которой исполняются основные функции менеджмента. Напрямую управлять решениями субъектов достаточно сложно, но с помощью рефлексивных воздействий удастся склонить их к принятию наиболее оптимальных решений. Необходимо иметь в виду, что в жизни реальные намерения субъектов не совпадают с декларируемыми. Ядром рефлексивного управления выступает информационное воздействие на субъект принятия решений на базе информации внешнего (статистика, законодательные акты и др.) и внутреннего (опыт, исследования и интуиция) происхождения.

Основная цель реализации рассматриваемого принципа – формирование управляющей системой структуры информированности субъектов ИСК, ведущей к инновационной модели принятия решений и возникновению информационных каскадов в системе, направленных в нужное для управляющей системы русло, когда субъективным равновесием является требуемый для объекта управления (или максимально выгодный для него) вектор действий его субъектов.

Учитывая особенность поведения субъектов ИСК в принятии решений, состоящую в копировании более авторитетным субъектам рынка, управляющие воздействия для достижения высокого эффекта управления целесообразно направить в первую очередь на лидеров ИСК, к чьему мнению прислушиваются другие субъекты системы. После принятия решения авторитетными участниками ИСК, возможно, остальные субъекты, склонные подражать, примут те же позиции.

Следовательно, с целью эффективного управления инновационным поведением субъектов ИСК необходимо в первую очередь управлять субъектами, чье мнение более весомое для других. Решение лидеров приведет к каскаду подобных решений большинства субъектов управления ИСК, склонных к имитации.

Кроме того, важным фактором в процессе управления поведением субъектов ИСК является наличие стимула (раздражителя) для принятия решения. Определение вектора инновационного развития лидерам и наличие информационного стимула для субъектов ИСК создает предпосылки для принятия ими «желательных» для объекта управления решений. Чем меньше опыта, знаний и компетентности у субъекта, и чем меньше времени для принятия решения и количества информации, которой он располагает, тем больше он учитывает чужие мнения в ходе формирования собственного решения относительно области принимаемого решения.

На рисунке 3.3 отражены возможные экономические отношения субъектов ИСК в процессе информационного воздействия агента *А* на компоненты механизма выбора в процессе принятия решений агентом *Б*. Последний учитывает мнения «других» агентов управления. При этом агент *А* может воздействовать, во-первых,

на составляющие механизма выбора агента *Б* и, во-вторых, на информацию о том, какие инновационные решения приняли «другие» агенты управления.

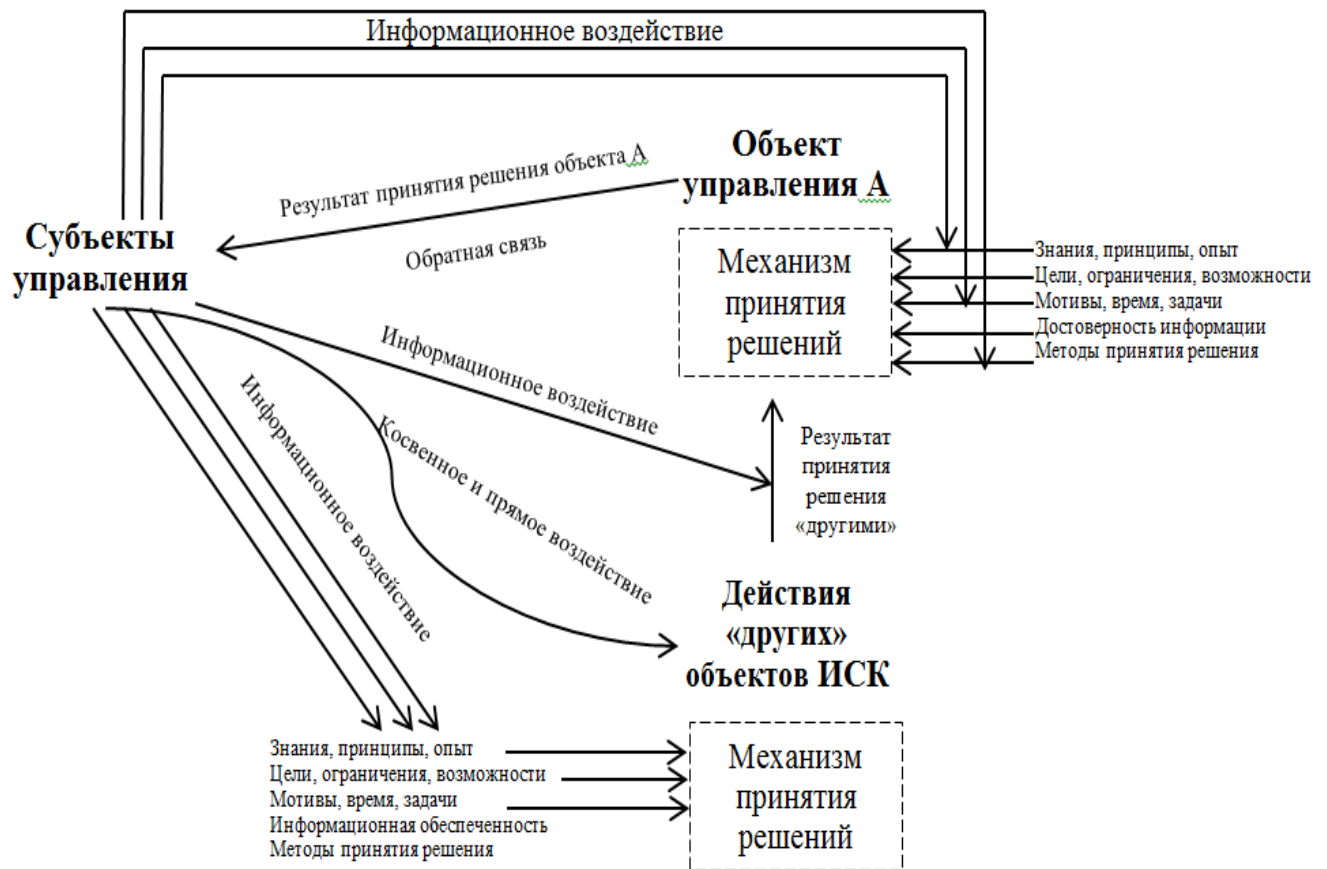


Рисунок 3.3 – Модель экономических отношений субъектов ИСК
на основе рефлексии

Источник: разработано автором.

Итак, существует возможность управлять субъектами-лидерами ИСК через информационное пространство, а при наличии предпосылок когерентного поведения его субъектов объект управления может эффективно воздействовать на принятие решений остальных, управляя только лидерами рынка.

Ситуация информационного воздействия, когда субъекты управления принимают решения, подражая лидерам рынка ИСК изображена на рисунке 3.4.

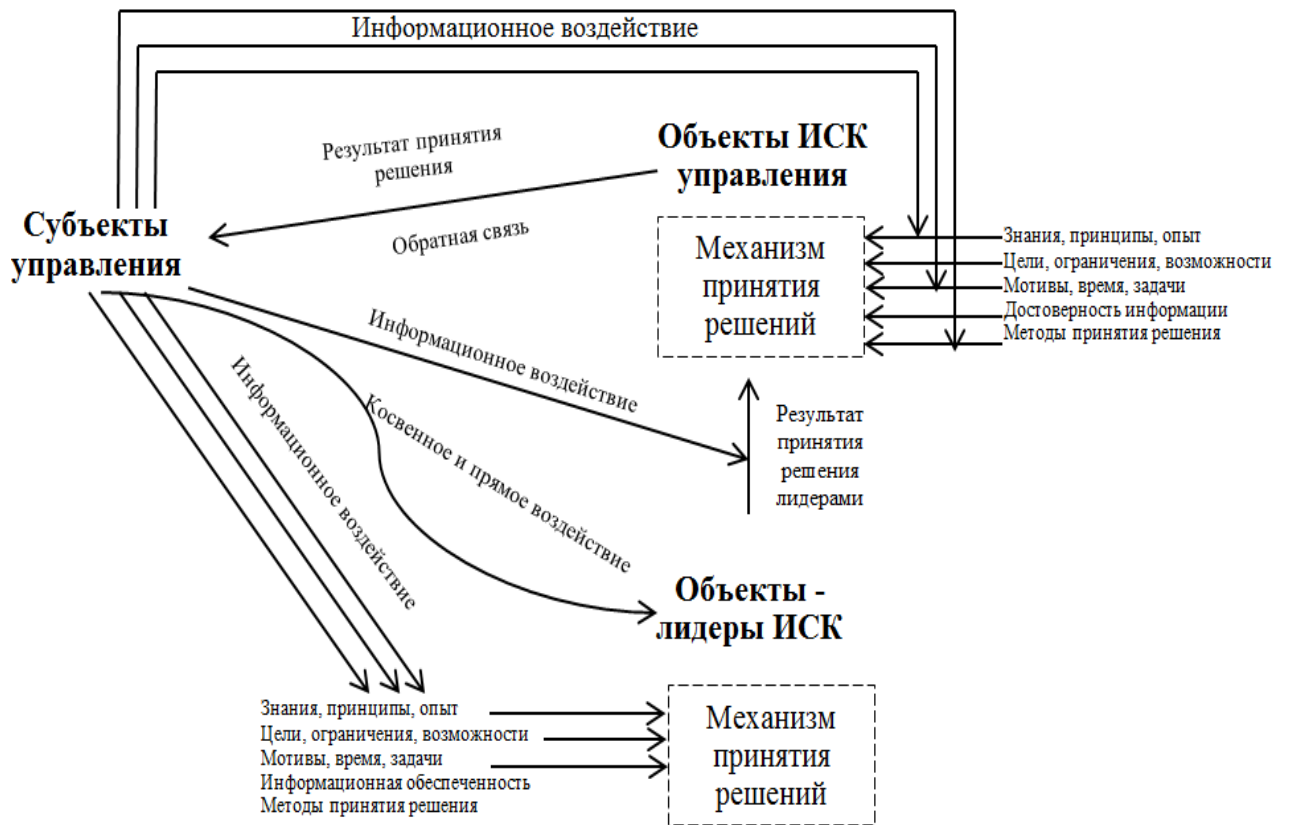


Рисунок 3.4 – Принципиальная модель информационного воздействия одних субъектов ИСК на других на основе рефлексии

Источник: разработано автором.

Таким образом, рефлексивные процессы существенным образом влияют на устойчивость функционирования ИСК. Рефлексивные технологии активно применяются в системах поддержки стратегического и оперативного управления. Актуализируются рефлексивные способы управления рынком, обществом и субъектами ИСК. В случае неэффективности традиционных методов принятия лучшего из вариативных решений используется рефлексивный синтез мыслимых альтернатив, с соизмерением своих действий с гармонической структурой. Это позволяет формировать новый класс систем принятия решений в метрике принципа Фибоначчи.

3.3 Идентификация объективных системных закономерностей и способов управления энтропийными процессами

В методологии сбалансированного инновационного развития важно рассмотреть корреляцию синергетического потенциала ИСК и его структуры, поскольку технический, экономический, финансовый, научный, кадровый, творческий, инновационный потенциалы СЭС детерминированы целенаправленностью, когерентностью и рациональностью взаимодействия элементов между собой, степенью организованности системы и структурной динамикой. Если взаимодействия субъектов ИСК, как условных подсистем $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$, целенаправленны и взаимосогласованны, то его можно считать в некоторой степени организованным. Чем значительнее уровень целенаправленности и когерентности действий подсистем, тем выше организованность ИСК. В организованной СЭС возникает эмерджентность или синергия и потенциал (P) , многократно превышающая сумму потенциалов всех составляющих ее элементов (подсистем) (формула 3.1):

$$P_1(ИСК) > [P(a_1) + P(a_2) + P(a_3) + \dots + P(a_n)] \quad (3.1).$$

В результате четкого и когерентного взаимодействия субъектов ИСК энтропия системы будет меньше суммарной энтропии подсистем. В случае интеграции его субъектов энтропия уменьшается, что приводит к появлению нового интегративного свойства, не существующего до объединения подсистем. Например, в хорошо организованной системе или комплексе при решении имеющихся проблем возникают новые знания и решения, которыми не располагали отдельные структурные единицы или члены коллектива. Интеллектуальный потенциал организации превышает сумму знаний ее структурных единиц. Знание, в соответствии с законом мультипликативности А. А. Богданова, порождает новую информацию, а когерентность ее членов в разы усиливает действенность каждого [45].

В слабоорганизованном ИСК, когда взаимодействие субъектов имеет эпизодический или хаотический характер, потенциал СЭС равен потенциалу ее отдельного усредненного компонента (формула 3.2):

$$P_2(ИСК) = 1/n [P(a_1) + P(a_2) + P(a_3) + P(a_n)] \quad (3.2).$$

Если в ИСК взаимодействие элементов приобретает враждебные, высоко конкурентные свойства, т. е. каждый в отдельности противодействует остальным, то потенциал СЭС ниже, а энтропия, наоборот, выше потенциала и энтропии самого слабого субъекта ИСК (формула 3.3):

$$P_3(ИСК) < \min [P(a_1) + P(a_2) + P(a_3) + P(a_n)] \quad (3.3).$$

В слабоорганизованных системах синергетический потенциал меньше суммы потенциалов ее составных частей и потенциала одного элемента. Соответственно, синергетический потенциал отсутствует, а СЭС относится к слабоуправляемому или неуправляемому типам и говорить о сбалансированности и инновационном развитии не имеет смысла.

Применяя принцип компенсации энтропии для процессов в ИСК, а также учитывая влияние окружающей среды или других внешних систем, сведем его к одному управляющему параметру – степени открытости СЭС. Не случайно, в России быстро осваивают зарубежные бизнес-решения и ноу-хау благодаря открытости границ ИСК, активности торговых сетей, деятельности отечественных дочерних предприятий международных фирм и наличия заказов проектов крупных российских объектов стройиндустрии иностранным архитекторам.

Успехи инновационного развития определенного числа субъектов (лидирующих предприятий ИСК) и, следовательно, снижение уровня энтропии часто происходят при одновременном ее повышении в другой группе (остальные субъекты) организаций ИСК, или во внешней среде. Сегодня, например, кроме экстен-

сивного роста строительного рынка требуется его качественное обновление за счет преодоления инерции и сопротивления инновациям со стороны главных потребителей материалов – девелоперов и строительных организаций. Поэтому следует согласиться с мнением Э. Х. Лийва, который считает очевидным невозможность прогресса и сбалансированного развития, если менеджмент не будет управлять экономической системой так, чтобы уводить от нее лишнюю энтропию (ΔE) во внешнюю среду, в другие СЭС или мировое пространство [195].

Современный мир и эволюция ИСК не мыслимы без конфликтов, кризисов и катастроф. Они наступают тогда, когда рост активности СЭС провоцирует ее выход за пределы: запросы настолько увеличиваются, что она уже оказывается не в состоянии обеспечить самоподдержание из-за ограниченности ресурсов. Однако, следуя принципу компенсации энтропии, возможен менеджмент, снижающий амплитуду и частоту энтропийных колебаний, которые приводят к нивелированию масштабов кризисных моментов и их последствий. Поэтому любую управленческую деятельность нужно проводить так, чтобы темпы понижения энтропии были больше темпов ее роста в национальной экономике.

В СЭС параллельно существуют два противоположных процесса с антагонистичными направлениями действий – динамика энтропии и негэнтропии (количественной границы последовательности, упорядоченности внутренней ее структуры). В связи с этим увеличение в системе негэнтропии пропорционально уменьшению энтропии. Их изменения в ИСК происходят по собственным законам, абсолютные значения которых не взаимосвязаны. С ростом энтропии увеличивается неопределенность ИСК, для снижения которой возникает необходимость вводить негэнтропию (упорядоченность, информацию и знание).

Если в ИСК рост негэнтропии опережает рост энтропии, то преобладает прогрессивное инновационное развитие и организованность; в противном случае, преобладают деструктивные процессы и растет беспорядок. Поэтому стратегической целью ИСК и любого экономического субъекта является обеспечение ускоренного или равного роста негэнтропии по отношению к росту энтропии в нацио-

нальной экономике. Для этого, как минимум, необходимо систематически проводить НИОКР или бенчмаркинг, предусматривающий непрерывное формирование нематериальных активов и активизацию инновационной деятельности.

Основными причинами роста энтропии в ИСК являются: высокая конкуренция, консильность, ограниченность ресурсов, консервативность и устаревшие технологии, износ основных производственных фондов, экономические, политические и социальные кризисы, природные и техногенные бедствия, отсутствие доверия к органам власти и средствам массовой информации, неуверенность в будущем, обогащение не за счет результатов труда, коррупция и упадок дисциплины, несправедливость и неопределенность. Для снижения уровня энтропии в ИСК целесообразно в первую очередь увеличивать степень негэнтропии общественно-го сознания и корпоративной культуры, а затем с их помощью наращивать негэнтропию бизнес-структур.

Одной из важных закономерностей ИСК является стремление к равновесию энтропии или возрастанию и спаду ее уровня (негэнтропии). Она обуславливает динамику равновесия между порядком и хаосом, организованностью и дезорганизованностью, в значительной степени предопределяя причины кризисных ситуаций в развитии. Закономерность энтропийного равновесия универсальна для любой стохастической системы, что связано с ее природой. В ИСК, характеризуемом длительностью производственного цикла, сложностью технико-технологических решений, БП, перенасыщенностью техническим оборудованием, вероятностью кризисных моментов, техногенных аварий и катастроф, она достаточно высока. Поэтому целесообразно выявлять зоны повышенной вероятности возникновения разрушительных процессов и деградации с императивом искусственного нивелирования энтропии в них.

ИСК – это СЭС, уровень открытости (α) которой заключена в границах $0 < \alpha < \alpha_{max}$ и коррелируется с интенсивностью обмена ресурсами и материальными потоками (G), энергией (E) и информацией (I) с внешней средой или другими системами. Все протекающие в ИСК процессы сопровождаются динамикой эн-

тропии. В конфронтации между компенсирующими друг друга процессами идентифицируется окончательный знак модификации суммарной энтропии (негэнтропии): ее увеличение (знак плюс, $\Delta \mathcal{E} > 0$), т. е. хаос и дезорганизованность, либо убывание (знак минус, $\Delta \mathcal{E} < 0$) и, как следствие, больше порядка и организованности в системе. На отметке, в которой деяния борющихся «плюса» и «минуса» в ИСК целиком компенсируются, появляется энтропийное равновесие ($\mathcal{E}_p$) – критический уровень структуры ИСК ($\mathcal{E}_k$) (Рисунок 3.5).

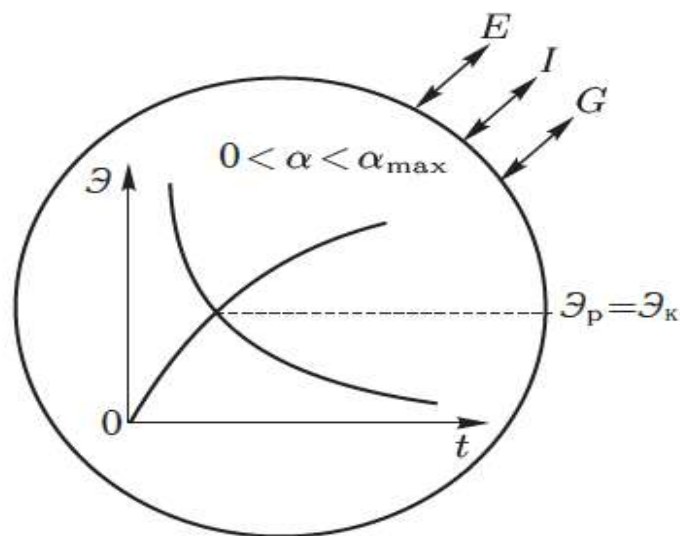


Рисунок 3.5 – Энтропийное равновесие ($\mathcal{E}_p$) ИСК

Источник: построено автором.

В этой точке процессы организации и дезорганизации уравниваются друг друга, ИСК становится сбалансированным. Степень открытости ИСК α меняется при внешнем воздействии (F): по мере увеличения степень открытости возрастает, в случае уменьшения – снижается.

Варьируя степень открытости ИСК, и, соответственно, величину экзогенного воздействия, можно смещать точку равновесия энтропии ($\mathcal{E}_p$) или критического состояния организации ИСК ($\mathcal{E}_k$). Это является одним из способов управления энтропийными процессами и инновационным развитием ИСК.

В момент, когда уровень энтропии в ИСК выше критического ($\mathcal{E}_{01} > \mathcal{E}_p = \mathcal{E}_k$), преобладают процессы ее снижения до значения $\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_k$ и, следовательно, процессы упорядочения до критической точки. Если же начальная энтропия в ИСК ниже критического уровня ($\mathcal{E}_{02} < \mathcal{E}_p = \mathcal{E}_k$), то активизируются процессы ее роста от $\mathcal{E}_{02}$ до $\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_k$ и, значит, процессы дезорганизации.

По причине инерционности ИСК возникают энтропийные колебания относительно уровня энтропийного равновесия, которые со временем затухают и ИСК стремится к стабильности. Рост амплитуды и частоты колебаний приводит к негативным процессам: дисбалансу и разрушению подсистем, росту вероятности деструктивных тенденций и конфликтов в подсистемах, трансформации в институциональной среде и др.

При увеличении степени открытости ИСК снижение энтропии и порядок происходят только по некоторым показателям, а увеличение энтропии и беспорядка – по другим параметрам. Основной идеей введения саморегулирования в строительстве явилось распределение функций контроля и надзора за деятельностью субъектов в определенных профессиональных сферах и ответственности за их действиями между государством и участниками рынка, что в перспективе должно было минимизировать участие государства в профессиональной деятельности субъектов (при сохранении ответственности бизнеса перед потребителями). Достоинством института саморегулирования является «обратная связь» между объектами и субъектами регулирования, крайне необходимое для устойчивости ИСК.

По этим параметрам энтропия ИСК и, следовательно, беспорядок снижаются, а по другим, ниже рассмотренным показателям, энтропия и хаос увеличиваются. В большинстве случаев крупные СРО, работающие в самых сложных и масштабных строительных проектах (в частности, СРО атомной отрасли), заинтересованы в сохранении высокой репутации и поэтому ответственно относятся к выдаче допусков. В других областях строительства наблюдаются противоречивые тенденции. Стремление к сокращению производственных смет и сроков произ-

водства работ ориентирует многих заказчиков обращаться к подрядчикам, профессиональный уровень которых вызывает сомнения.

На практике многие СРО не только не препятствуют проникновению на рынок поставщиков некачественных строительных услуг, но и сами активно включаются в этот процесс, предлагая приобрести допуск СРО через аффилированных посредников, усложняя проблемы становления институциональной среды саморегулирования в ИСК. Деятельность подобных структур опирается в основном на возможности получения выгод от манипуляции средствами компенсационного фонда СРО и устойчивого спроса участников рынка на экономию средств при получении допуска, связанных с действующей системой размещения госзаказов в строительстве. Рассмотренный пример позволяет понять, что в настоящее время в ИСК по данному вопросу отсутствует переход от хаоса к последовательности в целом по всем переменным СЭС.

Агрессивность современной внешней среды ИСК (политика, экономика, конкуренция и др.) не позволяет увеличить степень его открытости, что может привести не только к деградации, но и разрушению системы. Поэтому уместно варьировать этот уровень по его наиболее критическим направлениям, например, степень взаимодействия с иностранными поставщиками и подрядчиками в сложной политической ситуации, а также во время внешних экономических санкций. Кроме того, следует ограничивать возможности попадания извне неквалифицированных организаций, предлагающих некачественную продукцию и услуги путем ужесточения администрирования. И напротив, давать возможность среднему и малому бизнесу реализовать свой инновационный потенциал в сфере строительства с целью поддержания приемлемого уровня конкуренции на рынке.

Если окружающая бизнес-среда не враждебна, то ИСК, снижающий на своих границах степень открытости, будет чувствовать усиление деструктивных признаков в экономике, культуре и науке и, значит, по данным позициям произойдет повышение энтропии в системе. Например, из-за высокой шкалы таможенных пошлин и стоимости на отечественном рынке сокращается объем качественной

продукции из зарубежных стран, российские недобросовестные производители начинают изготавливать копию с более низкими качественными характеристиками, фальсифицируя его под импортный, и энтропия и беспорядок в ИСК по этим параметрам повышаются.

В условиях благоприятного внешнего окружения целесообразно увеличивать уровень открытости ИСК и стремиться к информационному взаимодействию, формируя и развивая интеграционные процессы и связи, заимствуя и адаптируя тем самым положительный опыт. В данном аспекте важен систематический мониторинг внешней среды ИСК, осмысление происходящих тенденций и прогнозирование их влияния, варьирование значения параметра его открытости.

Итак, энтропийное равновесие, как отмечалось, имеется лишь на критической отметке развития предприятия ИСК, когда хаос и дезорганизация стабилизируются порядком и организованностью в СЭС. Каждая система, в том числе и ИСК, в конечном счете, стремится к равновесию энтропии ($\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_k$) – балансу между последовательностью и хаосом. Человечество нарушает энтропийное равновесие планеты, когда старается излишне упорядочить и организовать ее положение сооружением дополнительных районов в городах, заводских зон, дамб и т. п., искусственно изменяя уровень энтропии на величину $\Delta\mathcal{E}$ и переходя при этом критическую точку равновесия ($\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_k$) из-за инерционности СЭС (Рисунок 3.6).

Природа не приемлет нарушения равновесия и всегда пытается восстановить его за счет слома избыточной упорядоченности ($\Delta\mathcal{E} < 0$). Собственно из-за стремления к стремительному достижению равновесия и возникают стихийные бедствия, конфликты и войны.

Инерционность СЭС сильнее разбивает ее обозначенные отрицательные тенденции, чем требуется для восстановления равновесия. В результате происходит переход на противоположную равновесию сторону: $\Delta\mathcal{E} > 0$. Впоследствии общество принимается устранять лишнее разрушение, возникшее из-за военных конфликтов или стихийных трагедий, но с восстановлением баланса оно инерционно снова переходит границу и т. д., постоянно создавая этим энтропийные ко-

лебания вокруг состояния равновесия. Это означает одно, общество без войн, конфликтов, стихийных бедствий и катастроф не сможет жить до тех пор, пока оно не научится понижать амплитуду и частоту колебаний энтропии с императивом минимизации количества и качества кризисных моментов.

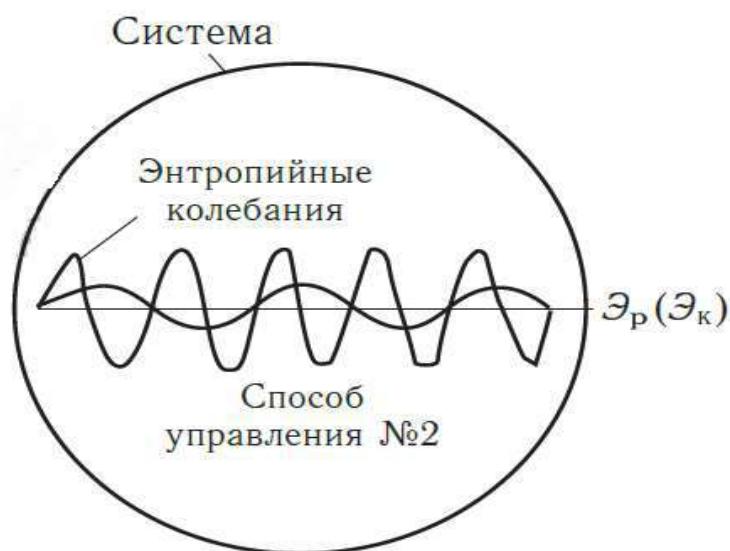


Рисунок 3.6 – Энтропийные колебания относительно равновесия ($\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_k$)

Источник: построено автором.

Подобная закономерность доказывает, что никакие программы и проекты развития СЭС (в том числе масштабные ИСП) не могут эффективно реализовываться, если заблаговременно не будут проверены на энтропийное равновесие.

Важным способом управления энтропийными процессами в ИСК является выведение излишней энтропии (например, отходов производства) во внешнее окружение или в иные надсистемы. Ошибочно думать, что с развитием науки и техники, культуры, экономических процессов и повышением уровня функционирования субъектов ИСК уменьшается общая энтропия СЭС по всем индикаторам. В то же время повысится ее уровень по другим переменным, поскольку увеличение числа строительных компаний в регионе увеличит конкурентную борьбу между ними или, наоборот, монополию. Умножатся отходы производственной деятельности, проявятся новые конфликты, экологические проблемы и др. Поэто-

му одной из основных задач сбалансированного инновационного развития ИСК является борьба с энтропией. Нравственность, мораль, культура, знания и инновации, противостоящие беспорядку и хаосу, подчиняются негэнтропии.

До тех пор, пока управляющая подсистема не будет культивировать идеи управления энтропийными процессами в ИСК (регулирование критического уровня организации системы, изменение амплитуды и частоты энтропийных колебаний и вынос излишней энтропии в надсистему) с целью сбалансированного инновационного развития придется постоянно повышать степень его открытости.

Баланс между хаосом и порядком по всем параметрам ИСК предполагает амбивалентность порядка и беспорядка для отдельных частей и параметров. Повышение его упорядоченности и организованности обусловлено увеличением порядка по одним параметрам и дезорганизации по другим, а не всеобщим переходом от хаоса к порядку одновременно по всем показателям СЭС или наоборот. Причем константность ИСК детерминируется отношениями значений мер порядка или хаоса для соответствующих параметров по Фибоначчи или «гармоничной пропорции». Равенство их мер определяет равновесие процессов в природе и СЭС. Если учитывается «гармоничное» соотношение по трем параметрам (изменение структуры субъектов или подсистем, взаимодействие между ними, поступательное движение в пространстве), то ИСК находится в равновесном и устойчивом состоянии.

С точки зрения эмпирики важно определить параметры порядка. Связь между ними и составляющими системы называется принципом подчинения. В связи с этим обстоятельством в работе исследовано поведение ИСК не по отдельным элементам, а по динамике параметров порядка, подчиняющих себе элементы, которые являются причиной его существования. В отличие от технических систем, где параметр порядка фиксирован с самого начала, в СЭС они создаются отдельными частями системы. Они чувствительны к начальным условиям, т. е. их значения отражают эволюцию. Макроскопические свойства ИСК могут быть описаны через взаимодействие либо конкуренцию параметров порядка.

Исследование показало, что ИСК качественно меняет свое макроскопическое поведение в результате микроуровневой трансформации, недоступной для прямого наблюдения и измерения. Однако идентификация проявления кумулятивного эффекта возможна для изучения управляющих параметров системы. При критическом значении последних он переходит в новое макроскопическое состояние. Установить связь между невидимыми изменениями на микро- и видимыми на макроуровнях также как и определить критические значения управляющих параметров из абстрактных, теоретических соображений не представляется реальным. Объективно возникает из-за этого проблема обследования ИСК с помощью экспериментов и экономико-математического моделирования. При динамике ИСК на микроуровне появляется множество конфигураций его состояния, количество которых зависит от числа субъектов внутри системы.

Организационная структура является важной составной компонентой системы управления ИСК. Сбалансированный подход к управлению инновационным развитием позволяет обосновать неэффективность и неустойчивость многоуровневой экономики, а также иерархических систем корпоративного менеджмента. Проиллюстрируем данное утверждение анализом простейшей модели централизованного управления процессом производства (формула 3.4):

$$\begin{cases} z(t) = -k (x(t-dt)-X); \\ y(t+dt) = z(t); \\ x(t+dt+T) = y(t+dt) \end{cases} \quad (3.4),$$

где x – объем производства, сбываемый его участниками; y – управляющее воздействие руководителя производства 1-го уровня, зависящее от управляющего воздействия руководителя 2-го уровня; z – управляющее воздействие руководителя 2-го уровня, непосредственно зависящее от фактического объема производства x и целевого объема производства X ; t – время производства товара, dt – время для принятия решения; k – коэффициент пропорциональности, т. е. насколько серьезным руково-

дитель 2-го уровня считает рассогласование. Скорость реагирования обычно нулевая или определяется в реальности временем подготовки информации для руководителя.

Подобная модель – пример примитивной аппроксимации процессов управления в иерархических структурах, в число которых входит ИСК и любая СЭС. Причем доказываемая ее устойчивость при личной заинтересованности экономических субъектов в общей результативности. Система может быть и константной и изменчивой при одном менеджере, чья работа зависит от итогов хозяйственной деятельности. При большем числе уровней управленческой иерархии система приобретает неустойчивый характер и о самоорганизации говорить не приходится.

Потеря или получение системой устойчивости проявляется каскадом бифуркаций, происходящих при смене числа иерархических уровней. Развивая модель иерархического управления производством в ИСК, включим в нее два допустимых типа поведения нижестоящих иерархий: стремление к инновационной деятельности (например, в случае активизации стимулирования инноваций) и склонность к консерватизму (по причине отсутствия заинтересованности в результатах процесса). Система уравнений путем дополнения ее указанными возможными паттернами поведения нижестоящих уровней иерархии примет следующий вид (формула 3.5):

$$\begin{cases} z(t) = -k (x(t-dt)-X); \\ y(t+dt) = a \cos(z(t)) + bz^b; \\ x(t+dt+T) = a \cos (y(t+dt)) + by^b \end{cases} \quad (3.5).$$

Параметр a в данном случае отвечает за консерватизм в ИСК, параметр b – за стремление к инновационной составляющей. Так, если в иерархической системе субъекты ИСК мотивированы на использование инновационных решений и ресурсосберегающие технологии, рекомендованные вышестоящим уровнем системы, то необходимо установить значение b , большее единицы; значение параметра a при этом будет равно нулю. В случае же, когда субъекты ИСК консервативны и не заинтересованы в этом, установим для параметра a значение, отличное от нуля, а для па-

параметра b , напротив, нулевое значение. При $a = 0$, $b = 1$ система превращается в базовую систему (формула 3.4), являясь ее частным случаем.

Путем подбора количества уровней иерархии и стимулирующих паттернов необходимо исследовать динамику системы (по формуле 3.4). Результаты представлены в таблице 3.2 и приложении Ж.

Рассмотренные случаи управления ИСК обладают особыми режимами функционирования, изменение управляющих параметров системы сопровождается бифуркациями фазового пространства и, соответственно, качественной динамикой. Диагностика моделей поведения позволяет сделать вывод о необходимости сохранения существующего числа уровней в системе управления ИСК.

Таблица 3.2 – Моделирование состояния ИСК при разных уровнях иерархии в системе управления

Значения управляющих параметров	Стимулирование субъектов	Характеристика системы
1	2	3
Один уровень иерархии		
$a=0$ и $b=0$	Линейная зависимость	Равновесие устойчиво, достигается автоматически
Два уровня иерархии		
$a=0$ и $b=1$	Линейная зависимость от исполнения норм и программ вышестоящего уровня	В общем смысле система неустойчива, обладает единственным состоянием равновесия: при ее изначальном помещении в это состояние она остается там, в обратном случае она циклически колеблется
$a=1$ и $b=0$	Отсутствует, слабое стремление к инновациям	Система устойчива: если изначально находится не на устойчивом аттракторе, консервативный подход к БП сохраняется бесконечно долго. В противном случае наблюдаются незначительные колебания вокруг оптимального уровня
$a=0$ и $b=1,1$	Прогрессивная зависимость, развитая система стимулирования	Управление системой затруднено, стремление к инновационным БП ведет к избыточному объему капиталовложений и, возможно, к неэффективному использованию ресурсов
Три уровня иерархии		
$a=0$ и $b=1$	Линейная зависимость от исполнения норм и программ вышестоящего уровня	Система неустойчива и стремится либо к избыточным капиталовложениям, либо к дефициту ресурсов

1	2	3
a=0 и b=1,1	Прогрессивная зависимость, развитая система стимулирования	Оптимальное управление системой невозможно, стремление к инновационным БП ведет к избыточным капиталовложениям и неэффективному использованию ресурсов
a=1 и b=0	Отсутствует зависимость, стремлений к инновациям нет	Система неустойчива, предугадать поведение ее субъектов и объем строительства невозможно

Источник: проведено автором.

Анализ указывает на принципиальную неустойчивость, например, плановой экономики. Академик В. И. Арнольд продолжительное константное функционирование многоступенчатой структуры управления в СССР объяснял с позиций невыполнения директив и наличия «теневой» системы мотивирования управляющих различных рангов в интересах дела. Без такой заинтересованности подобная форма управления, по убеждению ученого, обречена к коллапсу [18].

Организационная революция в Китае связана с переходом к «плоской экономике». В индустриальную эпоху огромную роль имели иерархические организационные структуры. В экономической системе РФ, в том числе в системе управления ИСК и ряде крупных организаций до некоторых пор насчитывалось до 15 иерархических рангов, каждый из которых решал собственные задачи, анализируя и представляя по-своему информацию наверх, интерпретировал указания сверху для доведения их до структур более низкого ранга управления. Подобные СЭС работали преимущественно до момента бифуркации. «Неторопливые» иерархические организационные структуры зачастую проигрывали активным, сетевым. Они не могли ни управлять ими, ни вести конкурентную борьбу с ними. Для решения этой проблемы в Китае посчитали сориентировать ряд существующих и формирующихся структур на создание в них не более трех организационных ступеней.

Аналогичные преобразования были проведены министром промышленности Рейха А. Шпеером перед Второй мировой войной. В комитет, на который возложили функции по разработке и выпуску подводных лодок, входили ученые,

конструкторы, промышленники и военные специалисты. Им предстояло опробовать это оружие. За «центром» регламентировалась только постановка и контроль за выполнением стратегических задач, их ресурсное сопровождение. Подобная организация, по мнению ряда ученых (Т. С. Ахромеева, Г. Г. Малинецкий, С. А. Посашков и др.), способствовала активному продвижению на передовые позиции кораблестроения и созданию одних из лучших подводных агрегатов того времени [34]. Таких примеров в истории более чем достаточно, особенно в периоды кризисных состояний национальной системы, когда ставилась задача комплексной мобилизации всех имеющихся ресурсов для рывка.

В целом можно сделать следующие основные выводы:

1. Инновационная инфраструктура ИСК вбирает в себя концептуальные, методологические основы и механизм устойчивого инновационного развития с целью повышения эффективности управленческих воздействий, обеспечения целостности, гомеостаза и инновационных свойств объекта управления. Ее основными, взаимодействующими между собой подсистемами, являются: организационная, информационная, производственная и интеллектуальная.

2. Для повышения уровня организованности, регулируемости и прогнозируемости ИСК следует исходить из принципов сбалансированного инновационного развития, которые объектируются особенностями исследуемой СЭС, закономерностями и паттернами управления, а также концептом устойчивого и инвестиционно-инновационного развития страны.

3. Инновационная траектория развития ИСК детерминирована ключевыми факторами: существованием пределов роста, постоянным к ним стремлением и гистерезисными процессами. Ее структурная составляющая испытывает воздействие экономических волн различной продолжительности, которые до недавнего времени изучались как отдельные экономические явления. Инновационные свойства ИСК объектируются числом точек взаимного сопряжения его субъектов, ограничивающим возможность установления однозначных причинно-следственных связей между ними.

4. Введение параметров порядка значительно облегчает анализ инновационных процессов и устанавливает понимание категории причинности в научном познании. Если традиционное ее понимание означает, что только она порождает действие, то процессы самоорганизации демонстрируют влияние действий на породившую их причину. Инновационные свойства ИСК определяются параметрами порядка, возникающими во взаимодействии субъектов, составляющих причину цикличности СЭС – признание обратного влияния действия на его причину.

5. С целью инновационного развития ИСК управленческую деятельность целесообразно направить на борьбу с энтропией таким образом, чтобы темпы ее снижения были выше темпов роста в национальной СЭС, вводя и наращивая уровень информации и знаний, нравственности и культуры. В противном случае придется постоянно повышать степень открытости ИСК. Использование энтропийного подхода важно в моделировании организационно-управленческих инноваций.

6. Формирование инновационной инфраструктуры ИСК объективирует значимые обобщенные параметры порядка, выражающиеся в таких константах, как: а) когерентность ценностей, отражающих наличие вектора движения субъектов в гетерогенной среде; б) информационное взаимодействие, построенное на способности субъектов заимствовать, использовать и генерировать новую информацию на основе имеющихся знаний; в) концентрация различных субъектов, устанавливающих наличие в системе разнородных структур и неизбежность их взаимодействия; г) скопление подобия субъектов, демонстрирующих возможность их взаимозаменяемости и взаимодополняемости.

Глава 4

ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА СБАЛАНСИРОВАННОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

4.1 Определение количественных соотношений структурных компонентов для обеспечения системной устойчивости

Обеспечение устойчивого развития всех сфер экономической деятельности входит в число приоритетных направлений инновационного развития национальной экономики, поскольку гармония в СЭС должна коррелироваться с максимальной эффективностью, устойчивостью и организованностью. Решение этой проблемы видится в структурных трансформациях за счет формирования и развития новых связей между субъектами ИСК, а также потенциала синергетических и комплементарных эффектов.

Для повышения эффективности управления инновационным развитием ИСК его основные параметры (ресурсы, стоимость, доходы, прибыль, фонд оплаты труда, затраты, инновации и др.) следует оптимально распределять между частями системы по принципу Фибоначчи. В этом случае появляется возможность достижения инновационных свойств, выражающихся в максимальной устойчивости, гармоничности и самоорганизации ИСК.

Так как механизм самоподдерживаемого инновационного развития СЭС находится внутри структуры экономики, исследуем ее в рамках эндогенного фактора эволюции. Одновременно следует учитывать и циклические процессы, дуалистические по своей природе и характеру воздействия на экономическую систему. Обеспечение долговременного устойчивого развития, структурной сбалансированности и ее сопряженности с инновационными циклами развития, сводится к

проблеме колебаний структуры и циклов, нивелировка которых позволит существенно снизить потери ИСК и национальной экономики. Эти потери будут минимальными в случае более точного определения характера влияния колебаний ИСК на динамику национальной СЭС.

При неодинаковой достоверности событий энтропия определяется суммой критериев хаоса и порядка. Модель равновесия в экономике соотносится со своеобразным круговоротом энергии (всевозможных ресурсов) между СЭС и природой, где отношение частей и целого описывается по правилу Фибоначчи, именуемому законом гармонии природы, обнаруживающимся в цепи общих свойств любой системы. Теоретически и практически, для достижения структурной и системной стабильности СЭС нужно установить между структурными элементами и основными показателями ИСК соотношения, соответствующие гармоничной пропорции, геометрическая интерпретация которой приведена на рисунке 4.1.

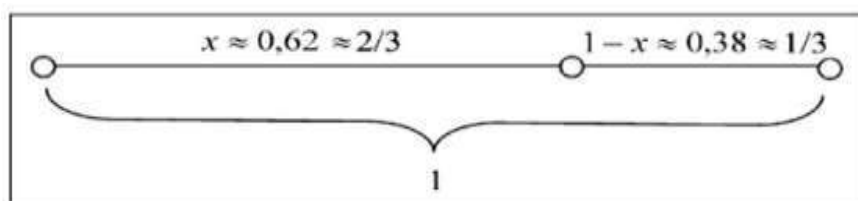


Рисунок 4.1 – Деление единичного отрезка по методу Фибоначчи

Источник: составлено автором на основе [135; 258–261].

Единичный отрезок разбивается на части так, что его большая часть – средняя пропорциональная между всем отрезком и меньшей частью: $\frac{1}{x} = \frac{x}{1-x}$, где $x = \frac{(\sqrt{5}-1)}{2} \approx 0,62$. Значения x – это дроби $\frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{8}{13}, \frac{13}{21}$, а 2, 3, 5, 8, 13, 21 – числа Фибоначчи, полученные из математической гармонии.

Следующим выражением гармонии является, к примеру, алгебраическая форма в виде бинома Ньютона и отвечающей ему структуры иерархии – треугольника Паскаля. Принцип гармоничного сечения – объективная закономерность природы и общества, наблюдаемая не только в произведениях искусства,

биологии и генетике, психологии и политике, образовании и науке, но и в устойчивых технико-экономических системах, технологии строительства и эффективном управлении [259, с. 2–8]. Подобное характерно и для экономических показателей передовых компаний, кадровой структуры, социальной сферы и рынков. В свое время А. Эйнштейн писал о гамме пропорций, что делает плохое – трудным, хорошее – легко достижимым [107]. Данное положение определяет процессы самоорганизации СЭС, так как вводит в резонанс действия природных сил. В этом заключены фундаментальные соотношения и базисная метрика, гармонизирующая отношения элементов в сложноорганизованных системах. Соблюдение гармонии между количественными и качественными параметрами обеспечивает важные системные свойства ИСК: когерентность, надежность, структурную стабильность, сокращение материальных, финансовых, трудовых и информационных потоков для поддержки его устойчивости.

Важно исследовать направления и возможности достижения баланса в ИСК с позиций поиска путей совершенствования организационно-экономических механизмов и способов самоорганизации в системе, идентификации параметров порядка и управляющих переменных для перехода к инновационному тренду.

Социально ориентированная и устойчивая экономика возникает тогда, когда доля государственной собственности близка к 62 % (например, в Швеции); либерально ориентированная экономика – когда доля государственной собственности составляет 38 % (в Японии – 35, Великобритании – 40 %). К сожалению, Россия занимает далекое от положения экономической устойчивости место, государственной собственности в стране принадлежит порядка 10 – 15 %, т. е. она не имеет ни социально, ни либерально ориентированной экономической системы.

Проанализирую структурную динамику и количественные соотношения субъектов ИСК по таким важным направлениям развития, как: пропорции по размерам и формам их собственности в структуре, территориальная локализация.

По данным Росстата, в 2010 – 2017 гг. почти 90 % объема строительных работ выполняли частные организации (Рисунок 4.2, Таблица 4.1) [276]. Сложивши-

еся тенденции, естественно, не способствуют устойчивости развития ИСК. Наличие пропорции (62 к 38 %) между формами собственности, размерами субъектов (удельного веса крупного и малого бизнеса) послужило бы предпосылкой сбалансированности его развития.

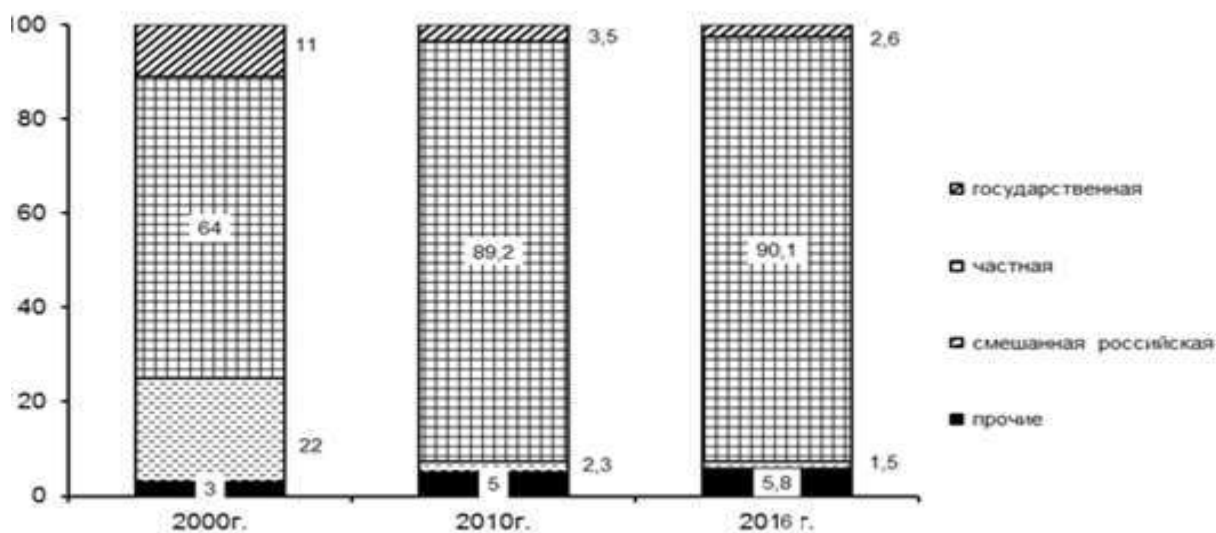


Рисунок 4.2 – Распределение работ, выполненных строительными организациями, по формам собственности, % от общего объема

Источник: построено на основе [304; 329].

В 2017 г. количество организаций ИСК РФ, не относящихся к субъектам малого предпринимательства, составило 7,9 тыс. (3,4 % от их общего числа). В 2016 г. силами крупных организаций было выполнено 50,0 % общего объема строительных работ, а доля средних предприятий в их объеме составила 6,5 %. Исходя из представленных данных, очевиден структурный дисбаланс в ИСК: доля малого бизнеса составляет 96 %, крупного – 4 %. Такое распределение организаций по формам собственности не способствует сбалансированному развитию и инновационному тренду отрасли. Логичнее стремиться к гармоничной пропорции в структуре ИСК, где доля частной собственности будет равняться 62 %, государственной – 38 %.

Таблица 4.1 – Распределение строительных организаций по размерам и формам собственности в 2017 г.

Показатель	Число организаций	В том числе:		
		субъекты, не относящиеся к малому бизнесу	из них: средние предприятия	субъекты малого бизнеса
Всего:	235 351	7 899	1 553	227 452
государственная	832	832	6	–
муниципальная	461	461	1	–
частная	233 140	5 688	1 501	227 452
смешанная	293	293	19	–
% к итогу, всего	100	100	100	100
В том числе:				
государственная	0,4	10,5	0,4	–
муниципальная	0,2	5,8	0,06	–
частная	99,1	72,0	96,7	100
смешанная	0,1	3,7	1,2	–

Источник: составлено автором по данным Росстат.

Устойчивости развития сложноорганизованного рынка жилья способствует рабочая обратная связь во влиянии продавца и потребителя на цену 1 м² недвижимости, позволяя иметь случаи гармоничного сечения. Например, отношение: 1) минимальной цены за 1 м² жилья к максимальной цене должно составлять 0,62; 2) цены 1 м² жилья, при которой объем продаж минимален, ко всему диапазону цен, должно составлять 0,62; 3) разности между максимальной ценой за 1 м² и ценой, обеспечивающей максимум продаж, ко всему диапазону цен, также должно составлять 0,62.

В настоящее время на строительном рынке России цены на некоторые объекты недвижимости в крупных городах определяются не спросом и предложением, а соглашениями лидеров бизнеса, устанавливающих высокие цены на квадратные метры жилья, даже при отсутствии спроса. Так, в 2017 г. самые высокие средние цены на жилье зафиксированы в г. Москве (188 тыс. руб. за 1 м²). Разница с последним местом, на котором находится Брянская область (32 тыс. руб.), по средней стоимости 1 м² достигает почти 6 раз. Отношение минимальной цены за 1 м² к ее максимальному значению в РФ равно 0,17. Это не

соответствует гармоничному распределению и свидетельствует о неустойчивой ценовой структурной политике рынка, не говоря о приоритетности регулирующего воздействия отрасли.

Данные о средней стоимости жилья в 2017 г. по РФ, составившей 60 тыс. руб. за 1 м², а также динамике средней цены 1 м² общей площади квартир на рынке первичного жилья представлены на рисунке 4.3 [304; 329].

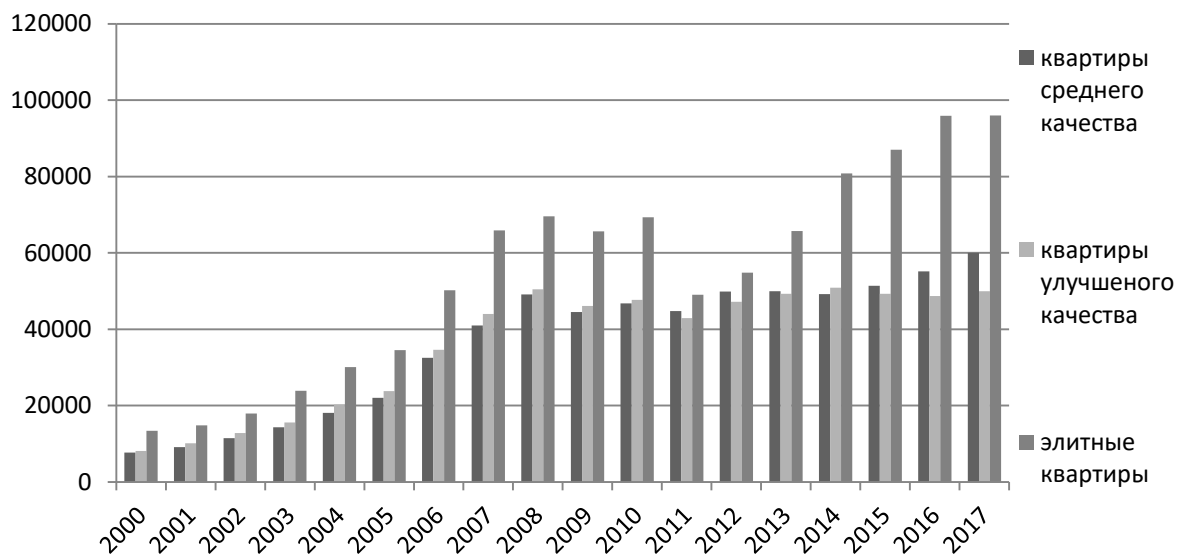


Рисунок 4.3 – Динамика средней цены 1 м² общей площади квартир на рынке первичного жилья в 2000 – 2017 гг. в России, руб.

Источник: построено автором на основе [304; 329].

При анализе территориального распределения объема выполненных в РФ работ по виду экономической деятельности «Строительство» (Таблица 4.2) можно отметить отношение минимальных и максимальных долей от общей величины объемов работ на разных территориях, которое составляет 0,004 – 0,13. Это значение также указывает на наличие структурного дисбаланса в ИСК, негативно влияющего на его устойчивое и инновационное развитие. Поэтому, учитывая принцип энтропийного равновесия системы, целесообразно закрепить управленческие решения по пространственному развитию территорий, инновационной де-

тельности и инвестированию строительства в регионах, где значение анализируемого показателя минимально.

ИСК будет развиваться гармонично в том случае, когда между субъектами существует максимальное число связей, удовлетворяющих устойчивой пропорции, и он оптимизирован с точки зрения минимизации затрат на обеспечение его сбалансированности. Конечно, это идеализированная модель, но она должна служить эталоном для хозяйствующих систем, в результате чего будет формироваться некоторая их оценка, позволяющая организовать эффективные управляющие воздействия. Если ИСК будет стремиться к сбалансированному развитию, то он будет более прогнозируемым, инновационным и устойчивым в своем тренде.

Таблица 4.2 – Распределение объема работ, выполненных по виду деятельности «строительство», по федеральным округам РФ в 2016 – 2017 гг., %

Федеральный округ	Года	
	2016	2017
Российская Федерация	100	100
Центральный федеральный округ	25,0	26,0
Северо-Западный федеральный округ	13,0	13,5
Южный федеральный округ	12,3	9,6
Северо-Кавказский федеральный округ	3,3	4,1
Приволжский федеральный округ	18,6	19,6
Уральский федеральный округ	11,8	11,7
Сибирский федеральный округ	10,2	10,1
Дальневосточный федеральный округ	5,8	5,3
Крымский федеральный округ	0,1	0,1

Источник: составлено автором по данным Росстат.

По практической значимости результаты технологий достижения баланса в СЭС не уступают сложным оптимизационным технологиям, позволяя получать более аргументированные и объективные оценки эволюционных тенденций. Часть российских бизнес-структур, ориентированная на прогрессивные методы управления инновационным развитием, используют в своей деятельности гар-

моничные пропорции не только для оптимизации структуры организации, но и для обоснования стратегии экспансии высоко конкурентных рынков.

Для описания гармоничного пространства представим модель рынка ИСК в виде системы, состоящей из следующего комплекса взаимосвязанных хозяйствующих элементов, где производится и реализуется объект недвижимости (N):

- совокупности продавцов (K), торгующих товаром N и находящихся в конкурентном равновесии;
- множества покупателей товара N ;
- систем цен $C = \{C_1, C_2, \dots, C_K\}$ на товар, назначаемых продавцами.

Общий денежный поток от клиентов к продавцам (D) результирует реализацию товара N в течение некоторого времени и является суммой совокупных денежных потоков, стекающихся ко всем продавцам: $D = D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_K$. Каждый i -й продавец принимает собственную i -ю долю финансового потока D_i в зависимости от разницы своей цены C_i с ценами компаньонов. Спустя некоторое время происходит самоорганизация в некую конкурентно-компромиссную структуру, с устойчивой характеристикой.

На рисунке 4.4 представлены основные структурные элементы модели рынка ИСК.

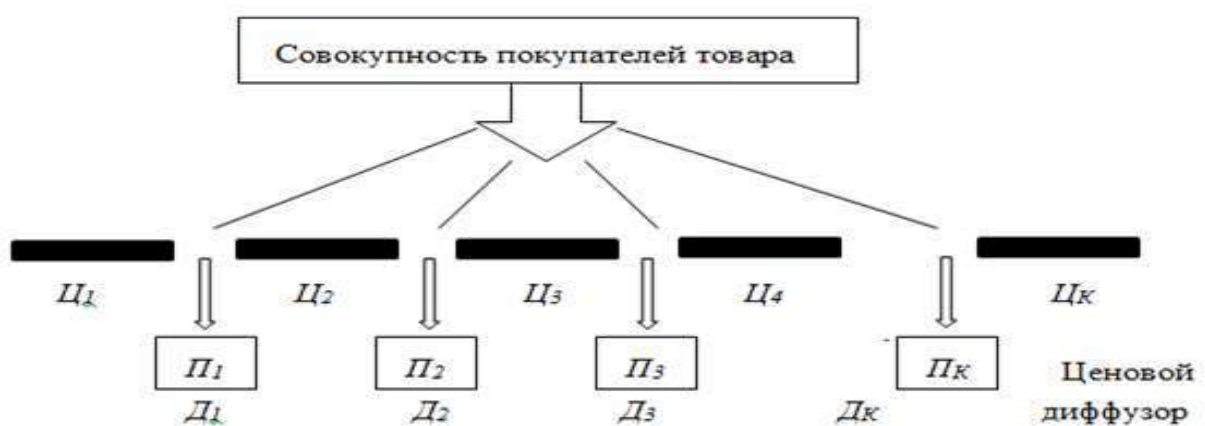


Рисунок 4.4 – Основные элементы модели рынка ИСК

Источник: построено автором.

В нем набор цен ($C = \{C_1, C_2, \dots, C_K\}$) всех присутствующих конкурентов условно представлен некой ценовой мембраной, выполняющей функции барьера, при соотношении спроса и предложения. Ценовой диффузор наделен функцией управления денежными и материальными потоками на рынке. В результате первоначальный поток D после прохождения через него путем его разбивки на K частей упорядочивается и приобретает признаки устойчивой структуры. Но для этого ценовой барьер сам должен обладать устойчивостью и данная структура должна накладываться на поток D .

С целью идентификации устойчивости ценовой структуры в условиях конкурентного равновесия рынка ИСК зададим пропорциональности, отвечающие гармоничному сечению. Для этого в множестве цен ($C_1, C_2, \dots, C_K$) необходимо выбрать, как минимум, два значения: минимальное $C_{\min} = \min(C_1, C_2, \dots, C_K)$ и максимальное $C_{\max} = \max(C_1, C_2, \dots, C_K)$. Полный ценовой диапазон $(0, C_{\max})$ следует разделить на две составные части – постоянную $C_{\text{пост}} = (C_{\min} - 0)$ и переменную $C_{\text{пер}} = (C_{\max} - C_{\min})$. Первая обусловлена наличием затратной компоненты недвижимости.

Составим пропорцию по правилу гармоничного сечения: $(C_{\text{пост}} + C_{\text{пер}}) / C_{\text{пост}} = C_{\text{пост}} / C_{\text{пер}}$, в которой $C_{\min} / C_{\max} = 0,62$. Наличие аналогичного соотношения на реальном рынке подтверждается при условии конкурентного равновесия, являясь наилучшим из возможных [73].

Условно среднюю стоимость товара можно сравнить со средневзвешенной ценой на рынке. Аппроксимация статистических данных их реализации для конкурентных рынков абсолютно различных товаров дает такую пропорцию: $(C_{\text{ср}} - C_{\min}) / (C_{\max} - C_{\min}) = 0,62$. Это означает, что средняя цена на товар делит переменную составляющую цены ($C_{\text{пер}}$) в устойчивой пропорции. Из этого следует: $C_{\min} / C_{\max} = (C_{\text{ср}} - C_{\min}) / (C_{\max} - C_{\min}) = 0,62$, что рассматривается нами как необходимое условие существования устойчивой структуры рынка (Рисунок 4.5).

Значительное отклонение указанных величин от значения 0,62 свидетельствует о неустойчивости ценовой структуры рынка. Незначительные ценовые отклонения от оптимальной величины допустимы, поскольку их можно скорректи-

ровать регулирующим воздействием. При $K > 8$ уже появляется близкое к гармоничному сечению отношение $C_{\min}/C_{\max} \approx 0,62$.

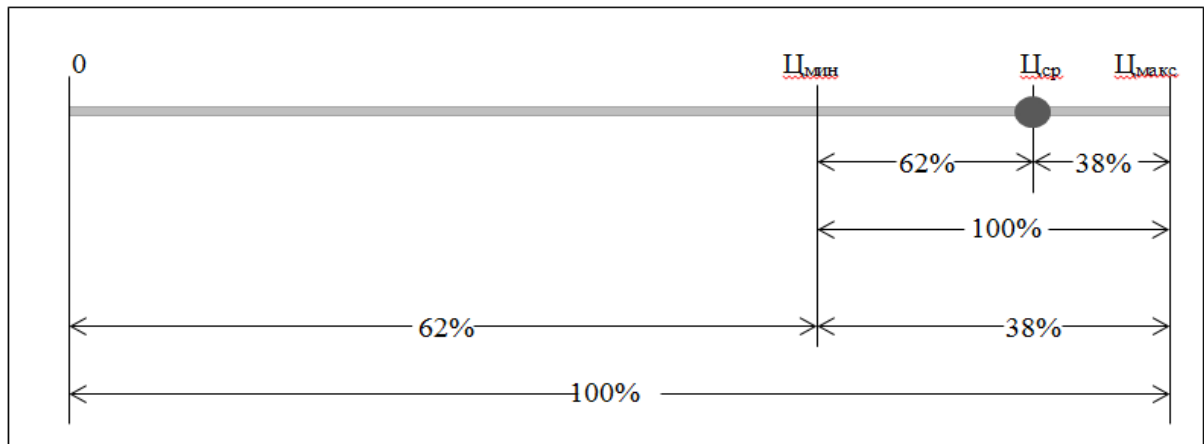


Рисунок 4.5 – Предпосылки устойчивости ценовой структуры
на конкурентном рынке ИСК

Источник: построено автором.

При последующем увеличении числа продавцов отношение $C_{\min}/C_{\max}$ сильнее приближается к значению, равному 0,62, и рынок самоорганизуется, т. е. стремится к упорядочиванию и балансу. Практически, если число конкурентов на локализованном рынке ИСК больше 8, наблюдаются два следующих сценария поведения, когда рынок по цене:

1) самоорганизуется (его энтропия стремится к нулю) и достигает желаемых пропорций при минимальных затратах на обеспечение своей устойчивости;

2) не самоорганизуется, не обретает устойчивого положения, и, следовательно, не удовлетворяет условиям сбалансированности, его дальнейшее поведение непредсказуемо, энтропия увеличивается, детерминируя дополнительные издержки. Для предупреждения подобных ситуаций важно знать имманентные свойства, закономерности и управляющие параметры ИСК, чтобы моделировать будущее и управлять его развитием.

Проанализирую жилищный рынок Северо-Западного федерального округа (СЗФО) на соответствие гармоничной пропорции по параметру диапазона цен 1 м² жилья, в котором количество продавцов на локальном рынке больше 8.

Анализ статистических данных (Рисунок 4.6) показывает, что в 2017 г. отношение цен $C_{\min}/C_{\max} = 70 \text{ тыс. руб.} / 125 \text{ тыс. руб.} = 0,60$ развивалось по гармоничному сценарию, а это значит, что рынок недвижимости СЗФО характеризовался устойчивостью и наличием потенциала к самоорганизации по цене [304; 329].

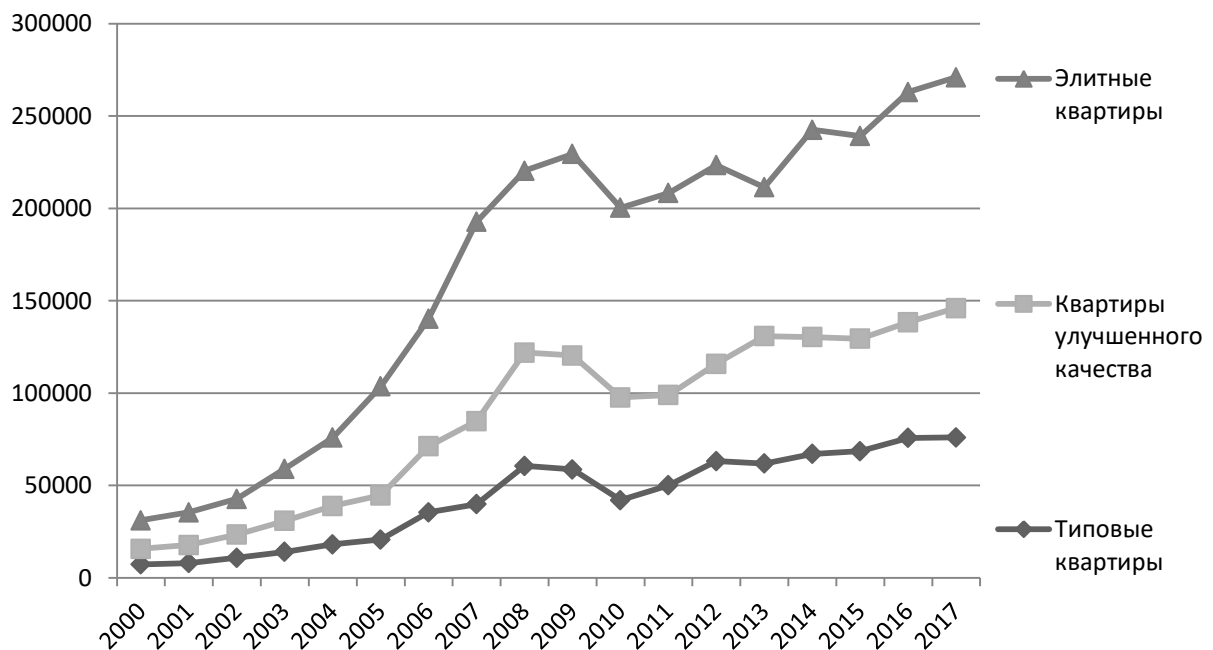


Рисунок 4.6 – Динамика средневзвешенных цен 1 м² общей площади квартир на рынке первичного жилья в СЗФО в 2000 – 2017 гг., руб.

Источник: построено автором на основе [304; 329].

Для товаров, попавших в зону гармоничной пропорции, размер выручки является устойчивой величиной при прочих равных условиях, создающей благоприятную основу с целью экспансии рынка. Для остальных товаров, не попавших в эту область, необходимо искать другие приемы, чтобы приблизить отношение $C_{\min}/C_{\max}$ к значению 0,62, либо завоевать другие его сегменты. В противном

случае выручка будет нестабильной из-за воздействия разного рода дестабилизирующих экзо- и эндогенных факторов [73].

В классической экономической теории и менеджменте имеется только один способ максимизации финансовых ресурсов, являющийся главным показателем успеха, – это рост активов компании. Этим и занимаются многие хозяйствующие субъекты ИСК, активы которых достигают огромных объемов, что в итоге ведет к невозможности их содержания и неэффективному менеджменту. Управление, ориентированное на сбалансированное инновационное развитие СЭС, нацелено на максимальный учет имманентных свойств и взаимодействий структурных компонентов для самоорганизации системы.

Для гармоничного инновационного развития ИСК, наряду с наращиванием активов, уместно совершенствовать научный и интеллектуальный потенциал, увеличивая тем самым степень негэнтропии системы, что в совокупности определяет организованность и результативность управления.

Таким образом, стратегическое управление инновационным развитием ИСК целесообразно подчинить модели гармоничного соотношения частей системы, разрешающей эффективно развивать бизнес в сторону устойчивости, самоорганизации и минимизации затрат. Для конкурирующих процессов в экономике точкой равновесия должно быть процентное соотношение 62:38. Подобной тактики следует придерживаться также при распределении ресурсов организации с целью обеспечения ее структурной устойчивости.

Согласно этому принципу формируется не только бюджет развития ООН, Германии, Великобритании и в других развитых странах, но и распределяются государственные доходы и ресурсы. Любая СЭС от согласованного и термодинамического равновесного положения отклоняется по причине внешнего воздействия, после чего объекты живой и неживой природы, в соответствии с всеобщим законом энтропийного равновесия, стремятся разными способами достичь своего баланса.

Стратегическими задачами механизма сбалансированного инновационного развития ИСК являются: оценка и контроль за параметрами порядка и управляющи-

ми переменными системы; формирование зон нуклеации; стимулирование когерентного инновационного развития его подсистем и активная синтезирующая структурно-функциональная синхронизация субъектов различных иерархических уровней и выработку их корпоративного поведения, что ведет к созданию новой организационной целостности, и, соответственно, к качественно новому состоянию ИСК.

4.2 Организационные основы и процесс сбалансированного инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса

Под организационно-экономическим механизмом сбалансированного инновационного развития ИСК интерпретируется интегрированная совокупность средств и методов воздействия управляющей подсистемы на управляемую для определенного функционирования (самоподдерживаемое развитие, генерация и диффузия нового знания, преобразование его в инновации) или изменения элементов системы, вызывающих в свою очередь требуемые процессы в объектах управления.

Механизм сбалансированного инновационного развития ИСК (Рисунок 4.7) включает совокупность следующих компонентов: а) концепта и принципов; б) процесса оптимизации его развития; в) инструментов и технологий информационного взаимодействия его субъектов; г) метод координации развития с помощью построения регрессионно-дифференциальной модели (РДМ); д) метод прогнозирования трендов ИСК и последствий управленческих решений, на основе совокупности управляющих переменных (Таблица 2.18), сконцентрированных на достижении организационно-управленческих инноваций, эффективности и надежности функционирования системы управления, с учетом структуры, свойств, закономерностей, приоритетов и стратегических целей ИСК.

Особенность механизма сбалансированного инновационного развития ИСК состоит в ориентации на положительный синергетический эффект в результате

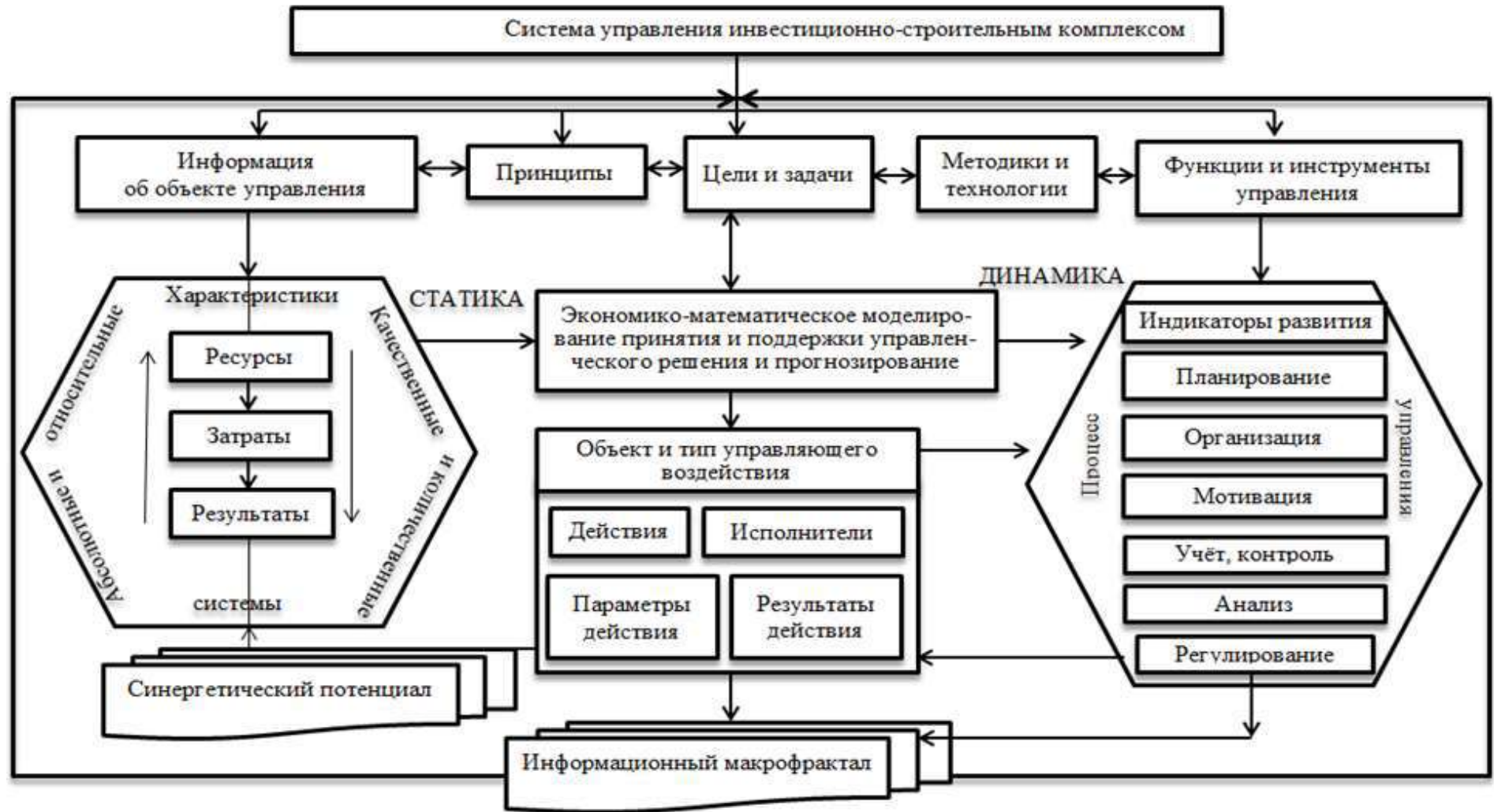


Рисунок 4.7 – Организационно-экономический механизм сбалансированного инновационного развития ИСК

Источник: разработано автором.

формирования синергетического потенциала при использовании специфических принципов этого процесса, а также предлагаемых автором методов, технологий, рекомендаций и инструментария. Эффективность работы организационно-экономического механизма зависит от полноты и достоверности информации об объекте управления, что достигается в результате комплексного (качественные и количественные характеристики) его анализа. Целесообразно применение фазового метода при идентификации структурно-циклической динамики ИСК. Для повышения результативности менеджмента, снижения уровня энтропии и достижения стратегических целей ИСК важно определить параметры порядка и управляющие переменные, а также величину воздействия на последние. Это возможно вследствие экономико-математического моделирования (5 глава диссертационного исследования). Когда развивающиеся материальные и производственные, инвестиционные и интеллектуальные виды деятельности, представляют собой систему сбалансированных процессов (циклов), можно говорить о формировании синергетического потенциала к инновационному развитию.

Организационно-экономический механизм, функционируя, следует законам диалектики и накапливает количественные изменения, которые на определенном этапе реализуются в качественные; происходит переход к новому тренду развития. Нелинейность подобного процесса объясняется составом ИСК, в который входят субъекты со значительной степенью свободы (частные предприятия и организации). В процессе количественных и качественных трансформаций ИСК проявляются синергия и синергетические эффекты, а также топология развития, вызванная экзогенным воздействием внешней среды. Возникновению системных интегративных свойств ИСК обязан аттрактору, существующим в фазовом пространстве системы, предопределяющим его инновационные свойства и тренд развития. В области аттрактора происходит сжатие фазового пространства, уменьшаются число микросостояний и энтропия системы, что формирует синергетический потенциал и это провоцирует синергетический эффект. Важной особенностью развития ИСК с 2000 по 2017 гг. оказалось то, что он находился в плоскости притяжения аттрактора, и, сле-

довательно, произошло резкое снижение объема системной информации по причине ее свертывания. В связи с этим рассматривать отдельно каждый параметр ИСК не имеет смысла, достаточно описания лишь некоторых его общих свойств.

Идентификация тренда развития и прогнозирование инновационного состояния ИСК возможны на базе положений качественной теории дифференциальных уравнений, инструменты которой опираются на понятия «фазовое пространство», «фазовый портрет» и «фазовая кривая», применяемые в качественных экономических исследованиях. Это позволяет проецировать воссоздание существующих тенденций развития ИСК, связанных с цикличностью, и иметь при этом более четкую по сравнению с традиционными методами картину динамики схемы такого развития.

Процесс оптимизации развития ИСК (Рисунок 4.8), т. е. максимизации его инновационных характеристик и соотношений свойств системы, ориентирован на организационно-управленческие инновации, совершенствование менеджмента и регулирование структурно-циклической динамики.

В число наиболее важных задач фазового анализа и оптимизации развития СЭС в данном случае входят: а) идентификация циклической траектории развития, форм и размеров циклов ИСК; б) получение информации о существующих в этот момент потенциальных направлениях инновационного развития; в) отражение возможной динамики ИСК при нескольких начальных состояниях; г) воссоздание одной фазовой кривой на плоскости изменений во времени сразу по нескольким величинам; д) определение степени влияния эндогенных переменных на тренд развития системы.

При достижении некоторого значения управляющего параметра преобразуются ее фазовый портрет и состояние всей СЭС (Рисунок 4.9), ось времени проецируется на фазовые кривые, определяя скорость движения системы вдоль них.

Диагностика трендов развития СЭС показала, что аттракторы бывают разнообразной формы: точечной (фокусы), в форме окружностей и эллипсов (предельные циклы) и более сложной конфигурации (гистерезис).



Рисунок 4.8 – Процесс оптимизации развития ИСК

Источник: разработано автором.

Характер динамики ИСК, оказавшемся на предельном цикле, становится циклическим. Аттрактор кроме формы характеризуется свойством устойчиво-

сти или неустойчивости. Если ИСК в некоторый момент времени сходится с аттрактором, это означает, что ее фазовая кривая объединилась с ним.

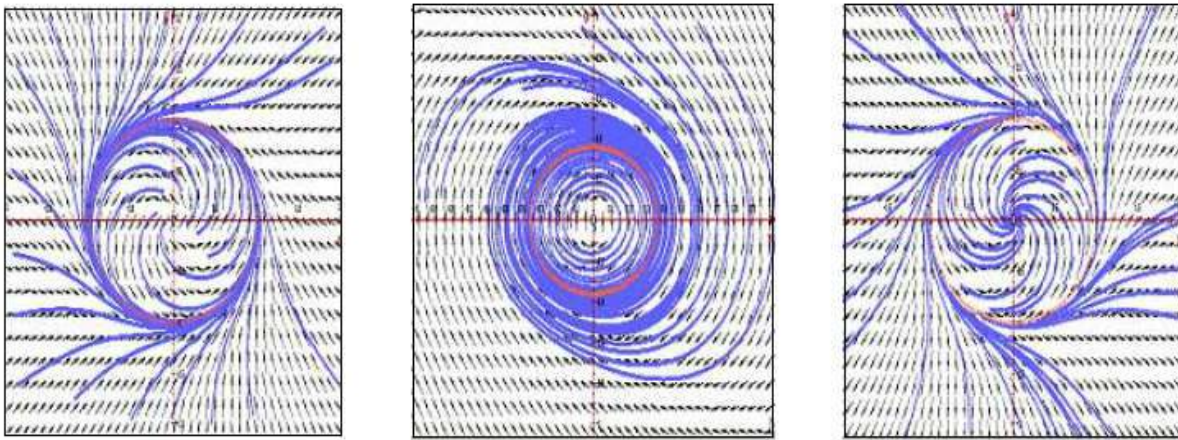


Рисунок 4.9 – Фазовые портреты СЭС при разных значениях управляющего параметра: устойчивый, малоустойчивый и неустойчивый предельные циклы

Источник: построено автором на основе [268; 269; 271; 278].

Когда вследствие флуктуации ИСК даже незначительно уходит с аттрактора, то впоследствии он может вернуться на него самостоятельно благодаря притяжению, либо покинуть его по причине отсутствия тяготения в той точке фазового пространства, куда попал ИСК. Самовозврат возможен тогда, когда аттрактор устойчив. Из этого следует только одно – в любой точке фазового пространства векторы, характеризующие его тренд, направлены к фокусу. Если аттрактор неустойчив, то ИСК находится на нем только благодаря постоянному экзогенному или управленческому воздействию и при незначительных колебаниях начинает удаляться от фокуса, так как в каждой точке фазового пространства векторы направлены от него. Удерживать его в неустойчивом состоянии через влияние управляющих воздействий намного сложнее, чем на устойчивом предельном цикле, когда достаточно одного воздействия, переводящего его в любую точку фазового пространства (кроме неустойчивого фокуса). После этого ИСК со временем самостоятельно возвращается на предельный цикл, несмотря на возникающие флуктуации. Для удержания его на неустойчивом фокусе нужно преодолевать силу притяжения предельного цикла и постоянно

возвращать экзогенными или управляющими воздействиями обратно. Если организационно-управленческие воздействия не увязаны с внутренним потенциалом развития ИСК, это не приведет к успеху из-за их бессмысленности.

По заключению исследователей (А. А. Акаев, С. Ю. Румянцева, А. И. Сарыгулов и др.), особенность влияния аттрактора запрограммирована на будущем состоянии. Это разрешает понять феномен предсказуемости и принципиальной непредсказуемости, вероятностного, хаотического поведения ИСК по причине неограниченности возможностей и природы нелинейных систем [4].

В процессе оптимизации важную роль играет прогнозирование имманентно присущих и инновационных состояний ИСК для управления будущим из настоящего. Оно должно соизмеряться с феноменом целостности, специфическими условиями, системными связями, закономерностями и комплексным анализом фактических данных о ее состоянии (Рисунок 4.10) с учетом наметившихся тенденций в развитии.

В сложившейся структуре ИСК опосредованное управление государства функционально-экономическим поведением частных организаций может проводиться с помощью обязательного законодательного сопровождения. Мировой опыт доказывает, что при расширении методов рыночного саморегулирования и превалировании частного сектора государство должно оставаться доминирующей силой развития любой экономической деятельности. В условиях глобализации и интеграции преобразования уместно начинать при его активном участии в данной сфере.

Регулирование стратегических и организационно-управленческих вопросов должно рассматриваться в ИСК с позиций специфической функции управления, призванной интегрировать общенациональные и частные интересы путем государственного воздействия на формирование пропорций в структурных компонентах, инвестирования, моделирования, планирования, бюджетного финансирования, налогообложения и др. Государственное регулирование ИСК представлено комплексом законодательно-правовых, учетно-контролирующих и исполнительных мероприятий, реализуемых государственными органами.



Рисунок 4.10 – Теоретико-методическая платформа прогнозирования развития ИСК

Источник: разработано автором.

В группы подобных методов входят: административные, экономические и правовые. Первые методы воздействия, а priori, должны усиливаться в неустойчивые периоды (например, государственное субсидирование или предоставление налоговых льгот по отраслям или субъектам ИСК). Вторые связываются с денежно-кредитной и бюджетной политикой. Третьи реализуются через регламентируемую политику (Рисунки 4.11 – 4.12).



Рисунок 4.11 – Элементы системы государственного регулирования ИСК

Источник: построено автором на основе [60; 93–96].

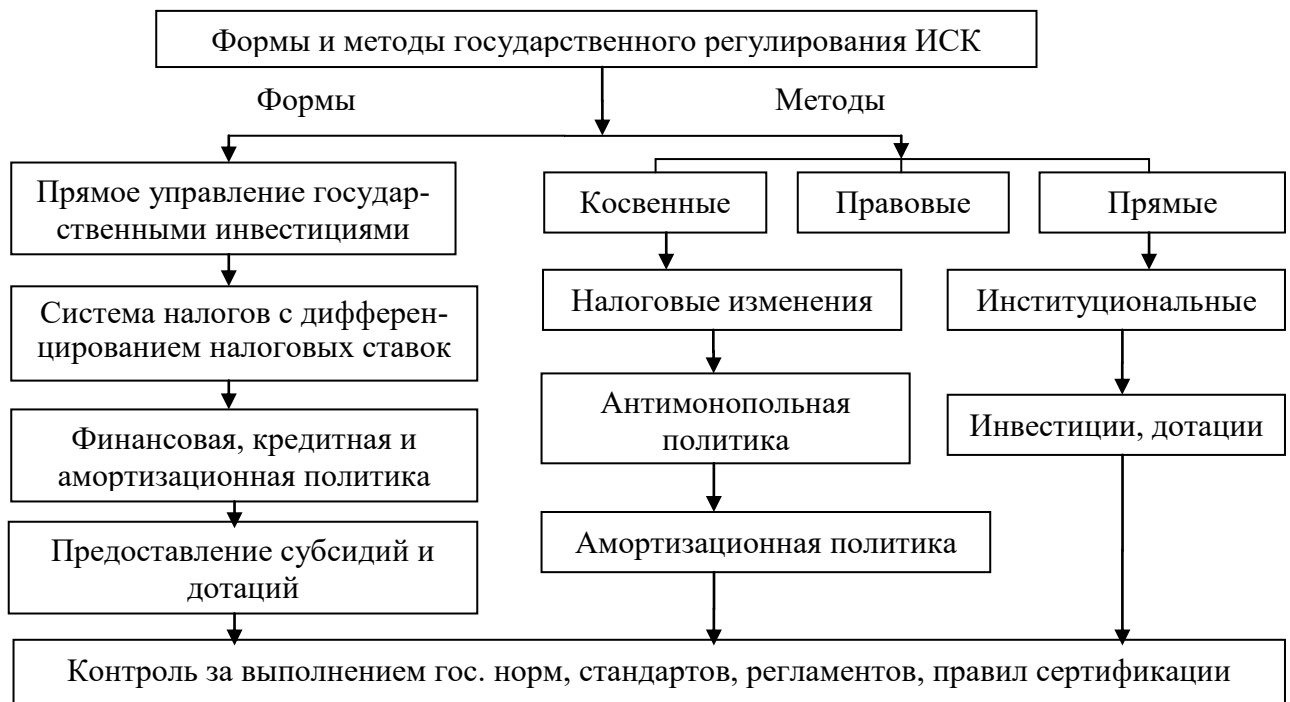


Рисунок 4.12 – Формы и методы государственного регулирования ИСК

Источник: построено автором на основе [60; 93–96; 139].

Инструменты государственной политики (административные, экономические и институциональные) применяются в различных целях, комбинациях и варьируются в зависимости от степени их влияния. Регулирующее воздействие должно быть динамичным и гибким, системоформирующим, системоутверждающим и системовоспроизводящим в зависимости от складывающихся условий, результатов анализа состояния и тенденций развития ИСК.

Модернизация системы государственного управления ИСК привела к отмене административно-хозяйственной иерархии и изменению сформировавшейся структуры управления. Средствами обеспечения управляющих воздействий на ИСК должны стать мероприятия научно-методического и нормативного характера, а также подготовка высококвалифицированных управленческих кадров с учетом специфики решаемых в отрасли задач. В сложившейся ситуации для реализации механизма сбалансированного инновационного развития ИСК стратегически важно институциональное регулирование. В условиях стремления к инновационному тренду в структуре ИСК целесообразно создание специализированных институтов, занимающихся аккумулярованием, анализом и адаптацией передового опыта и лучших практик.

Безусловно, фундаментальные и прикладные исследования, ориентация институциональной среды общества на инновационную траекторию будут исходными, первичными составными компонентами по отношению к процессам распространения и заимствования новшеств между сообществами. В тоже время, и в данном случае разделяя мнение Н. П. Макаркина, следует учитывать второстепенную роль внутрисистемных факторов развития. Т. е. смещать первичные источники и условия распространения инноваций на второй план нельзя [203, с. 20].

Такой институт мог бы выполнять одновременно несколько функций:

- мониторинг мирового рынка инноваций в строительстве создает базу данных по технологиям и компаниям;
- развитие российской технологической базы на основе оставшихся со времен Советского Союза, а также современных потенциально сильных разработок и

новых интересных проектов (например, утеплители из натурального сырья могли бы иметь успех и на мировом рынке);

– выдача грантов на НИОКР, помощь в инновационной деятельности и выходе продукции стройиндустрии на мировой рынок;

– разработка стратегии инновационного развития ИСК, ликвидация естественных и искусственных барьеров на пути распространения инноваций.

В настоящее время трансплантация институтов (Рисунок 4.13) в России осуществляется, прежде всего, через активные действия транснациональных корпораций, и создание, например, дочерних организаций.



Рисунок 4.13 – Процесс институциональной трансплантации

Источник: разработано автором.

Их интересы связаны преимущественно с борьбой за ресурсы или рынки сбыта товаров и услуг. В итоге не только «рынок трансплантатов», но и более широкий «внутренний рынок реформ» приобретает искаженный характер. И это закономерно, поскольку возможности реализации интенсивных институциональных изменений ограничены затратным механизмом их проведения.

В целом в число основных результатов реализации организационно-экономического механизма сбалансированного инновационного развития ИСК должны войти: создание комфортной и безопасной среды жизнедеятельности человека и рост темпов инновационного развития СЭС на основе формирования и реализации ее синергетического потенциала; увеличение величин результирующих показателей ИСД; улучшение жилищных условий и обеспечение населения соответствующей социально значимой инфраструктурой; увеличение доли ИСК в структуре ВВП; формирование культуры ведения бизнеса и культивирование идей ресурсо- и энергосбережения и снижения нагрузки на природу; достижение целевых показателей развития, предусмотренных проектом Стратегии инновационного развития строительной отрасли РФ на период до 2030 года; активизация информационного взаимодействия субъектов ИСК с императивом увеличения нематериальных активов и снижения уровня энтропии в отрасли; создание платформы цифровой экономики.

4.3 Способ формирования информационного макрофрактала системы управления

Во всем мире передовые для своего времени производственный и культурный опыт и научное знание, доказавшие свою эффективность и востребованность, неизменно проникали на другие территории, чем вносили существенный вклад в повышение инновационного потенциала СЭС.

По мнению ученых (А. А. Акаев, Н. П. Макаркин, С. Ю. Румянцева, А. И. Сарыгулов и др.), любая страна, опирающаяся исключительно на имеющуюся технологическую базу, уже в среднесрочной перспективе не сможет обеспечить темпы роста экономики, ежегодно превышающие 2 – 3 %. Они склонны считать, что Россия сможет обеспечить темпы экономического роста в 6 – 7 % в этом

десятилетия за счет стратегии импортозамещения, широко заимствуя технологии пятого технологического уклада [4; 203]. В этом выводе реактуализируется применение технологии заимствования лучшего опыта (бенчмаркинга) для национальной СЭС и ее подсистем, как инструмента, обеспечивающего диффузию инноваций и информационный макрофрактал системы управления ИСК.

Особенность ИСК по сравнению с другими сферами экономики заключается в слабой диффузии инноваций, связанной, прежде всего, с консервативностью по своей сути микро-, малых и средних предприятий, которых подавляющее большинство, и их неспособностью не только инвестировать средства в инновационные разработки, но и оценить все преимущества технологических инноваций. Именно поэтому в числе проблем повышения инновационной деятельности его субъектов наиболее весомыми считаются методологические и прикладные, связанные с обоснованием формата их взаимодействия.

Можно получить новое качество системы, не занимаясь введением в нее новых элементов, но активизируя процесс налаживания новых связей. В подобных случаях синергетический эффект достигается в результате использования уникальных ресурсов – так называемых невидимых активов, являющихся квинтэссенцией устойчивого инновационного развития.

В проекте Стратегии инновационного развития строительной отрасли Российской Федерации на период до 2030 года поставлена задача стимулирования партнерств и локализации производства зарубежных компаний на территории РФ с целью увеличения доли продукции отечественного производства на внутреннем рынке строительства. Для более быстрого получения инновационных результатов запланировано максимальное использование опыта зарубежных компаний в разработках и производстве строительных материалов и машин, основанного на мотивировании их привлечения к сотрудничеству с отечественными производителями и интеграции, обеспечивающей возможности реализации совместных разработок отечественных и импортных технологий [302].

В связи с этим возможны два стратегических направления деятельности для субъектов ИСК, стремящихся модернизировать продукцию, потенциал, производственные, маркетинговые, организационные и управленческие отношения: 1) создание инноваций самостоятельно или в сотрудничестве с партнерами за счет собственного инвестирования в исследования и разработки (приемлемо для крупных организаций, обладающих средствами и научно-техническими подразделениями или сотрудничающих с научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими учреждениями); 2) применение бенчмаркинга и инноваций, полученных другими компаниями и научными центрами (применяется в настоящее время большинством организаций строительного рынка страны).

Максимальной конвергенции и когерентности в ИСК можно добиться при бенчмаркинговом взаимодействии его субъектов с целью развития устойчивых связей и информационного обмена между ними для выявления лучшего способа решения проблем, генерирования нового знания и формирования инновационных сетей. Такое взаимодействие нацелено на формирование нематериальных активов в СЭС, где между субъектами складываются доверительные партнерские отношения, предполагающие добровольное участие и предоставление необходимой информации друг другу.

Способы реализации бенчмаркингового взаимодействия в большей степени ориентируют хозяйствующие субъекты на развитие собственного и синергетического потенциалов ИСК, способствуя в конечном итоге достижению синергетического эффекта, появлению возможности решения текущих и стратегических задач организации, продиктованных необходимостью моделирования организационно-управленческих инноваций, прогнозирования инновационных тенденций развития.

Под бенчмаркингом интерпретируется непрерывный процесс исследования и реализации передовых практик эталонных субъектов в деятельность тестируемого для формирования нового знания фундаментально-прикладного свойства, основанного на совершенствовании всевозможных процессов. Важными характеристиками обозначенного процесса являются: 1) непрерывность сравнительных аналитиче-

ских исследований; 2) обязательность изучения передовых методов и приемов работы на разных уровнях, этапах и типах процессов [82].

Алгоритм формирования информационного макрофрактала (домена) при помощи бенчмаркинга представлен на рисунке 4.14. При этом целесообразно соблюдение следующих принципов: регламент хода проекта; информирование персонала о целях и необходимости его реализации; участие в координации бенчмаркинговой деятельности менеджмента организации; простота и понятность структуры рабочей программы; доведение до всех сотрудников компании новых показателей работы; создание современной модели информационной обеспеченности процесса; организация обучения персонала технологии бенчмаркинга [68; 72].

Необходимо иметь в виду, что стратегия инновационного развития экономического субъекта и бенчмаркинг тесно взаимосвязаны между собой и влияют друг на друга. С одной стороны, сравнительный анализ БП уточняет и корректирует стратегию, с другой, стратегия и миссия определяют набор ключевых показателей проведения бенчмаркинга. В технологии бенчмаркинг-исследований целесообразно опираться на базу прецедентов (массив информационных материалов), который берет на себя сложность и масштабность объекта исследований.

База прецедентов, общая схема структуры которой представлена на рисунке 4.15, представляет собой комплекс паттернов лидеров рынка. Она формируется на основе поиска и анализа информации и состоит из подсистем «управление» (подходы к социально-экономическому развитию), «организация» (формы организации бизнеса), «технология» (подходы к технологическому обновлению, передовые технологии и продукты), а также конструкторско-технологического базиса и инфраструктуры. Правила поиска прецедентов подразделяются на выявление паттернов с полным соответствием требованиям-характеристикам БП и частичным. По оценке прецедентов формируется их рейтинг, отвечающий требованиям системы целей, процесс создания которой кроме формирования структуры, алгоритма поиска, классификации и ранжирования включает также обработку полученной информации с целью построения желаемого «образа будущего».

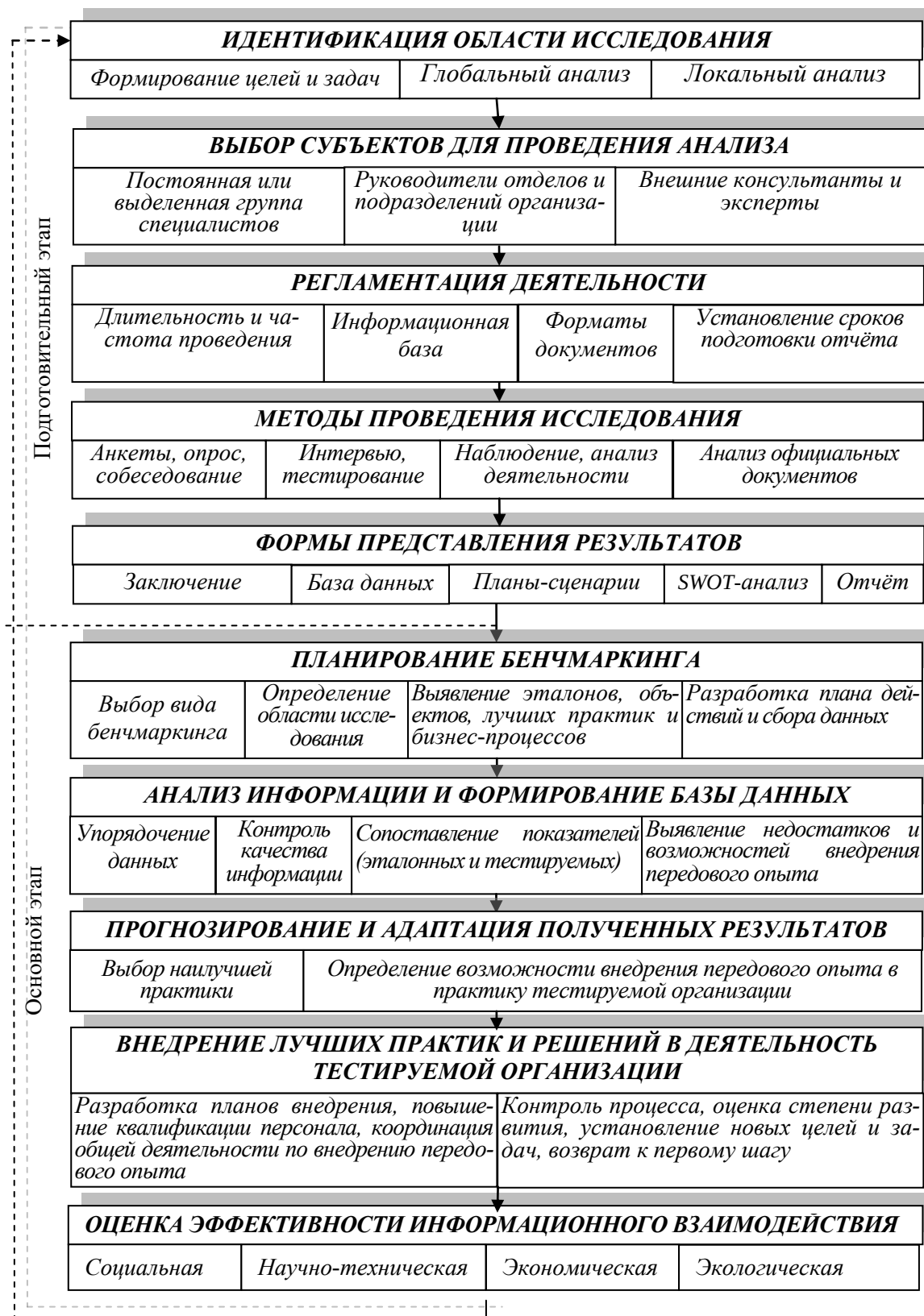


Рисунок 4.14 – Алгоритм формирования информационного макрофрактала

Источник: разработано автором.

Субъект ИСК, на основе анализа базы прецедентов и мирового порога знаний, выявляет наиболее значимые индикаторы уровня научных знаний на выбранных направлениях исследований, с помощью которых определяет условия, ресурсы и линии формирования требуемого потенциала для инновационного прорыва.

С императивом создания условий для инновационного развития ИСК, соответствующей инфраструктуры, информационного пространства и платформы цифровой экономики, необходимо применение технологии бенчмаркинга на всех условно выделенных уровнях системы саморегулирования ИСК – стратегическом, тактическом и операционном (Рисунок 4.16).

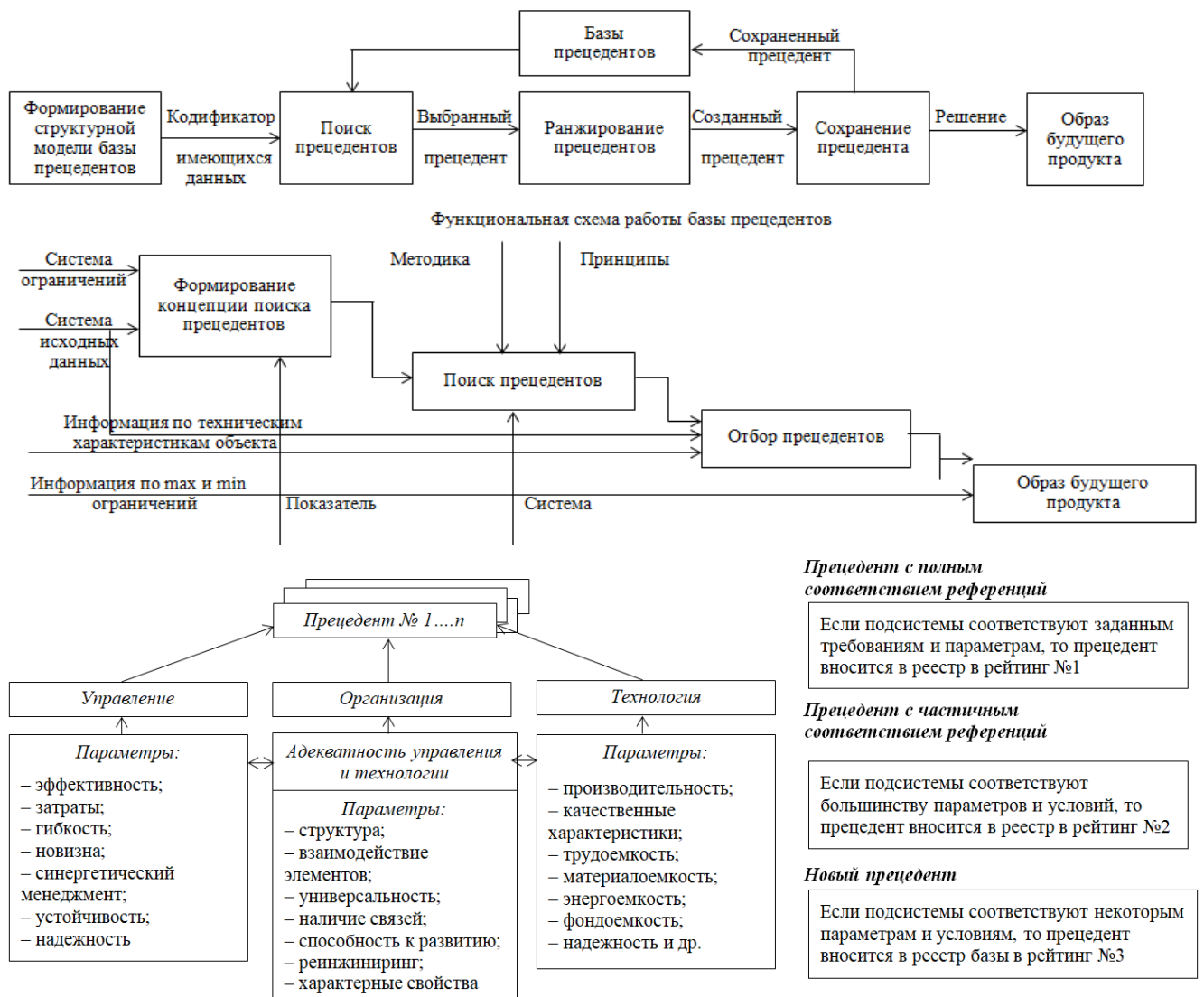


Рисунок 4.15 – Процесс создания и структура базы лучших практик

Источник: разработано автором.

С поступлением новой информации неравновесность в ИСК возрастает, прежние взаимосвязи между элементами, определяющими его структуру, модифицируются. Со временем возникают новые взаимосвязи, подчиняющиеся кооперативным процессам и приводящие к коллективному поведению его субъектов. Именно они приводят к образованию совершенно новых, уникальных по своим свойствам, динамических структур.



Рисунок 4.16 – Бенчмаркинг в системе управления ИСК

Источник: разработано автором.

Энтропия ($\mathcal{E}_x$) в завершении бенчмаркингowych или научных изысканий, когда достигнутые результаты увеличивают общее знание в системе, снижается до неопределенного уровня (реального незнания) – условной энтропии ($\mathcal{E}_{x/y}$) (формула 4.1):

$$\mathcal{E}_{x/y} = - \sum n_{x/y} \ln n_{x/y} < \mathcal{E}_x \quad (4.1),$$

где y – характеристика истинности знаний, полученных при исследованиях и включенных в оборот, или параметр, описывающий новое состояние ИСК, возникающее в результате роста общего знания.

Вследствие исследований передового опыта и увеличения общего знания в системе снижается уровень неопределенности $\mathcal{E}_{x,y} \leq \mathcal{E}_x$. В роли семантической меры количества дополнительной информации Q , включенной в оборот знаний, служит степень снижения реального незнания в рамках конкретной теории или практики (формула 4.2). Условная энтропия ($\mathcal{E}_{x/y}$), отождествленная с получением дополнительной информации, определяет семантическую меру эффективности исследований лучших практик конкретной направленности, характеризующей их предельные познавательные возможности.

$$Q = \mathcal{E}_{\text{макс}(x)} - \mathcal{E}_{x/y} \quad (4.2).$$

При бенчмаркинговом взаимодействии формируется инновационно-информационный макрофрактал, распределенная в пространстве информационная система, состоящая из нескольких масштабных уровней, которые определяют границы и направленность ее применения. Информационный макрофрактал включает многочисленные аспекты знаний, позиционирующихся с формированием всевозможных теорий, концепций, инновационных идей и их прикладных аспектов, выражающихся в опыте, практике и др. По существу, каждый исследователь, являясь частью единой глобальной научной системы, имеет высокую степень внутренних коммуникационных связей. Автор концепции фрактальной предпринимательской культуры Х.-Ю. Варнеке уверен, что результатом взаимодействия фракталов выступают самостоятельные устойчивые структуры, действующие в определенном направлении и образующие «фрактальную фабрику» [51, с. 157–232].

В процессе бенчмаркингового взаимодействия информационный макрофрактал является развивающейся системой. Впоследствии, в случае успеха, сопутствуя

исследовательской и интеллектуальной работе, он обогащается сам, структурно усложняясь путем самоорганизации и поиска точек внутреннего информационного баланса, как в отдельных слоях, так и в рамках всего поля (Рисунок 4.17).

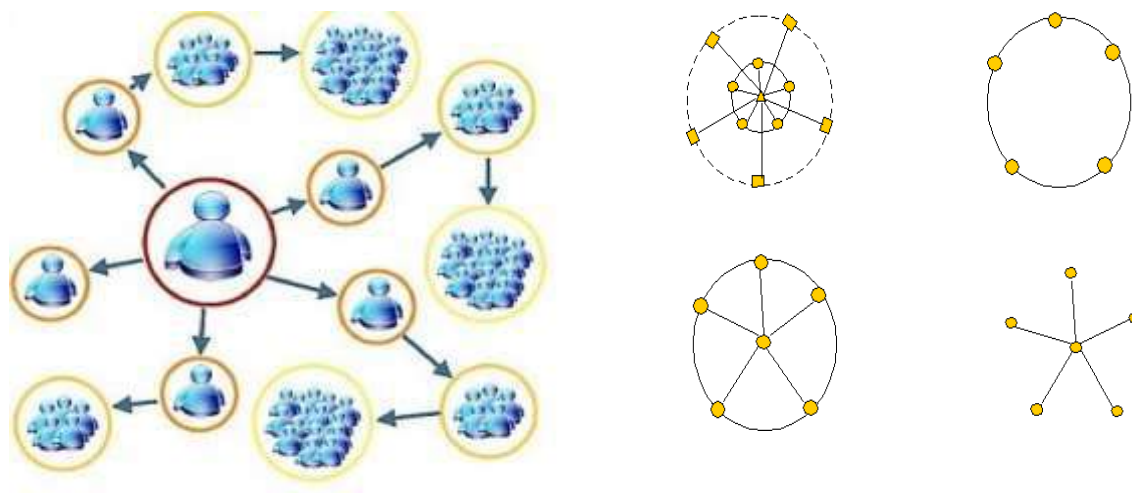


Рисунок 4.17 – Схемы информационного взаимодействия субъектов ИСК

Источник: разработано автором.

Отмечалось, что неотъемлемым атрибутом инновационного процесса является диффузия знаний и технологий, под которой подразумевается нечто большее, чем простое освоение лучших практик, поскольку организации, адаптирующие новые знания и технологии, обучаются и формируют на их базе нематериальные активы и последующую деятельность.

В число основных достоинств бенчмаркинга, влияющего на принятие решений менеджмента об освоении новых БП, входят такие, как: относительное преимущество новой технологии, ее совместимость с существующими способами действий, степень сложности и реакция, с которой организация может всесторонне исследовать новую технологию [72; 82]. На рисунке 4.18 представлен процесс развития заимствованного знания, полученного в результате исследования и апробации передового опыта. Новые идеи, решения, практики и гипотезы на первых порах слабо ориентированы на инновационные и технологические прорывы, так как требуют совершенствования по различным узкопрофильным сферам.

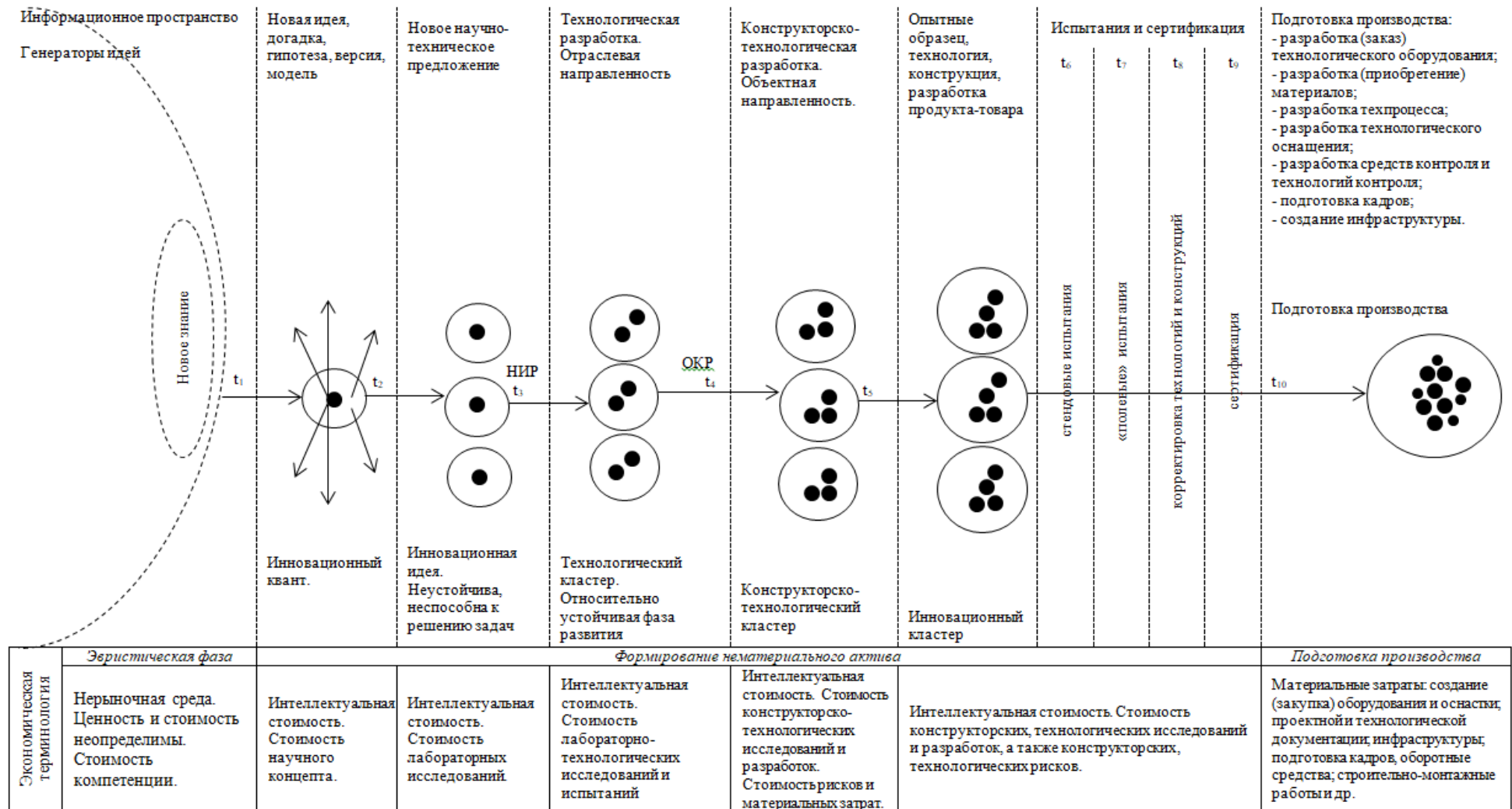


Рисунок 4.18 – Диффузия знания, полученного в результате исследования

Источник: разработано автором.

На начальном этапе они представляют инновационный квант, трансформацию которого усиливает прикладная наука. Научно-исследовательские работы целесообразно осуществлять в различных направлениях, возможно напрямую не связанных между собой. При этом следует учитывать возможность возникновения высоких экономических рисков и разного рода неопределенности, возникающие на данном этапе, исходящих от проблемы неизвестности выбранного направления, которое окажется успешным в будущем.

Следующей стадией материализации идеи является ее реализация в форме конкретного технического проекта или новой технологической разработки на условиях сотрудничества с вузами, НИИ, опытно-промышленными центрами, строительными холдингами, профессиональными объединениями и др., с целью применения новых знаний в эффективном БП в области инновационного строительства.

На каждом этапе развития нового знания его интеллектуальная стоимость увеличивается, создавая тем самым нематериальный актив СЭС и благоприятные условия для развития инжиниринга (Рисунок 4.19). Положительный опыт компании-пионера катализирует широкое внедрение новых технологий в СЭС.

Слабая диффузия инноваций в ИСК обусловлена не только имманентным разделением проектно-конструкторской стадии и собственно строительного процесса, но и отсутствием общей системной интеграции в этой отрасли. Значительная часть предлагаемых в ней новых эффективных технологических решений, как правило, остается на стадии опытных образцов и макетов.

Сегодня, инновационные технологии в рамках конкретных ИСП применяются эпизодически и носят точечно-экспериментальный характер. Зарубежные примеры свидетельствуют о существенных интеллектуальных, организационных и финансовых затратах на стадии стартапа проекта в области строительства (англ. *pre-startup* – временной период, длящийся от момента зарождения идеи до выхода товара на рынок).

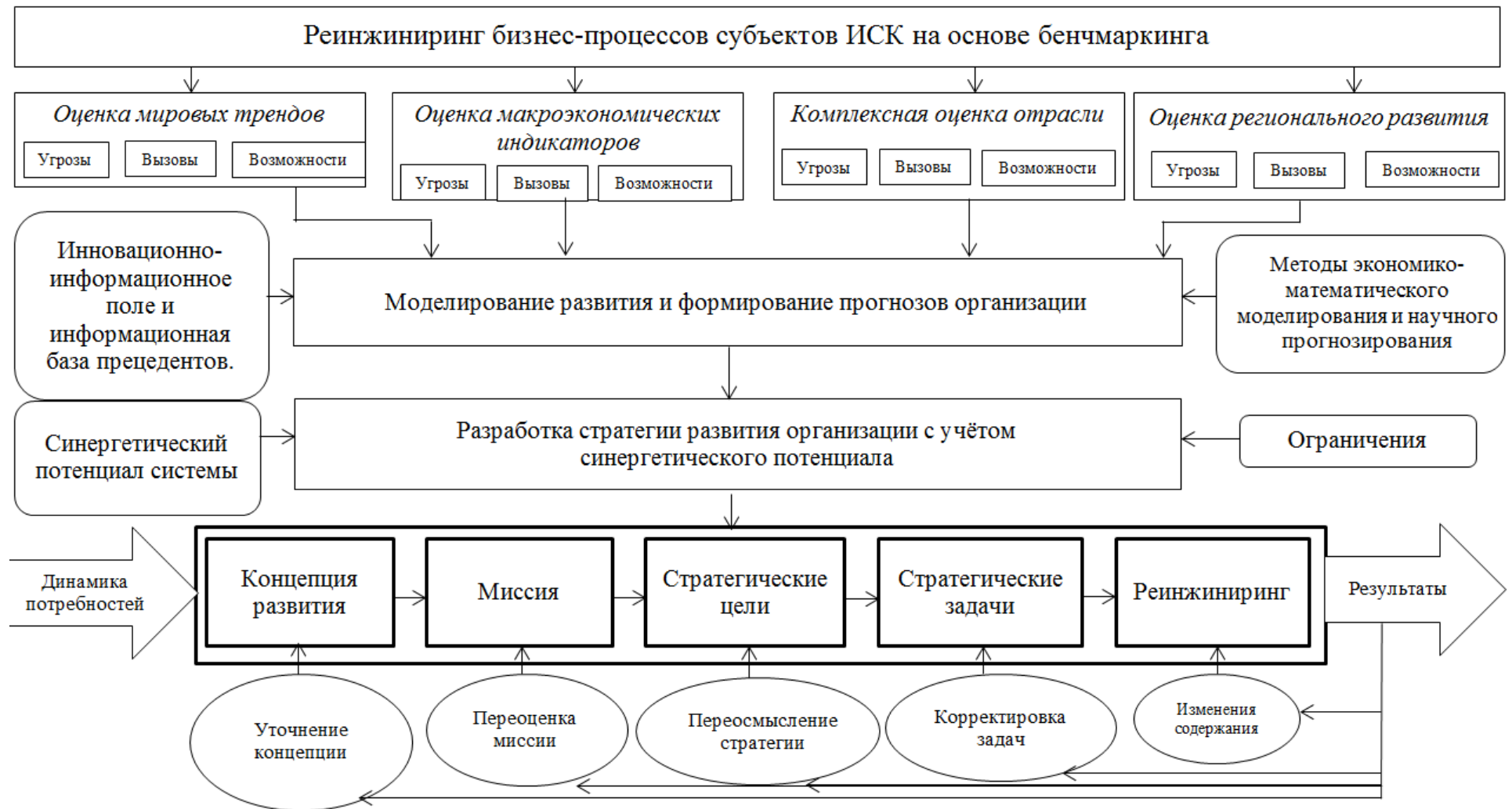


Рисунок 4.19 – Реинжиниринг БП субъектов ИСК

Источник: разработано автором.

Ключевым ограничителем, усугубляющим развитие российского ИСК является неготовность потребителя платить за качественный продукт – разница в уровне применения новых технологий в разы возрастает между субъектами РФ, чем между Россией и странами Европы.

Наиболее приближенными к мировому уровню по показателям использования инноваций оказались строительные компании гг. Москвы и Санкт-Петербурга, от которых на десятки лет в технологическом плане отстают мелкие компании регионального уровня.

Именно поэтому бенчмаркинг внутри сети деловых партнеров, с которыми инициатор проекта связан прямыми или косвенными обязательствами, резко повышает эффективность внедрения лучшего опыта. По сетевым связям эффективнее распространяется информация, в том числе и о наиболее удачных решениях, современных технологиях, выгодных ИСП и заказах, т. е. обо всех лучших практиках, интересных и инклюзивных с точки зрения изучения их как объекта бенчмаркинга.

Практика поддержания взаимоотношений по обмену с определенным участником сети дает представление об особенностях внутренней и внешней среды обладателя передовых методов ведения бизнеса. Такие знания впоследствии облегчают адаптацию выявленных лучших решений. Сети, строящиеся на принципах сотрудничества, преобразуют в лучшую сторону уровень взаимодействия в бенчмаркинговом проекте, способствуют раскрытию дополнительной информации и благоприятствуют совместному стремлению субъектов ИСК к инновационному тренду развития. Опыт зарубежных стран показывает, что бенчмаркинг помогает процессу взаимной адаптации участников рынка к новым требованиям и условиям ведения бизнеса.

Предпосылками для развития сетевого бенчмаркинга в ИСК являются: гиперконкуренция и глобализация, кардинально расширяющие возможности доступа к информации о деятельности ведущих мировых корпораций; развитие полицентрических инноваций (исследовательских центров в развивающихся странах);

благоприятные мировые тенденции развития стройиндустрии; саморегулирование и стремление к реализации инновационных проектов; культивирование концепций бережливого производства, ресурсосбережения и устойчивого развития.

Бенчмаркинговые сети, вызывая конвергенцию и кооперацию субъектов ИСК, а также трансфер инновационных решений и передовых достижений могут создаваться в различных формах: электронной, личных встреч, конференций, профессиональных выставок, консорциумов, групп, объединенных общими интересами и др. Развитию бенчмаркингowego взаимодействия и интенсификации осуществления диффузии инноваций способствуют проведение бесплатных семинаров и тренингов, деятельность технических департаментов, занимающихся системами внутреннего и внешнего обучения [76].

Формирование бенчмаркинговой сети может проходить по двум сценариям: от проблемы и ее технического решения, что обуславливает их отличие. По первому варианту в основу взаимодействия входят потребность и проблема, требующая решения. Подбор партнеров исходит из анализа, выявления причин и существующих практик (решений). Партнерами могут быть эксперты и представители субъектов ИСК, обладающие соответствующими компетенциями и ресурсами. По второму варианту предполагается создание сети под техническое решение, где партнерами выступают его соисполнители, потребители и другие участники ИСД (Рисунок 4.20) [358].

Информационное взаимодействие в рамках бенчмаркингowych сетей может протекать в несколько этапов: научное и социокультурное взаимодействие, сопровождающееся внутренней трансформацией субъектов (I этап); переход к новому уровню итерации институциональных сфер (II этап); адаптация или создание связей на высшем уровне (III этап); институционализация развития взаимодействий, формирования новых связей и сетей для коллективного создания новой ценности и применения лучших практик (IV этап).

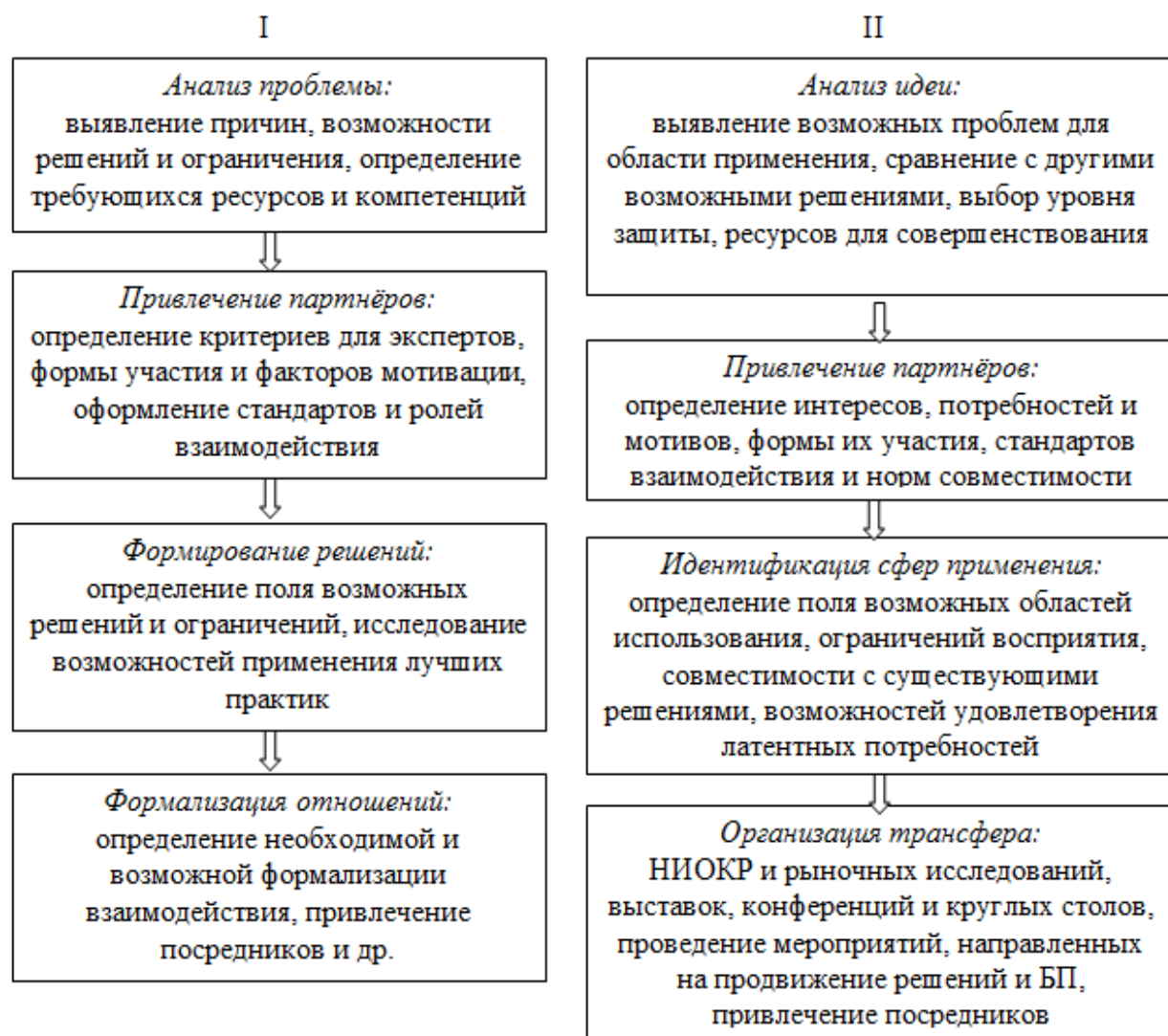


Рисунок 4.20 – Этапы информационного взаимодействия субъектов ИСК

Источник: разработано автором на основе [358].

Следовательно, в качестве основных положений эффективного информационного взаимодействия, позволяющих активизировать инновационную деятельность в ИСК, устанавливаются:

- наличие субъектов с различными ролевыми статусами для выполнения основных и обеспечивающих функций, реализации инновационных программ и проектов;
- достижимость и ясность стандартов взаимодействия, базирующихся на совместно разработанных и документально оформленных нормах и стандартах

коммуникаций, и организации кооперации, обеспечивающей климат доверия и транспарентности СЭС;

– мотивация, гарантирующая готовность субъектов ИСК инвестировать интеллектуальные и финансовые средства в бенчмаркинг-сет (отношения между участниками могут трансформироваться в зависимости от конкретной цели и задач, формируя иные комбинации ресурсов);

– наличие коммуникационных каналов, оценка потенциальных источников информации внутри сети и за ее пределами для координации процессов взаимодействия;

– культивирование инновационных процессов и непрерывного обучения, влияющих на доверие, дисциплину, мораль и взаимопонимание;

– максимальная реализация творческого потенциала с помощью применения креативных технологий и развития совместного творчества, формирование креативного класса в ИСК как движущей силы его развития.

Предложенный процессный подход к бенчмаркинговому взаимодействию субъектов ИСК позволяет регулировать уровень активности системы (Таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Особенности и эффективность информационного взаимодействия субъектов ИСК на различных этапах его жизненного цикла

Этап жизненного цикла	Характеристики отношений	Результативность
1	2	3
Поиск и идентификация	Обмен знаниями, первоначальный сбор информации друг о друге, установление устойчивых связей и ключевых моментов (формат взаимодействия, определение понятийного аппарата), цели и направлений будущего сотрудничества, степени заинтересованности участия в совместных проектах	Спонтанный характер информационных обменов, новизна нового знания субъектов друг о друге, усиливающая интерес к сотрудничеству, выравнивание знаний партнеров в отношении объектов взаимодействия

1	2	3
Развитие взаимодействий	Разовые и повторные коммерческие сделки, адаптация субъектов друг к другу, распределение ролей участников, установление правил и норм взаимодействия, распределение ответственности, выработка вербального аппарата и ментальных моделей коммуникаций	Систематизация и относительно регулярный характер обмена информацией, аккумулярование сведений о новом знании из внешней среды или существующих сетей отношений, создание новых решений, технологий и продуктов в ходе их дальнейшего развития
Партнерство и интеграция	Объединение в кластеры, стратегические альянсы, совместное ведение бизнеса, накопление корпоративного опыта, организация совместных проектов, стандартизация процессов, специализация	Формирование принципиально новой платформы знаний, основанной на эффективном сотрудничестве и интеграции имеющегося положительного опыта
Деградация взаимодействия	Психологическая усталость и снижение заинтересованности в партнере, моральное или физическое устаревание продуктов, технологий, связей или субъектов, деструктивные конфликты, ведущие к разрыву отношений	Снижение степени насыщенности процессов обмена информацией, накопление негативного опыта, препятствующего генерации новых знаний

Источник: составлено автором.

Флуктуационный механизм появления нового знания и реинжиниринг БП определяют пульсирующий режим перехода ИСК к инновационному состоянию – аттрактору. Инноваторы ИСК стремятся добиться запланированного функционального состояния, повышающего их жизнеспособность, с закреплением статуса нового качества системы. В противном случае происходит ее распад или гибель, запускается процесс нуклеации.

Безусловно, структурогенез с установлением нового режима функционирования ИСК произойдет только при окончательном и доминирующем формировании корпоративного поведения инноваторов, охватившем большую часть процессов объединения, послужившей платформой становления единой структуры и общего режима организационно-управленческой деятельности его субъектов.

Таким образом, основные задачи управления процессом перехода ИСК в качественно новое состояние состоят в решении следующих проблем:

- оценки и контроля за параметрами неравновесности;
- формирования зон нуклеации (целеориентированных подсистем с признаками нового качества), например, в формате бенчмаркинг-сетей;

– стимулирования развития подсистем до достижения ими критического уровня, после которого они приобретают способность к необратимому само-развитию;

– активного действия синтезирующей структурно-функциональной синхронизации подсистем различных иерархических уровней и формирования их корпоративного поведения, детерминирующего образование новой организационной целостности и выход системы на качественно новый уровень организации.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать следующие основные выводы:

1. С целью повышения эффективности управления инновационным развитием, достижения максимальной устойчивости, гармоничности и самоорганизации ИСК его основные параметры следует оптимально распределять между частями системы по принципу Фибоначчи. Для конкурирующих процессов в экономике точкой равновесия должно стать процентное соотношение 62:38. Такого подхода нужно придерживаться и при распределении ресурсов организации для обеспечения его структурной устойчивости.

2. Организационно-экономический механизм сбалансированного инновационного развития ИСК включает совокупность функциональной и обеспечивающей компонентов системы: 1) концепта и принципов; 2) процесса оптимизации его развития; 3) инструментов и технологий информационного взаимодействия его субъектов; 4) метода координации развития, построенного на РДМ; 5) метода прогнозирования трендов развития и последствий управленческих решений на основе совокупности управляющих параметров, сконцентрированных на достижении организационно-управленческих инноваций, эффективности и надежности функционирования системы управления, с учетом ее структуры, свойств, закономерностей и стратегических целей, а также на активизации инновационного развития. Его стратегическими задачами являются: а) оценка и контроль за параметрами порядка и управляющими переменными; б) формирование зон нуклеации и стимулирование когерентного развития подсистем; в) структурно-функциональная синхронизация иерархических уровней и корпоративное поведение субъектов.

3. Разработан способ формирования информационного макрофрактала системы сбалансированного инновационного развития ИСК. Он направлен на активизацию информационного взаимодействия экономических субъектов и инвестиционно-инновационных процессов в СЭС. Информационный макрофрактал (домен) интерпретируется в виде распределенной в пространстве информационной системы, благоприятствующей развитию рефлексивных и кооперативных процессов, которые приводят к корпоративности поведения субъектов и образованию новых динамических структур.

4. Системный подход к выявлению ключевых позиций и заимствованию лучшего опыта, являющегося одним из фундаментальных БП инновационного развития СЭС, позволяет не только повысить синергетичность системы, но и приводит ее к бифуркационным или устойчивым состояниям. Объектами бенчмаркинга для ИСК, в первую очередь, должны стать производство экологичных материалов, процессы повышения безопасности и надежности производимых товаров, а также ресурсо- и энергосберегающие технологии, соответствующие мировым тенденциям развития стройиндустрии.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

5.1 Метод координации развития на основе регрессионно-дифференциального моделирования

Методы прогнозирования представляют наиболее экономичный способ принятия эффективных управленческих решений. Содержание процесса моделирования соотносится с конструированием модели, основанной на предварительном исследовании СЭС, выделении ее существенных характеристик и закономерностей, теоретическом и экспериментальном анализе, корректировкой и уточнением модели, а также сопоставлении результатов моделирования с фактическими данными об объекте или процессе.

Одним из способов прогнозирования последствий и качества управленческих воздействий на развитие СЭС, в том числе ИСК является экономико-математическое моделирование с применением аналитических моделей или специального программного обеспечения, которое мы отразим в данном разделе работы.

Необходимо принимать во внимание традиции современного факторного и регрессионного анализа, складывающихся таким образом, что в основу разрабатываемых моделей помещают, как правило, алгебраические полиномы при построении ЛММ (формула 5.1):

$$y(\vec{x}(t), \vec{z}(t), t) = a_0 + \sum_i a_i x_i(t) + \sum_j b_j z_j(t)$$

$$\vec{x}(t) = \{x_1(t), x_2, \dots\}$$

$$\vec{z}(t) = \{z_1(t), z_2(t), \dots\}$$
(5.1),

где x_i – значения факторов, a_i – их веса.

В случае построения динамических моделей – это формула 5.2:

$$y(t) \equiv y(\vec{x}(t)) = a_0 + \sum_i a_i x_i(t), \text{ а чаще } y(t_n) = a_0 + \sum_i a_i x_i(t_n) \quad (5.2),$$

где t – произвольный момент времени, t_n – время очередного отсчета значений в рядах факторов.

Подобные модели читаются упрощенно. Примерно так: вложение инвестиций в экономический субъект по графику $x_1(t)$ позволяет получить чистый дисконтированный доход (или другой показатель экономической эффективности) $y(x_1(t), z_1(t))$ с учетом требований рынка на продукцию (возмущающего воздействия) $z_1(t)$. При этом, считается, что существует только линейная связь между факторами и значением реакции, в которой единственным динамическим элементом в модели является временной лаг Δt (например, в моделях вида, формула 5.3).

$$y(\vec{x}(t)) = a_0 + \sum_i a_i x_i(t - \Delta t) \quad (5.3).$$

Такое предположение, где по умолчанию принимается факт существования только прямых связей между факторами и силой реакции, а единственным динамическим элементом считается чистое запаздывание, не правомерно. Повышая заработную плату сотрудников предприятия в разумных границах, можно добиться повышения трудоотдачи и других социальных либо экономических реакций. Во многих работах достоверно доказано, что рост в нужный момент времени t показателя $x_1(t)$ ускоряет повышение производительности труда (формула 5.4):

$$\frac{\partial y(x, z, t)}{\partial t} \approx a_0 - a_1 x(t) \Big/ \forall t: 0 < x(t) \leq x_{max}, a_1 > 0 \quad (5.4).$$

Ухудшение условий труда $z(t)$ по большому счету ведет к снижению темпов роста показателя его производительности (формула 5.5):

$$\frac{\partial y(x, z(t), t)}{\partial t} \approx a_0 - b_1 z(t) \Big/ \forall t: z_{min} \leq z(t) \leq z_{max} \quad (5.5)$$

С общепhilosophической точки зрения приложение силы всегда приводит к изменению ускорения какого-то процесса (второй закон Ньютона) (формула 5.6):

$$F = ma = m \frac{d^2 x}{dt^2} \quad (5.6),$$

где F – сила, m – масса тела, a – ускорение, x – координата.

В этом смысле логично в основу модели брать дифференциальное уравнение вида (формула 5.7):

$$\frac{d^2 x(t)}{dt^2} = \frac{1}{m} F(t) \quad (5.7).$$

По мнению исследователей данной области в качестве «движущих сил» должны выступать значения факторов (Таблица 5.1) [3; 6; 18; 59; 132; 295; 369; 389].

Для сложных СЭС типа ИСК идентификация регрессионных коэффициентов связей между показателями $y(t)$ и $x_i(t)$, без убедительной аксиомы их взаимной самостоятельности, ведет к возникновению некорректных и бесполез-

ных моделей, превосходно интерполирующих прошлое, но не способных к прогнозированию будущего. Примерно те же результаты приносят попытки экстраполяции значения $y(t)$ по данным временных рядов, в том числе с использованием авторегрессионных моделей.

В настоящее время актуальны исследования (И. А. Аглиуллин, А.А. Акаев, С. А. Дзюба, Ю. А. Дорошенко, А. В. Затонский, С. Ю. Малков и др.), развивающие идеи моделирования СЭС, с применением регрессионно-дифференциального уравнения [3; 18; 30; 56; 108; 132; 212; 214; 222; 295; 369 и др.]. Ими можно моделировать колебательные и циклические переходные процессы без дополнительных математических операций (определения и исключения периодического процесса, тренда и т. д.), когда появляется возможность выхода значения реакции СЭС на асимптоту, свойственную многим объектам ИСК, но не учитывающуюся в моделях на основе ЛММ, и т. д.

Преимуществом РДМ является более высокое качество прогнозирования СЭС, чем у других алгебраических многофакторных моделей. Достаточно проверить корректно построенную ЛММ методом постпрогноза. Оказывается, что она на 2 – 3 последних года во временных рядах получается с точностью до обратного. Т. е. широко практикуемая ЛММ для прогнозирования и поддержки принятия решений теряет смысл.

Важно разобраться в том, что же учитывать при разработке динамической ЭММ развития ИСК: связи между фактором и реакцией или фактором и динамикой ее изменения под воздействием данного фактора. Результаты эмпирических исследований эволюции ИСК и других СЭС, а также общенаучные рассуждения свидетельствуют, что в некоторых моделях целесообразно для основы применять обыкновенное дифференциальное уравнение 1-го порядка с соответствующей задачей Коши (формула 5.8), имеющие следующие достоинства по сравнению с ЛЛМ: 1) описание положительных и отрицательных изменений динамики от экзо- и эндогенных воздействий; 2) возможность асимптотических решений.

$$\begin{cases} \frac{dy(t)}{dt} = a_0 + \sum_{i=1}^N a_i \cdot x_i(t) + a_{N+1} \cdot y(t) = f(y(t), x(t), t) \\ y(0) = y_0 \end{cases} \quad (5.8).$$

Эконометрические модели на основе дифференциальных уравнений оказываются сложными в оснащении, и не учитывают общедоступные данные статистики для прогнозирования аспектов развития объекта управления.

Модель мировой динамики Форрестера, базирующаяся на дифференциальном уравнении (формула 5.8), включает объемные данные (автор брал во внимание сведения экономических показателей с 1900 по 1970 гг.), с использованием системы, состоящей из пяти дифференциальных уравнений, описывающих взаимосвязанные глобальные процессы. Сам Дж. Форрестер делает выводы из модели относительно недостаточной актуальности рассчитанного им длительного прогноза до 2100 г. и по большей мере наличия ее качественного характера по причине неосуществимости учета всех изменений вследствие технического и технологического прогресса [336; 383].

Поэтому разумным представляется традиционный подход регрессионного анализа, лишенный вышеперечисленных недостатков ЛММ, когда в самом начале определяются исключительно контуры (вид и порядок дифференциального уравнения) модели. После ставится задача (в настоящей работе она решена) получить достаточно простой инструмент для прогноза тренда развития ИСК, для которого не возникает серьезной проблемы идентификации необходимых данных.

РДМ обеспечивают совпадение первой и второй производных ряда значений реакции – т. е. если исходный ряд растет с замедлением, то и отрезок, полученный постпрогнозом, также будет увеличиваться с замедлением хотя может и «обгонять», и «отстать» от исходного ряда. Хорошее качество постпрогноза свойственно моделям (например, в пространстве состояний), полученным с использованием метода опорных векторов или прогнозных нейронных сетей, но они, в отличие от линейных и дифференциальных регрессионных моделей, не

являются объясняющими. Регрессию используют в том случае, когда невозможно получить формализованное описание деятельности объекта на основе законов движения, состояния и сохранения, или суть работы кроется в поиске такого закона или зависимости.

Прогнозирование и принятие решений на основе РДМ не лишено изъянов и неясностей. В частности, исследован вопрос применимости корреляционного анализа для исключения факторов из РДМ (в силу их незначительного влияния на реакцию или, что то же самое, на среднеквадратичную погрешность модели). Мы на основе модели подтвердили логичность вывода о неприменимости корреляционного анализа для факторов РДМ. Следует напомнить, что он позволяет обоснованно исключать ряды факторов с высокой взаимной корреляцией из ЛММ. При построенной таким образом РДМ методом проб и ошибок приходится постепенно включать и убирать факторы, наблюдая за изменением суммарного среднеквадратичного отклонения модели на протяжении всех исходных рядов данных, либо в пределах горизонта постпрогноза.

Итак, построение РДМ n -го порядка имеет следующий вид (формула 5.9):

$$\begin{aligned} \frac{d^n y(t)}{dt^n} + \sum_{i=1}^{n-1} g_i \frac{d^i y(t)}{dt^i} = a + b \cdot y(t - \tau_0) + \sum_{i=1}^m c_i \cdot x_i(t - \tau_i) + \\ + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m d_{ij} \cdot x_i(t - \tau_i) \cdot x_j(t - \tau_j) + \sum_{i=1}^m f_i \cdot [x_i(t - \tau_i)]^2 \end{aligned} \quad (5.9),$$

где g_i – коэффициенты воздействия меньших производных реакции, a – константа, дающая описание воздействия одной n -й первоначальной реакции при построении тренда, b – коэффициент «обратной связи», объясняющий воздействие величины реакции на ее n -ю производную, c_i – коэффициенты действия факторов, $d_{ij} : i \neq j$ – коэффициенты взаимного воздействия факторов модели, $f_i \equiv d_{ii}$ – коэффициенты воздействия квадратов факторов модели, τ_i – лаг i -го фактора, τ_0 – лаг в обратной

связи, производится путем последовательного включения в нее рядов факторов и отказа от введения фактора, если оно ухудшает погрешность модели.

В связи с этим РДМ дополняется $n-1$ -м начальным условием (формула 5.10):

$$\frac{dy(0)}{dt} = y_0', \quad \frac{d^2y(0)}{dt^2} = y_0'', \quad \dots, \quad \frac{d^{(n-1)}y(0)}{dt^{(n-1)}} = y_0^{(n-1)} \quad (5.10).$$

Неизвестными в данном варианте оказываются все первоначальные условия, наряду с $y_0', a, b, c_i, d_{ij}, f_i, \tau_0, \tau_i$. Их поиск производим минимизацией критерия, т. е. решением задачи минимизации (формула 5.11):

$$\begin{aligned} & \{y_0', a, b, c_i, d_{ij}, f_i, \tau_0, \tau_i\}: \\ & : S(y_0', a, b, c_i, d_{ij}, f_i, \tau_0, \tau_i) \rightarrow \min \end{aligned} \quad (5.11).$$

В частности, если не принимать во внимание временные лаги, то для РДМ 2-го порядка получается формула 5.12:

$$\begin{aligned} & \frac{d^2y(t)}{dt^2} + g \cdot \frac{dy(t)}{dt} = a + b \cdot y(t) + \sum_{i=1}^m c_i \cdot x_i(t) + \\ & + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m d_{ij} \cdot x_i(t) \cdot x_j(t) + \sum_{i=1}^m f_i \cdot [x_i(t)]^2 \end{aligned} \quad (5.12),$$

или, для краткости, она будет выглядеть так (формула 5.13):

$$\begin{aligned} & y''(t) + g \cdot y'(t) = a + b \cdot y(t) + \sum_{i=1}^m c_i \cdot x_i(t) + \\ & + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m d_{ij} \cdot x_i(t) \cdot x_j(t) + \sum_{i=1}^m f_i \cdot [x_i(t)]^2 \end{aligned} \quad (5.13).$$

Поиск неизвестных производится минимизацией критерия

$$S = \sum_{k=1}^K \left(y(t_k) - y_{\text{исх}}(t_k) \right)^2$$

среднеквадратичного отклонения расчетной величины $y(t)$

от статистических значений ряда реакции $y_{\text{исх}}(t_k)$. Для этого решаем задачу минимизации, которая имеет следующий вид (формула 5.14):

$$\{y'_0, a, b, c_i, d_{ij}, f_i, \tau_0, \tau_i\} : S(y'_0, a, b, c_i, d_{ij}, f_i, \tau_0, \tau_i) \rightarrow \min, \quad (5.14),$$

если, без учета коэффициентов при квадратах факторов и лагов. Она демонстрируется следующим образом (формула 5.15):

$$\{y'_0, a, b, c_i\} : S(y'_0, a, b, c_i) \rightarrow \min \quad (5.15).$$

Для исключения влияния размерностей ряды факторов предварительно нормируются в интервал $[0, 1]$ по следующему уравнению (формула 5.16):

$$x_i(t_k) = \frac{x_i(t_k) - \min_k x_i(t_k)}{\max_k x_i(t_k) - \min_k x_i(t_k)} \quad (5.16).$$

Ряд реакции нормируется аналогично. Временные ряды $y(t)$ и $x_i(t)$ удобно представить в виде кусочно-линейных функций, зависящих от времени. С целью исключения влияние разности в порядках значений входных параметров $x_i(t)$ к ним была применена операция кодирования значений по формуле 5.16.

Технически минимизацию можно выполнить в среде MatLAB или Maple. Для аппроксимации исходных данных ИСК и последующего прогнозирования поведения системы с помощью ЭММ выбрано в первом случае дифференциальное уравнение 2-го порядка, а во втором – 3-го порядка (формула 5.17):

$$y'''(t) + a_{13}y''(t) + a_{14}y'(t) + a_{15}y(t) = \sum_1^{12} a_i x_i(t) \quad (5.17).$$

Поиск значений коэффициентов a_i уравнения (формула 5.17) для лучшей аппроксимации эмпирических данных $y(t)$ входит в число основных задач реконструкции дифференциальных уравнений. Использование модели для прогнозирования развития ИСК, построенной на основе дифференциального уравнения 3-го порядка, связано с высокой степенью сложности, инерционности и стохастичности.

Следовательно, предложенный метод координации развития ИСК отождествляется с определенной поэтапной последовательностью действий, основанных на применении общедоступных статистических данных, не только упрощает его использование, но и позволяет устранить субъективные оценки.

Этап 1. Идентификация параметров порядка – переменные, в наибольшей степени характеризующие динамику и состояние ИСК.

В качестве таковых являются следующие статистические показатели результативности функционирования:

- 1) Y_1 – ввод в действие зданий, сооружений, отдельных производственных мощностей, домов, объектов социокультурного назначения, млн m^2 ;
- 2) Y_2 – удельный вес строительства в ВВП, %;
- 3) Y_3 – доля прибыльных строительных организаций в их общем числе, %.

Этап 2. Отбор и уточнение совокупности управляющих переменных – факторов, в наибольшей степени влияющих на параметры порядка ИСК.

В результате анализа 36 статистических результирующих показателей деятельности ИСК (2 глава диссертационной работы) для моделирования отобраны управляющие переменные, не имеющие с параметрами порядка высокой взаимной корреляции (Таблица 5.1).

Этап 3. Определение порядка РДМ, аппроксимация факторов между значениями годовой последовательности и коэффициентов модели.

Этап 4. Выявление горизонта и ошибки прогнозирования ИСК.

В качестве необходимого условия возможности прогнозирования было принято следующее решение: модель должна быть способна к постпрогнозу минимум на 1, а в лучшем случае – 2 – 3 последних года (если коэффициенты для нее удастся получить по данным предыдущих лет, то по известным значениям факторов появится возможность рассчитать значение реакции). Снижение числа «известных» лет позволило бы в первом приближении идентифицировать вероятный горизонт прогноза.

Таблица 5.1 – Фазовые переменные и управляющие параметры ИСК

Обозначение	Наименование показателя
Фазовые переменные	
Y_1	Ввод в действие зданий, сооружений, отдельных производственных мощностей, домов, объектов социально-культурного назначения, млн м ²
Y_2	Удельный вес строительства в ВВП, %
Y_3	Доля прибыльных в общем числе строительных организаций, %
Управляющие параметры	
X_1	Инвестиции в основной капитал, млн руб. (до 1998 г. – млрд руб.)
X_2	Объем ипотечных кредитов, млрд руб.
X_3	Затраты на 1 руб. работ, коп.
X_4	Население РСФСР / РФ, чел.
X_5	Среднемесячная заработная плата работников организаций ИСК, тыс. руб.
X_6	Индекс объема производства промышленности строительных материалов
X_7	Сводный индекс цен на основные виды строительных материалов и работ
X_8	Среднедушевые доходы населения, руб. в месяц (до 1998 г. в тыс. руб.)
X_9	Обеспеченность собственными ресурсами субъектов, %
X_{10}	Доля расходов на приобретение недвижимости в денежных расходах населения
X_{11}	Ставка рефинансирования, %
X_{12}	Годовая инфляция в РФ, %
X_{13}	Объем жилищного строительства, тыс. м ²
X_{14}	Индекс производительности труда
X_{15}	Уровень рентабельности в строительстве, %
X_{16}	Средние цены 1 м ² общей площади на первичном рынке жилья, руб.
X_{17}	Наличие основных фондов, млрд руб.
X_{18}	Число действующих строительных организаций, ед.

Источник: определено автором в результате комплексного исследования ИСК.

Этап 5. Прогнозирование тренда ИСК, выявление чувствительности параметров порядка к динамике влияния управляющих параметров и их комбинаций.

Этап 6. Анализ ситуации и возможности достижения синергетического эффекта.

Этап 7. Прогнозирование значений параметров порядка ИСК и идентификация управляющих воздействий с императивом формирования синергетического потенциала и корректировки траектории развития системы в случае реакции нежелательной динамики.

В совокупности использование в модели обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ) 1-го порядка также приводит, во-первых, к высокой погрешности прогнозирования и кусочно-ломаному тренду при интегрировании любой частичной аппроксимации факторов, во-вторых, к скачкам значений производной, что недопустимо, исходя из свойств ИСК. Гладкая кривая не зависимо от характера динамики факторов может быть получена посредством интерполяции параметра порядка ИСК в промежуточных точках гладким кубическим сплайном и применения в модели ОДУ более высокого (2-го и выше) порядка.

5.2 Прогнозирование траектории развития и оценка эффективности разработанной модели

Построена РДМ развития ИСК по трем условным периодам, соответствующим существенным изменениям в социально-экономической среде СССР и РФ: 1) 1990 – 1998 гг.; 2) 1999 – 2007 гг.; 3) 2008 г. – по настоящее время.

Графическое отображение РДМ первого временного периода (1990 – 1998 гг., до деноминации) изображено на рисунке 5.1.

Поскольку решением ОДУ высоких порядков является плавная кривая, не имеющая разрывов низших производных, аппроксимацию параметра порядка ИСК мы выполнили кубическим сплайном, управляющие переменные между годовыми отсчетами – линейной аппроксимацией. При постепенном увеличении количества лет, по которым строится модель, это позволило получить прогнозные тренды дан-

ного временного отрезка. Факторы с малозначащими коэффициентами отбрасывались нами до тех пор, пока их исключение не начинало приводить к резкому росту погрешности.

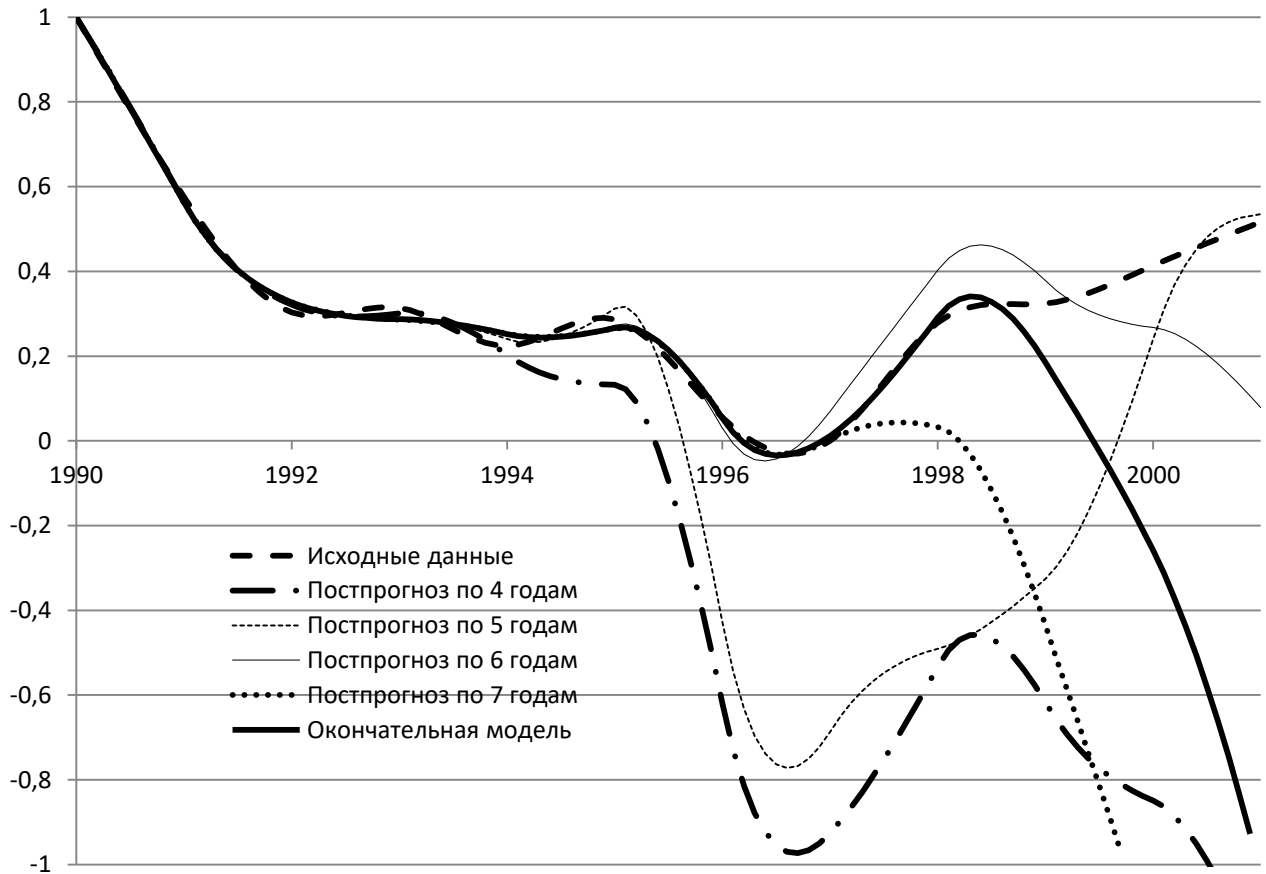


Рисунок 5.1 – РДМ 1990 – 1998 гг.

Источник: расчеты автора.

Оставшиеся в модели факторы обрели коэффициенты, представленные в итоговой модели ниже. В нее специально были добавлены статистические данные экономических показателей следующих лет (1999–2001) – периода, когда ИСК подвергнулся существенным и необратимым трансформациям.

Оказалось, что «провал» экономических показателей ИСК 1996 – 1997 гг. успешно прогнозируется с помощью РДМ по статистическим данным 1990 – 1994 гг., но со значительной погрешностью. Добавление следующих лет в модель

привело к уточнению постпрогноза, который по показателям за 6 лет (1991 – 1996) получается удовлетворительным (Рисунок 5.2).

Разумеется, за пределами 1998 г. ни одна модель прогнозировать будущее не в состоянии, что абсолютно нормально. Модели, построенные по 6 – 8 годам, в разной степени показывают рост ввода в действие строительных объектов, который с уверенностью можно назвать выходом из кризиса ИСК.

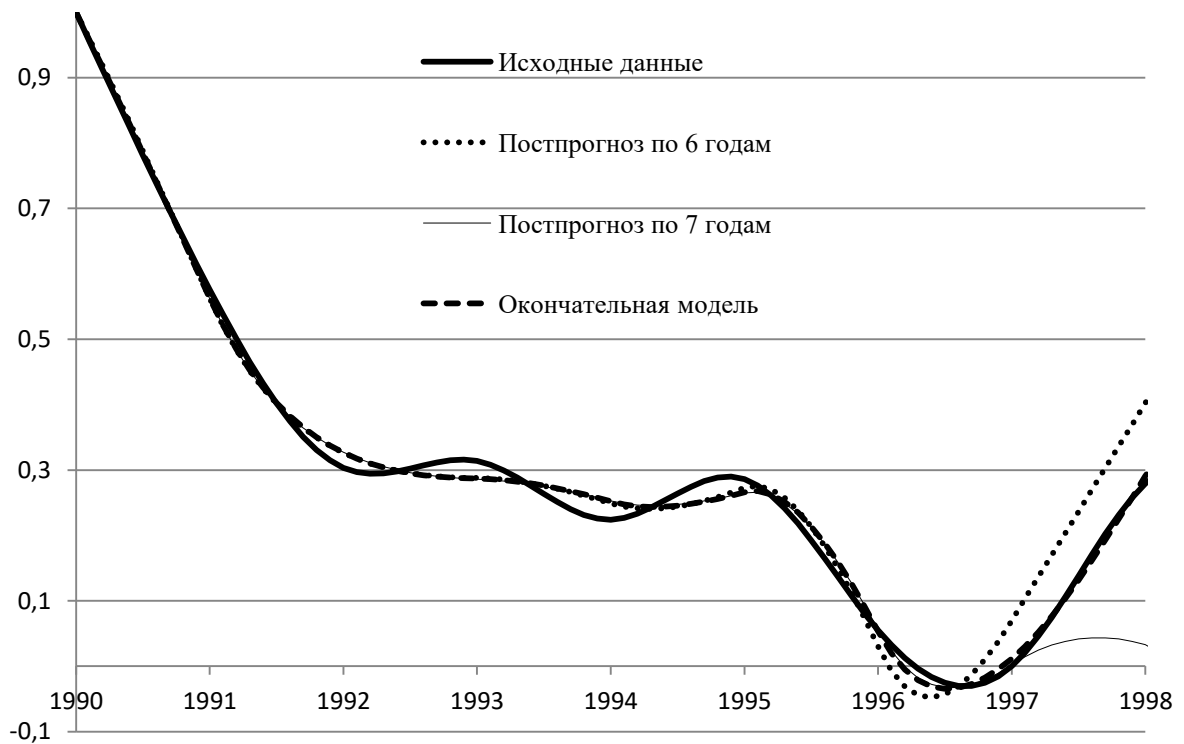


Рисунок 5.2 – Постпрогноз РДМ 1990 – 1998 гг.

Источник: расчеты автора.

Исходя из знаков и абсолютных значений весовых коэффициентов при факторах в РДМ (Таблица 5.2), можно сделать следующие важные выводы.

Определяющее значение на развитие ИСК в годы, охватываемые построенной моделью, имел фактор X_3 (затраты на 1 руб. работ, коп.) (Рисунок 5.3). К моменту мирового финансового кризиса 2008 г. определенному кругу субъектов ИСК стала понятной формула выгоды увеличения затрат на строительство, в связи с чем указанный процесс начал развиваться нелинейно.

Таблица 5.2 – Веса факторов РДМ

Фактор	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{15}	X_{16}	X_{17}
Окончательные веса факторов в РДМ 1990 – 1998 гг.														
C_i	16,8609	0	66,2121	-20,030	0	-3,5669	6,8762	2,9513	-57,912	16,1808	5,4366	-12,330	0	-48,785
Начальные веса факторов РДМ в 1999 – 2008 гг.														
C_i	-0,2412	-0,3729	-0,1254	0,0679	1,3731	0,0052	-0,0758	0,0426	0,1123	-0,0489	-0,0359	0,0366	-0,4185	0,4625
Веса факторов в РДМ в 1999 – 2008 гг. после их первого исключения														
C_i	-0,3531	-0,3813	-0,1314	0	1,2116	0	-0,0798	0	0,1106	0	0	0	-0,381	0,3025
Окончательные веса факторов в РДМ в 1999 – 2008 гг. после исключения фактора X_7														
C_i	0,2597	-0,188	-0,1174	0	1,5403	0	0	0	0,106	0	0	0	-0,3985	0,3753
Начальные веса факторов в РДМ в 2008 – 2016 гг.														
C_i	-0,0007	-0,0992	0,1668	0,0284	-0,1089	-0,0148	0,0821	-0,1171	0,1197	-0,077	-0,0495	-0,7496	0,0174	0,2287
Веса факторов в РДМ в 2008 – 2016 гг. после их первого исключения														
C_i	0	-0,105	0,1925	0	-0,146	0	0,0821	-0,0932	0,1231	-0,0873	-0,0466	-0,8502	0	0,2574
Окончательные веса факторов в РДМ в 1999 – 2008 гг. после исключения фактора X_{12}														
C_i	0	-0,068	0,2452	0	-0,1803	0	0,0539	-0,0659	0,1089	-0,0902	0	-0,8289	0	0,297

Источник: расчеты автора.

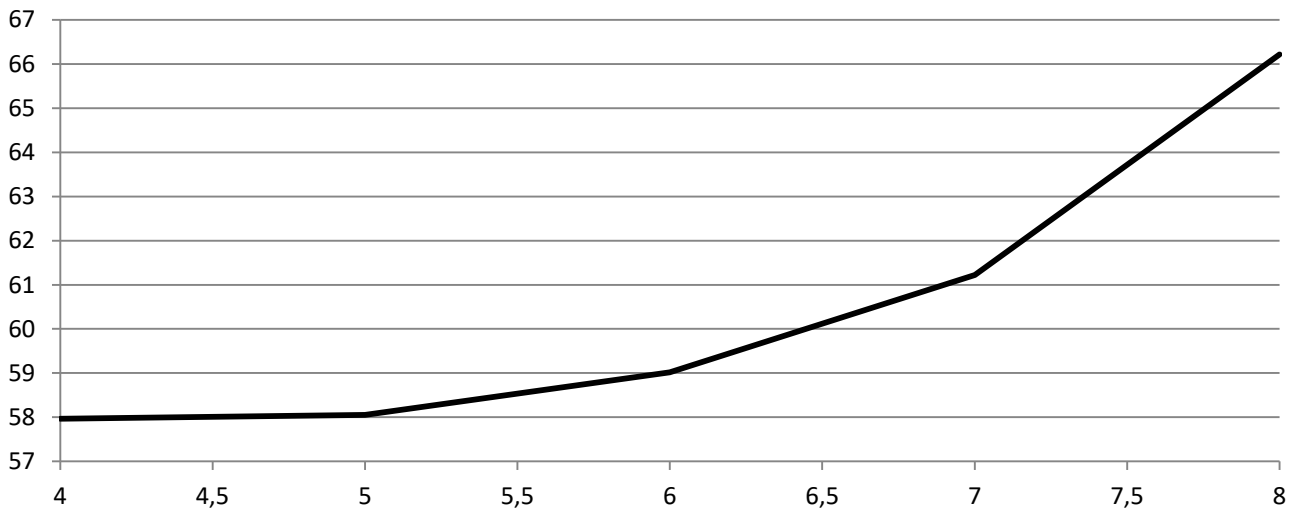


Рисунок 5.3 – Динамика фактора X_3 РДМ 1990 – 1998 гг.

Источник: расчеты автора.

Выяснилось следующее: наибольшим сдерживающим влиянием обладал фактор X_{10} – доля расходов на приобретение недвижимости в денежных расходах населения (Рисунок 5.4). Это вполне объяснимо: чем беднее население и чем больший удельный вес от всех располагаемых финансов занимает вынужденная покупка объектов недвижимости, тем сложнее продать построенное жилье.

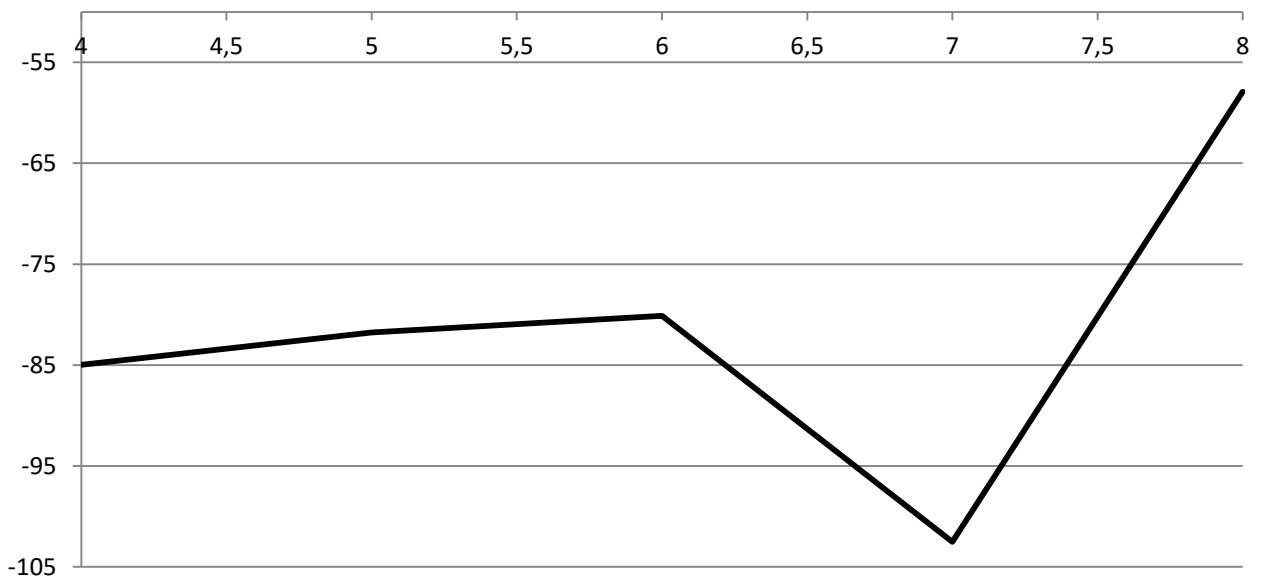


Рисунок 5.4 – Динамика фактора X_{10} в РДМ в 1990 – 1998 гг.

Источник: расчеты автора.

В данном случае сложно идентифицировать однозначность тренда развития ИСК. Население к 1998 г. стало активнее приобретать недвижимость, чем за предыдущие несколько лет. Это означает только одно – недостаток финансовых активов перестало сдерживать принятие окончательного решения о вложении средств населения в объекты недвижимости.

Влияние фактора X_{17} (наличие основных фондов) объяснимо в ЛММ, оно не изменилось и при переходе к РДМ. Интересно, что фактор X_9 (обеспеченность собственными ресурсами организаций строительной сферы), интерпретируемый как «движущая сила, влияющая на ИСК», в границах 2006 г. приобрел положительное (с устойчивым темпом) растущее значение (Рисунок 5.5).

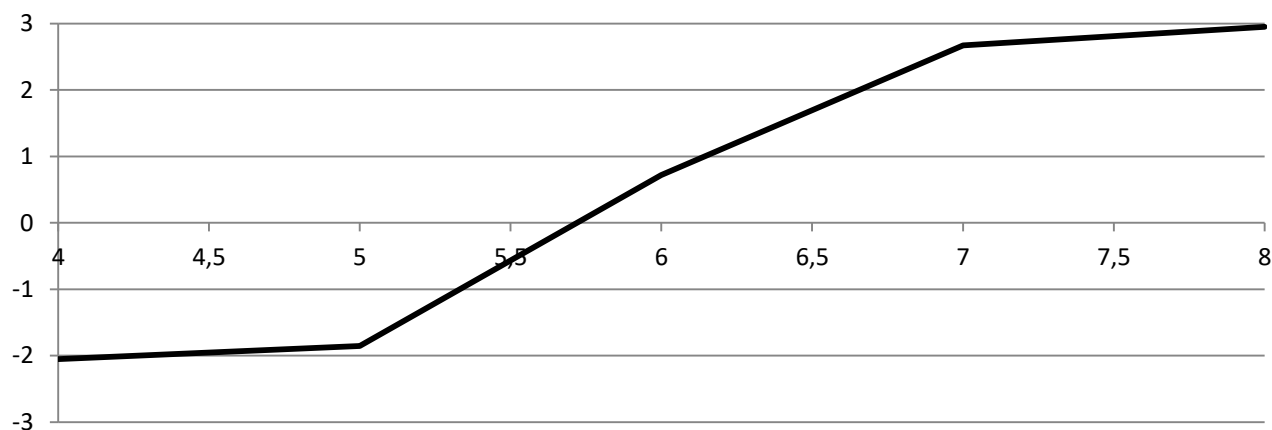


Рисунок 5.5 – Динамика фактора X_9 РДМ 1990 – 1998 гг.

Источник: расчеты автора.

Данное обстоятельство указывает, что реакция ИСК сдерживалась обозначенным фактором к 1998 г., а увеличение роста реакции стало положительным. Строительные предприятия, обеспеченные собственными основными фондами, стремились ускорить рост темпов строительства. Этот положительный пример иллюстрирует принципиальную разницу между объясняющими свойствами ЛММ и РДМ.

Аналогичным образом построена РДМ развития ИСК по данным 1999 – 2008 гг., добавив в них 2010 и 2011 гг. для контроля изменений в объекте иссле-

дования. Получены постпрогнозы (Рисунок 5.6), по которым видно, что модель, построенная по данным 1999 – 2005 гг., качественно прогнозирует перегиб тренда в развитии ИСК в 2008 – 2009 гг., но не показывает его последствия.



Рисунок 5.6 – РДМ и постпрогнозы 1999 – 2008 гг.

Источник: расчеты автора.

Результаты проведенного исследования позволили доказать: условия для финансового кризиса 2008 г. сложились за несколько лет до него, спровоцировав подобный негативный синергетический эффект. В результате колебания постпрогноза в сторону «плюса» и «минуса» по сравнению с исходными данными спровоцировали раскачивания свойств и структуры ИСК в этот период.

По таблице коэффициентов заметно следующее: факторы модели X_4 , X_6 , X_9 , X_{11} , X_{12} и X_{15} имеют весовые коэффициенты с абсолютным значением менее 5 % от значения максимального по модулю коэффициента. При исключении их из модели (Рисунок 5.7) и подборе других коэффициентов появилась возможность проверить рост ошибки аппроксимации, которая в конечном ито-

ге увеличилась с 0,01248 до 0,02046. При этом характер прогнозных трендов остался прежним – за 2008 г. качество постпрогноза снизилось, но уже не такими темпами, как в 1998 г.

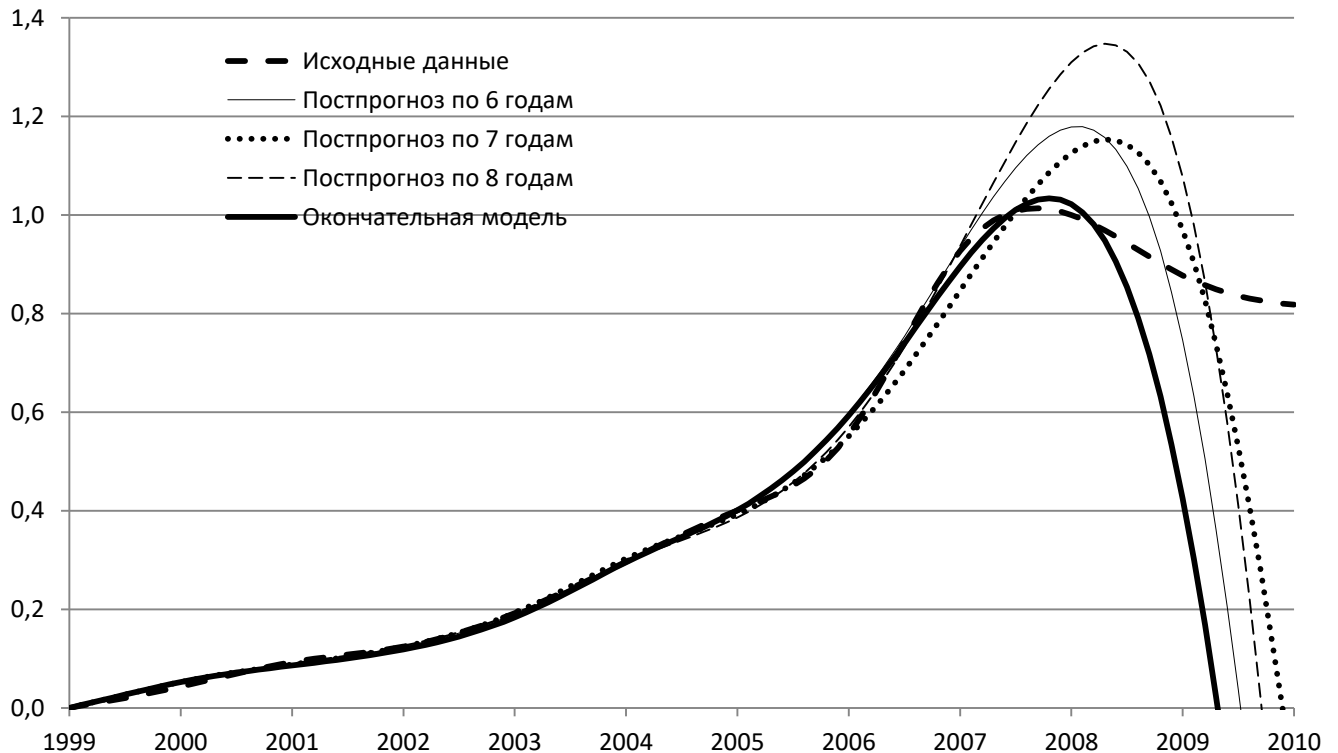


Рисунок 5.7 – Постпрогнозы РДМ 1999 – 2008 гг. после исключения факторов

Источник: расчеты автора.

Несущественное снижение погрешности аппроксимации показывает одно – исключение факторов из модели является обоснованным. Вес фактора X_7 (сводный индекс цен на основные виды строительных материалов и работ) достаточно минимален, что указывает на возможность его исключения из модели. Погрешность аппроксимации практически не изменилась, составив 0,0205. Все модели твердо прогнозируют падение реакции объекта исследования после 2008 г. и, разумеется, не учитывают его изменения в результате кризиса 2008 г. Поэтому вполне объяснима неудовлетворительность постпрогноза, следующего за этими трансформациями.

Максимальное позитивное влияние на динамику тренда ИСК в этом временном отрезке оказали факторы модели X_5 (среднемесячная заработная плата работников строительных предприятий) и X_{17} (наличие основных фондов). Последний поменял свой знак по сравнению с моделью прошлого периода. Эти весовые коэффициенты являются стабильными и существенным образом не меняются в моделях, построенных по статистическим данным до 2005 и 2006 г. и т. д. Наибольшее сдерживающее влияние на динамику ИСК проявляет фактор модели, не требующий комментариев, X_{16} – средние цены 1 м² общей площади на первичном рынке жилья.

Качество постпрогнозов РДМ особенно привлекает в случае построения РДМ ИСК, соответствующей 2008 – 2016 гг. (Рисунок 5.8).

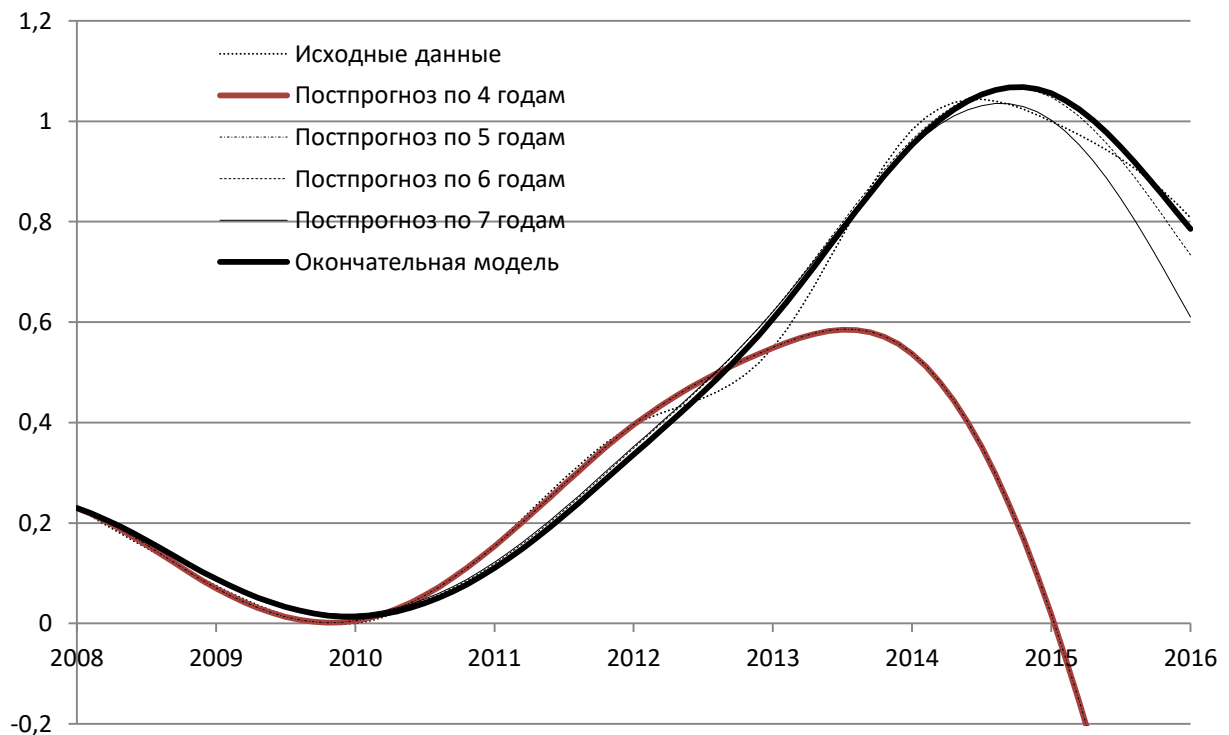


Рисунок 5.8 – РДМ 2008 – 2016 гг.

Источник: расчеты автора.

Постпрогнозы по данным 2008 – 2011 и 2008 – 2012 гг. практически идентичны и не совпадают с действительностью, хотя предсказывают некоторый пере-

гиб в отраслевом тренде развития в пределах 2014 г. в сторону продолжения резкого падения. Вероятно, в эти года что-то существенно поменялось в рядах факторов, отсрочив падение и сдвиг пика дальше по времени, поскольку постпрогноз по 6 годам (2010 – 2015) уже практически точно совпадает с исходными данными, а добавление еще двух годовых отсчетов мало что меняет в данной ситуации. Погрешность аппроксимации окончательной модели составила 0,1012 (Рисунок 5.9).

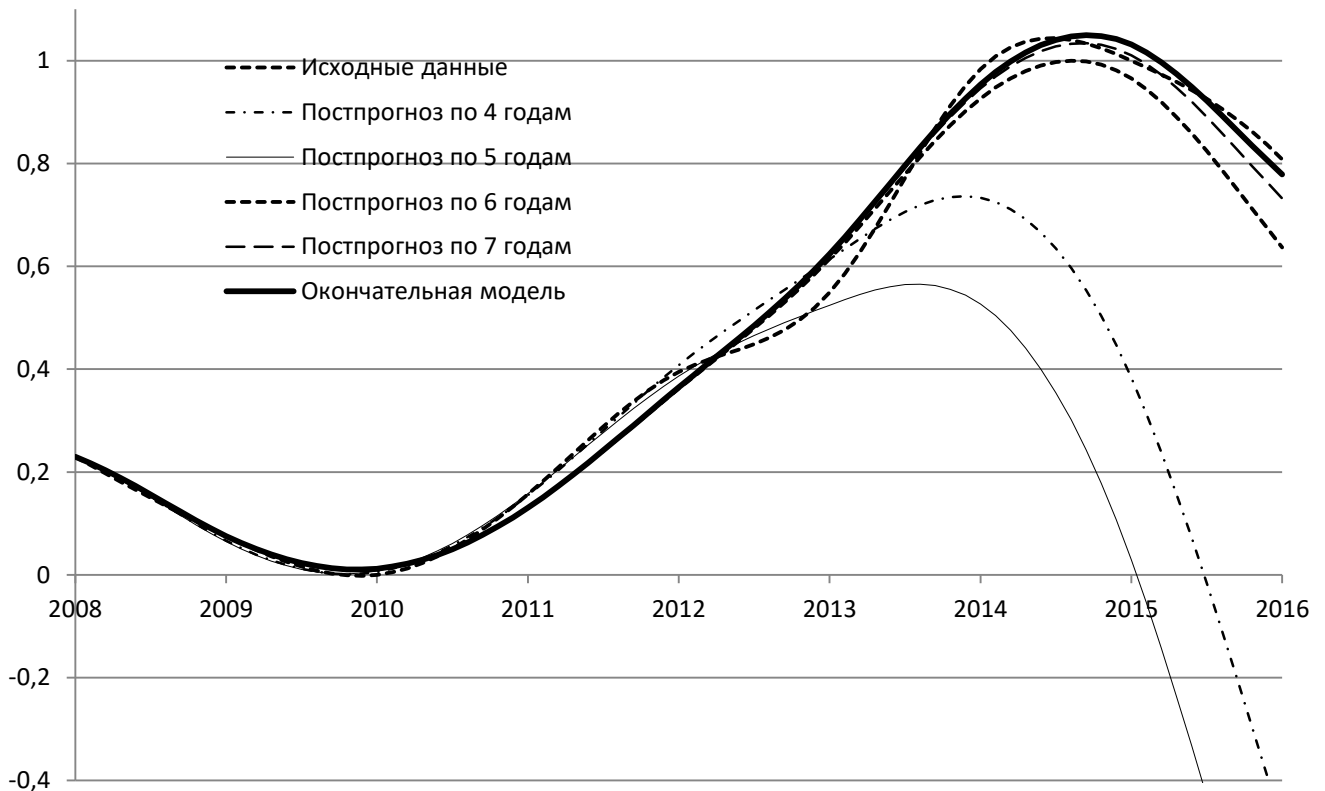


Рисунок 5.9 – РДМ и постпрогнозы 2008 – 2016 гг. после исключения факторов
Источник: расчеты автора.

Так как по абсолютным значениям веса факторов модели X_1 , X_4 , X_6 и X_{16} меньше 5 % от максимального уровня, исключу их из РДМ и определю новые коэффициенты. В результате этих действий погрешность аппроксимации уменьшилась вдвое, составив 0,06886.

К этому необходимо добавить, что характер постпрогнозов не поменялся, «скачок» при переходе к 6 годам (2009 – 2014) сохранился. Единственный фак-

тор модели X_{12} (годовая инфляция в РФ) видится целесообразным исключить из РДМ, поскольку его вес составляет 5,5 % от максимального. Убирая его из модели, строим окончательную РДМ (Рисунок 5.10).

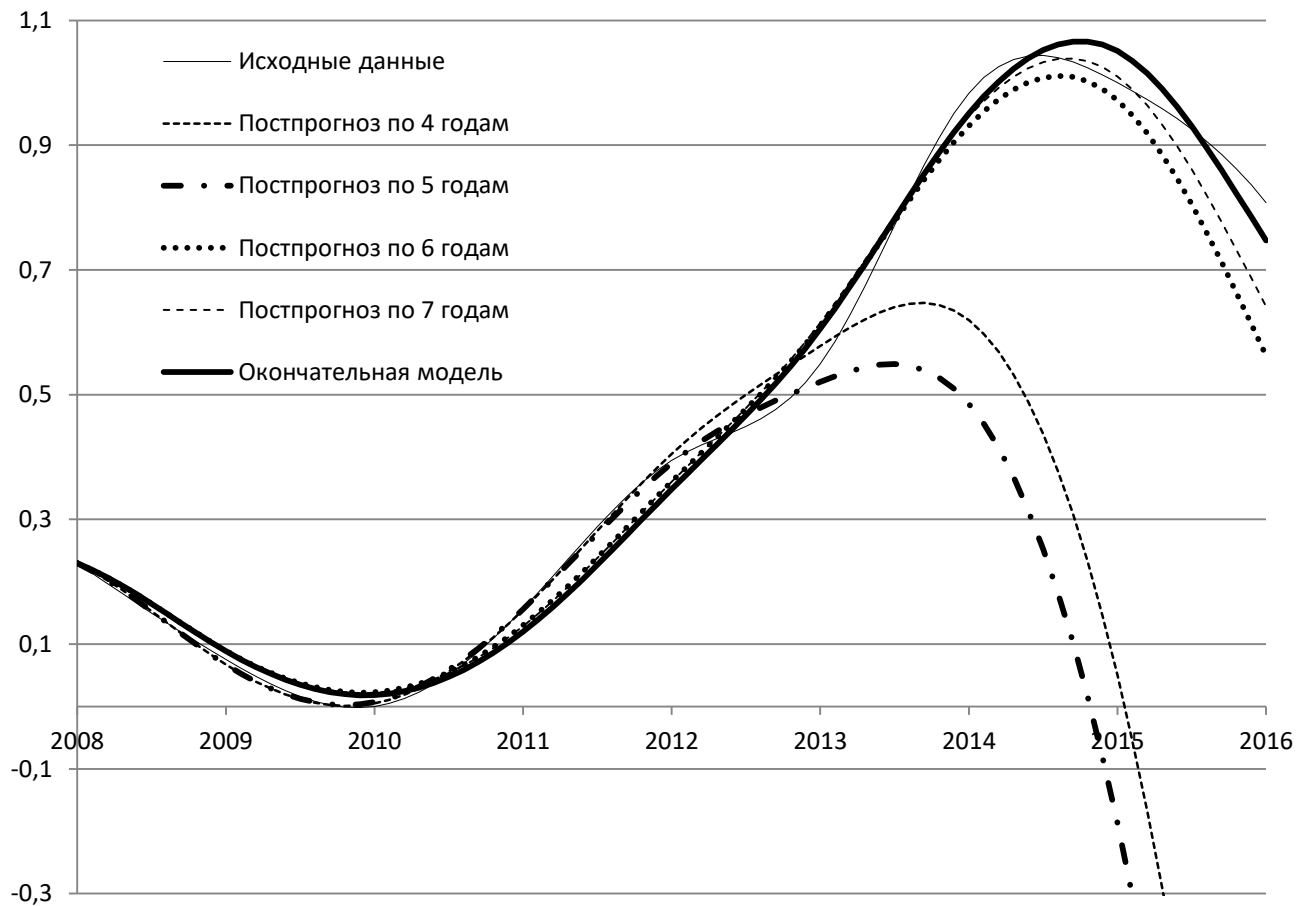
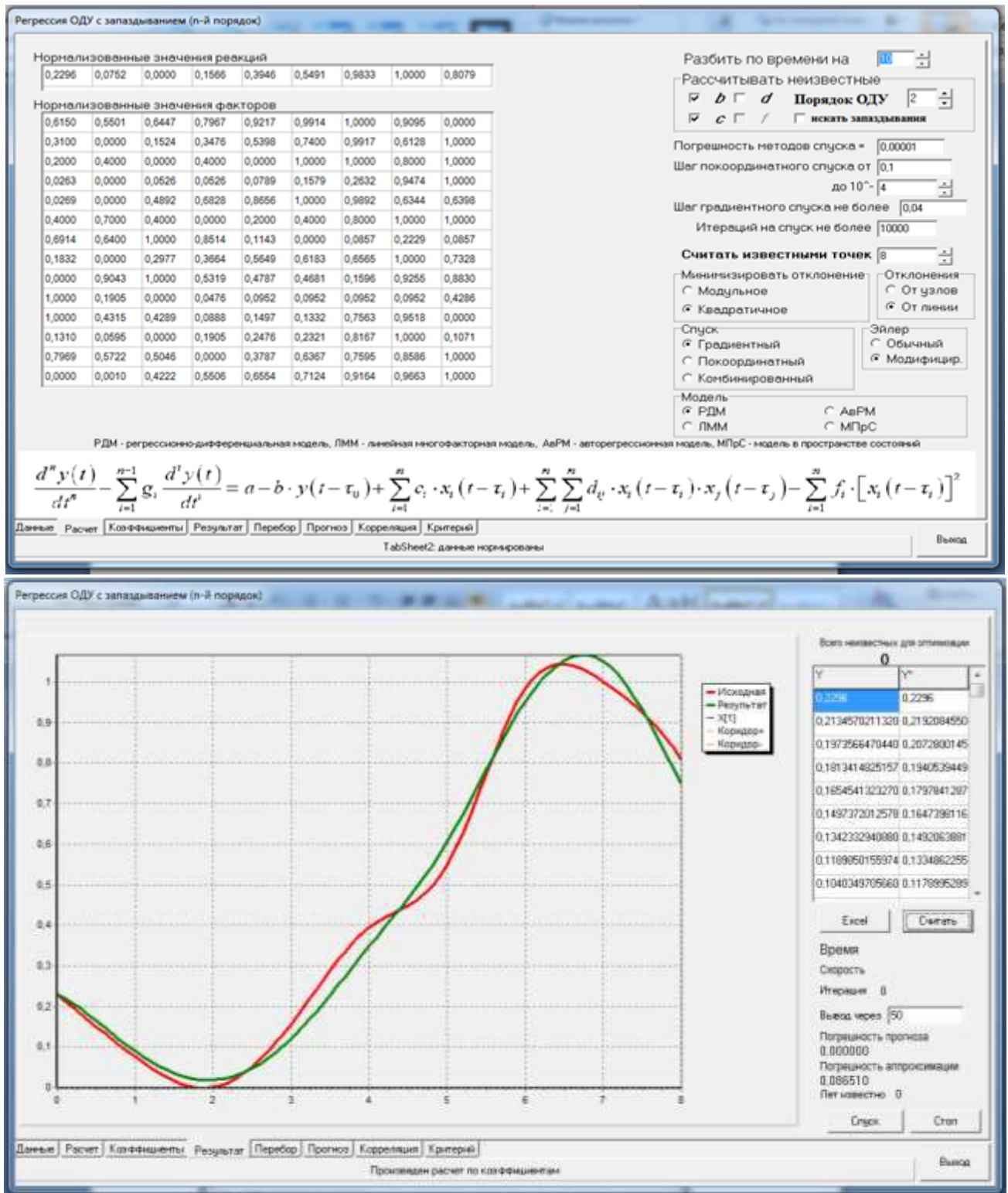


Рисунок 5.10 – Постпрогноз РДМ 2008 – 2016 гг. после исключения X_{12}

Источник: расчеты автора.

Погрешность прогноза в результате этого действия незначительно увеличилась, составив 0,08651, однако эта цифра несколько ниже, чем у исходной модели (со всеми факторами). Следует зафиксировать при этом сохранение неизменного характера трендов. На рисунке 5.11 представлены скриншоты из специально написанных рабочих программ (VBA-программа), в среде которых проводилось моделирование.



Анализ изменения весов факторов (управляющих переменных) при увеличении количества лет для построения постпрогноза (Таблица 5.3) позволил разделить их на три условные группы:

- 1) вес фактора плавно меняется при увеличении количества лет при построении постпрогноза;
- 2) вес фактора ступенчато модифицируется при учете 6-го года ряда при построении постпрогноза (в таблице рассчитан процент, на который меняется значение указанного веса);
- 3) вес фактора не изменяется при любом количестве лет постпрогноза.

Получается, что наибольшую трансформацию между 2013 и 2014 гг. претерпели движущие силы ИСК: факторы X_7 (сводный индекс цен на основные виды строительных материалов и работ) и X_9 (обеспеченность собственными ресурсами субъектов ИСК). Оба веса фактора в абсолютном исчислении уменьшились: X_7 стал меньше ускорять развитие, X_9 меньше тормозить. Это произошло не только быстро, но и «ступенчато».

Таблица 5.3 – Веса факторов РДМ 2008 – 2016 гг. по соответствующим годам постпрогноза

Постпрогноз, лет	X_2	X_3	X_5	X_7	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{15}	X_{17}
4 (2012 г.)	-0,0797	0,2248	-0,1681	0,0821	-0,0904	0,1232	-0,0999	-0,955	0,3109
5 (2013 г.)	-0,0870	0,2248	-0,1691	0,0821	-0,0894	0,1232	-0,0999	-0,9545	0,3110
6 (2014 г.)	-0,0700	0,2452	-0,1803	0,0539	-0,0657	0,1089	-0,0900	-0,8363	0,2970
7 (2015 г.)	-0,0690	0,2452	-0,1803	0,0539	-0,0658	0,1089	-0,0901	-0,8327	0,2970
Модель	-0,0680	0,2452	-0,1803	0,0539	-0,0659	0,1089	-0,0902	-0,8289	0,2970
Группа	1	2	2	2	2	2	3	1	2
% изменения	–	9,1	6,6	34,3	26,5	11,6	–	–	4,5

Источник: рассчитано автором.

Значения факторов РДМ всех рассматриваемых периодов развития ИСК представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Значения управляющих переменных РДМ трех периодов

Начало периода	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
1990	16,8609	–	66,2121	-20,0299	–	-3,5669	6,8762
1998	0,2597	-0,188	-0,1174	–	1,5403	–	–
2008	–	-0,068	0,2452	–	-0,1803	–	0,0539
Значения факторов в долях от максимального по модулю веса фактора, %							
1990	25,5	–	100,0	-30,3	–	-5,4	10,4
1998	16,9	-12,2	-7,6	–	100,0	–	–
2008	–	-8,2	29,6	–	-21,8	–	6,5
Начало периода	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{15}	X_{16}	X_{17}
1990	2,9513	-57,9116	16,1808	5,4366	-12,330	0	-48,785
1998	–	0,106	0	0	0	-0,3985	0,3753
2008	-0,0659	0,1089	-0,0902	0	-0,8289	0	0,297
Значения факторов в долях от максимального по модулю веса фактора, %							
1990	4,5	-87,5	24,4	8,2	-18,6	–	-73,7
1998	–	6,9	–	–	–	-25,9	24,4
2008	-8,0	13,1	-10,9	–	-100,0	–	35,8

Источник: рассчитано автором.

С точки зрения формирования синергетического потенциала ИСК представляются интересными следующие закономерности изменения влияния управляющих переменных, которые оказались значимыми во всех временных периодах моделирования:

1. Фактор модели X_{10} (доля расходов на приобретение недвижимости в денежных расходах населения) в советское время тормозил рост объемов строительства в отличие от посткризисного периода, когда он начал немного ускорять этот показатель.

2. Аналогичная тенденция сложилась и с фактором модели X_{17} (наличие основных фондов) – с деградацией советской модели хозяйствования он выступил в качестве детерминанты форсированного развития строительства.

3. Фактор модели X_1 (инвестиции в основной капитал) существенным образом убыстрил развитие ИСК в советский период и до кризиса 2008 г., а затем его значимость на порядок снизилась.

4. Факторы модели X_3 (затраты на 1 руб. работ) и X_5 (среднемесячная заработная плата работников), не коррелируя друг с другом в линейном пространстве, приобрели четкую отрицательную зависимость в качестве движущих сил в развитии ИСК. Вероятно, в некоторой степени они взаимозаменяемы в РДМ, но с разными знаками. Причем необходимо учитывать, что стройной аналитической теории и четкого алгоритма исключения факторов модели X_3 и X_5 из РДМ пока не существует.

5. Во времена СССР, возможно, из-за глубоких всеобъемлющих связей элементов плановой экономики значительная роль отводилась большому количеству движущих сил строительства. В условиях функционирования рынка его значение уменьшилось, а остальные оказались ничтожно малыми.

С целью повышения качества прогнозирования тренда развития ИСК рассмотрено изменение нормированных значений факторов последнего временного лага (Таблица 5.5).

Таблица 5.5 – Динамика нормированных значений факторов в 2012 – 2016 гг.

Фактор	Годы				
	2012	2013	2014	2015	2016
X_2	0,5398	0,7400	0,9917	0,6128	1,0000
X_3	0,0000	1,0000	1,0000	0,8000	1,0000
X_5	0,8656	1,0000	0,9892	0,6344	0,6398
X_7	0,1143	0,0000	0,0857	0,2229	0,0857
X_9	0,5649	0,6183	0,6565	1,0000	0,7328
X_{10}	0,4787	0,4681	0,1596	0,9255	0,8830
X_{11}	0,0952	0,0952	0,0952	0,0952	0,4286
X_{15}	0,1750	1,0000	0,3500	0,1250	0,0500
X_{17}	0,6554	0,7124	0,9164	0,9663	1,0000

Источник: рассчитано автором.

Графическое изображение изменений нормированных значений факторов в анализируемые годы (Рисунок 5.12) продемонстрировало их не ярко выраженные линейные или квадратичные тенденции, в подобной ситуации затрудняющие прогнозирование на следующие временные отрезки.

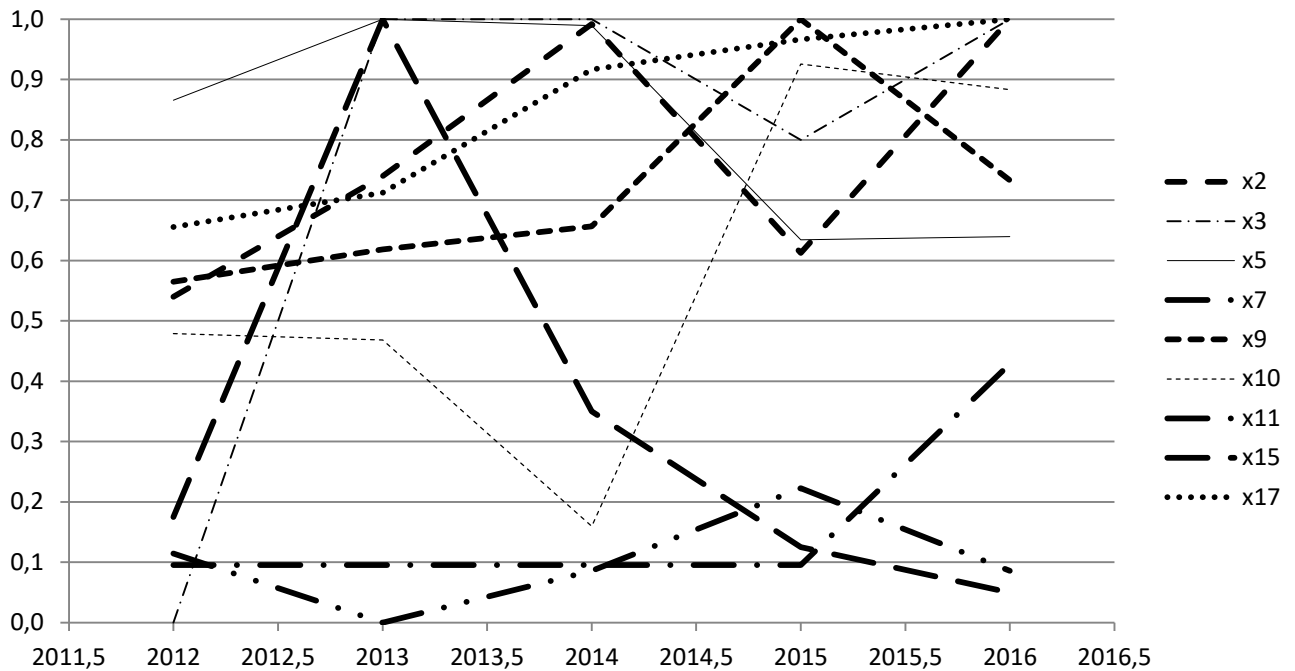


Рисунок 5.12 – Динамика нормированных значений факторов в 2012 – 2016 гг.

Источник: расчеты автора.

Следует добавить, что значения рядов таких факторов не являются независимыми. Они могут быть приближены моделью самоподобия (моделью в пространстве состояний), когда следующее состояние внешней среды, т. е. по времени значение вектора факторов на следующем отсчете не оказывается случайностью, а зависит от его предыдущего состояния (формула 5.18):

$$x(t_{k+1}) = a + Bx(t_k) \quad (5.18),$$

где B – матрица перехода, a – вектор начального состояния, t_k – k -й отсчет ряда по времени.

Определив методом наименьших квадратов параметры a и B , получено хорошее воспроизводство факторов (сумма квадратичных отклонений в 2012 – 2016 гг. составила $S = 1.42 \cdot 10^{-12}$). Повторение вычислений по следующим годам дало возможность рассчитать прогноз факторов на 2018 – 2020 гг. (Таблица 5.6). Скриншот из рабочей программы представлен на рисунке 5.13 и в приложении И.

Таблица 5.6 – Прогнозные значения факторов РДМ на 2018 – 2020 гг.

Фактор	Годы							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
X_2	0,5398	0,7400	0,9917	0,6128	1,0000	0,8567	0,2371	0,7400
X_3	0,0000	1,0000	1,0000	0,8000	1,0000	0,9041	0,3621	1,0000
X_5	0,8656	1,0000	0,9892	0,6344	0,6398	0,5274	0,4134	1,0000
X_7	0,1143	0,0000	0,0857	0,2229	0,0857	0,1655	-0,0211	0,0000
X_9	0,5649	0,6183	0,6565	1,0000	0,7328	0,8915	0,1849	0,6183
X_{10}	0,4787	0,4681	0,1596	0,9255	0,8830	1,0787	0,0906	0,4681
X_{11}	0,0952	0,0952	0,0952	0,0952	0,4286	0,3716	-0,0063	0,0952
X_{15}	0,1750	1,0000	0,3500	0,1250	0,0500	-0,1107	0,5063	1,0000
X_{17}	0,6554	0,7124	0,9164	0,9663	1,0000	1,0426	0,2046	0,7124
Y	0,3946	0,5491	0,9833	1,0000	0,8079	0,5237	0,4591	-0,0021

Источник: рассчитано автором.

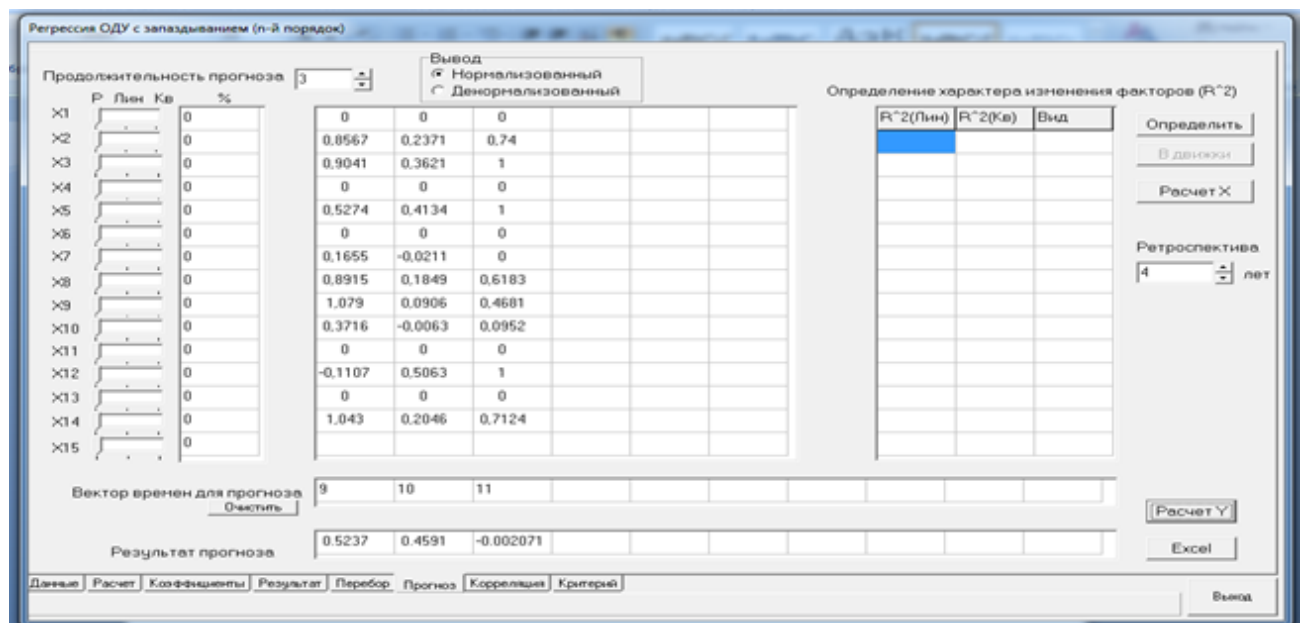


Рисунок 5.13 – Скриншот из рабочей программы по прогнозированию значений результирующих показателей ИСК

Источник: расчеты автора.

Следовательно, если динамика факторов будет зависеть от тех же закономерностей, имевших место до 2017 г., то в ИСК в 2018 г. ожидается некоторое снижение показателей, которые практически не изменятся и в 2019 г. К 2020 г. наступит момент потери устойчивости функционирования отрасли, и она достигнет уровня результирующих показателей 2010 г.

С целью подтверждения достоверности достигнутых результатов, был использован иной математический инструмент из области дифференциального моделирования ИСК. Исследование его циклов и структуры проводится в контексте влияния на экономическое развитие страны, где x – фактическое значение темпа прироста показателя объема выполненных строительных работ в 1990 – 2017 гг., y – фактическое значение показателя x в будущий период времени (Рисунок 5.14).

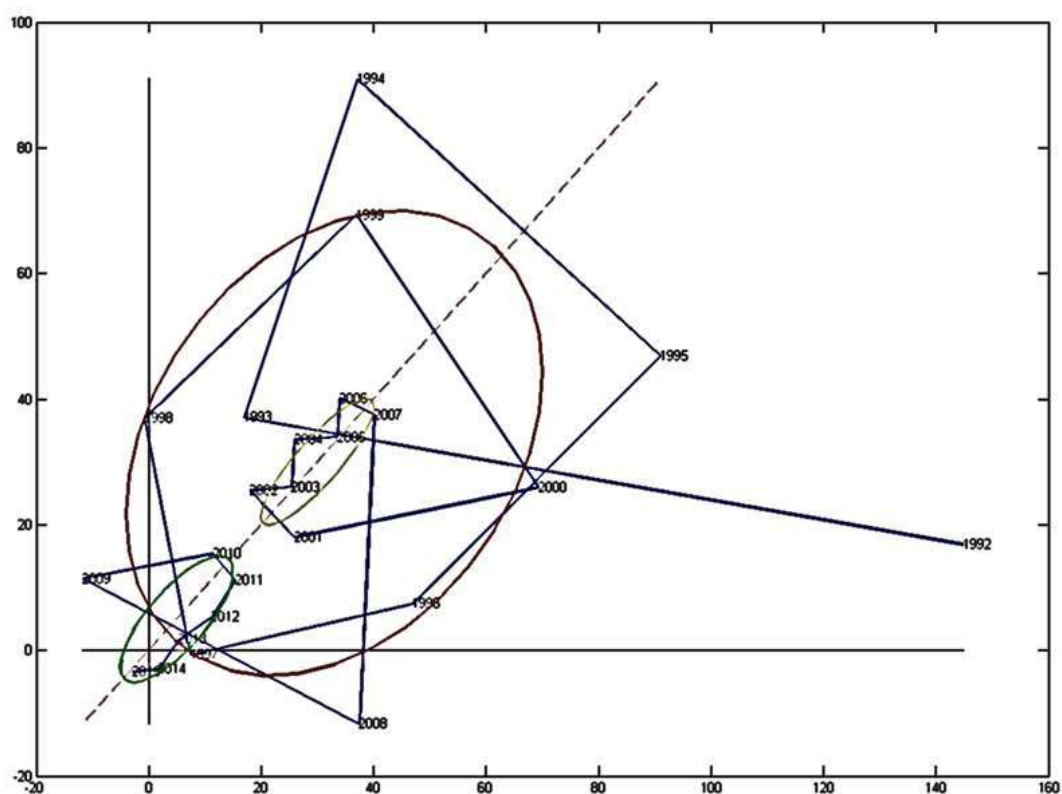


Рисунок 5.14 – Эллиптические циклы на фазовой кривой объемов работ, выполненных ИСК в 1990 – 2017 гг.

Источник: рассчитано автором по данным Росстат.

Важно рассмотреть темп прироста объема работ, выполненных в ИСК, обозначенный символом y_k для i -го года, определяемый формулой 5.19:

$$y_k = \frac{Y_k - Y_{k-1}}{Y_k} \cdot 100\%, \quad k = 1, 2, \dots \quad (5.19).$$

Итак, на рисунке 5.14 видно несколько циклов, представленных в виде эллипсов различного размера, имеющих в осевой симметрии биссектрису первого координатного угла. Движение экономической системы по ним осуществляется по часовой стрелке. Между циклами происходят быстрые переходы с одного цикла на другой, напоминающие фазовые переходы. Кризис 2008 – 2009 гг. может рассматриваться как часть цикла большой амплитуды, отражающей волатильный характер эволюции ИСК в этот период.

Целесообразно рассмотреть темп прироста объема работ, выполненных в ИСК, как случайный процесс с непрерывным временем, описываемых функцией времени $y_{\text{факт}}(t)$. Значение этой функции в момент времени t_k , соответствующий началу k -го года, равно y_k . Таким образом, $y_{\text{факт}}(t_k) = y_k$, где $k = 1, 2, \dots, n$.

Случайный процесс $y_{\text{факт}}(t)$ является суммой детерминированной составляющей $y(t)$ и процесса белого шума $\varepsilon(t)$ (формула 5.20):

$$y_{\text{факт}}(t) = y(t) + \varepsilon(t) \quad (5.20).$$

Необходимо исследовать поведение детерминированной составляющей $y(t)$. Математической моделью, описывающей эллиптический цикл на фазовой плоскости, подобной одному из изображенных на рисунке 5.14, является уравнение математического маятника, колеблющегося около некоторого положения равновесия. Это дифференциальное уравнение 2-го порядка (формула 5.21):

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + \omega^2(y - y_0) = 0, \quad (5.21),$$

где функция $y = y(t)$ – детерминированная составляющая случайного процесса, y_0 – среднее значение темпов прироста изучаемого показателя в данном цикле, ω – круговая частота колебаний около среднего значения.

Любое решение уравнения (5.19) представляет собой гармоническое колебание, записываемое в виде (формула 5.22):

$$y(t) = y_0 + A \sin(\omega t + \varphi), \quad (5.22)$$

где A – амплитуда колебаний, φ – начальная фаза.

Легко убедиться в том, что фазовое состояние $(y(t), y(t + \Delta t))$ при фиксированном приращении времени Δt , равном, например, одному году, действительно описывает эллипс на фазовой плоскости. При этом биссектриса первого координатного угла неизменно является осью симметрии такого эллипса. Уравнение (формула 5.19) описывает лишь один эллиптический цикл на фазовой плоскости. Оно выполняется не для всех допустимых значений времени t , а только для t , из того его промежутка, когда фазовое состояние СЭС движется по эллипсу. Разным циклам, т. е. разным периодам времени будут соответствовать разные наборы значений параметров y_0, ω, A, φ , входящих в решение уравнения 5.22.

Опишу подробнее смысл параметров y_0, ω, A, φ . Как уже отмечалось, y_0 – среднее значение переменной y , т. е. темпов прироста объема работ, выполненных в ИСК за данный период времени, соответствующий какому-то одному циклу. Частота ω характеризует скорость вращения фазового состояния по фазовому циклу. Чем она выше, тем быстрее идет вращение по эллипсу и по часовой стрелке. Амплитуда колебаний A отождествляется с половиной длины проекции эллипса на ось абсцисс, показывает величину размаха колебаний переменной y около среднего значения y_0 . Начальная фаза φ характеризует положение точки на эллипсе в момент начала данного цикла.

При перемещении фазового состояния ИСК с одного цикла на другой происходит скачкообразное изменение параметров y_0 и ω , входящих в уравнение

(формула 5.19). Меняются и параметры A, φ , входящие в формулу решения (формула 5.22). Полученные наборы значений параметров y_0, ω, A, φ для различных периодов истории современной России, при которых отмечалась циклическая динамика ее развития в ИСК, приведены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Значения числовых параметров решения дифференциального уравнения модели в различные периоды времени

Период, гг.	y_0	ω	A	φ
1996 – 2000	33	1,26	37	60°
2001 – 2007	30	0,52	10	345°
2008 – 2009	20	1,57	30	235°
2010 – 2016	5	0,7	10	65°

Источник: рассчитано автором.

На рисунке 5.14, где 1996 – 2000 гг. соответствует эллипс самого большого размера, периодам 2001 – 2007 гг. и 2010 – 2015 гг. – существенно меньшего, а часть эллипса, отвечающего периоду кризиса 2008 – 2009 гг., не изображена. Также, чтобы не загромождать рисунок, на нем отсутствует эллипс, соответствующий 1992 – 1995 гг.

Из таблицы 5.7 видно, что в среднем темп прироста объема работ, выполненных ИСК (y_0) уменьшается со временем. Частота вращения ω и амплитуда колебаний A значительно возрастают в периоды нестабильности и кризиса.

Судя по эмпирическим исследованиям, экономическая система всегда испытывает случайные флуктуации, отклонения от детерминированной составляющей, моделируемые процессом белого шума $\varepsilon(t)$ (формула 5.20). В рамках данной работы не буду подробно останавливаться на свойствах этого процесса.

Предложенная ЭММ позволяет с некоторой степенью точности прогнозировать область, в которую может в будущем без существенных управленческих воздействий переместиться ИСК. Таковой в текущем периоде времени и ближайшей перспективе является область притяжения эллипса, изображенного на рисунке 5.14, соответствующего 2010 – 2016 гг. Это означает только одно: реальные

значения результирующего показателя исследуемой СЭС без экзогенного вмешательства и преобразований будут снижаться.

Чтобы подтвердить достоверность полученных результатов, произведу оценку эффективности моделирования с помощью математического уравнения (формула 5.23), которое позволит, с одной стороны, аппроксимировать параметры порядка и управляющие переменные ИСК, с другой, получить реакцию системы на их динамику. Для этого представлю формулу в полных дифференциалах, принимая во внимание $t=0$ в качестве начала отсчета:

$$y(m) + a_{13} \int_0^m y(t) dt + a_{14} \int_0^m \int_0^m y(t) dt d\tau + a_{15} \int_0^m \int_0^m \int_0^m y(t) dt d\tau dv + c_1 \frac{t^2}{2} + c_2 t + c_3 = \sum_{i=1}^{12} a_i \int_0^m \int_0^m \int_0^m x_i(t) dt d\tau dv \quad (5.23),$$

где постоянные интегрирования c_1 , c_2 и c_3 находятся при решении задачи Коши. При этом отклонение модели от эмпирических данных в точке m можно выразить следующим образом (формула 5.24):

$$E(m) = y(m) + a_{13} \int_0^m y(t) dt + a_{14} \int_0^m \int_0^m y(t) dt d\tau + a_{15} \int_0^m \int_0^m \int_0^m y(t) dt d\tau dv + c_1 \frac{t^2}{2} + c_2 t + c_3 - \sum_{i=1}^{12} a_i \int_0^m \int_0^m \int_0^m x_i(t) dt d\tau dv \quad (5.24).$$

Следуя постулату метода наименьших квадратов, минимизирую сумму квадратов отклонений во всей исследуемой области: $F \rightarrow \min$.

Для определения минимума функции F необходимо вычислить ее частные производные по каждому коэффициенту a_i . В этом случае получается система линейных алгебраических уравнений следующего вида (формула 5.25):

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial F}{\partial a_1} = 0 \\ \dots \\ \frac{\partial F}{\partial a_i} = 0 \\ \dots \\ \frac{\partial F}{\partial a_{12}} = 0 \end{array} \right. \quad (5.25).$$

Решая полученную систему линейных алгебраических уравнений, получаем коэффициенты a_i , наилучшим образом приближающие уравнение (формула 5.25) к эмпирическим данным. Получив дифференциальное уравнение третьего порядка, можно решить его методом Рунге-Кутты 4-го порядка, задаваясь индивидуальными для каждой исследуемой функции условиями в начальной точке.

В качестве параметров порядка ИСК принимались следующие статистические показатели:

- 1). Y_1 . – ввод в действие зданий, сооружений, отдельных производственных мощностей, домов и объектов социокультурного назначения, млн m^2 ;
- 2). Y_2 . – удельный вес строительства в ВВП, %;
- 3). Y_3 . – доля прибыльных строительных организаций в их общем числе, %.

При реализации вышеописанного подхода в среде Maple была получена аппроксимация параметров порядка ИСК, т. е. функции. При этом погрешность аппроксимации кривых не превысила 2,5 %, что указывает на высокое качество построения математической модели.

Результаты проведенного решения представлены на рисунках 5.15 – 5.17, а значения коэффициентов – в таблице 5.8.

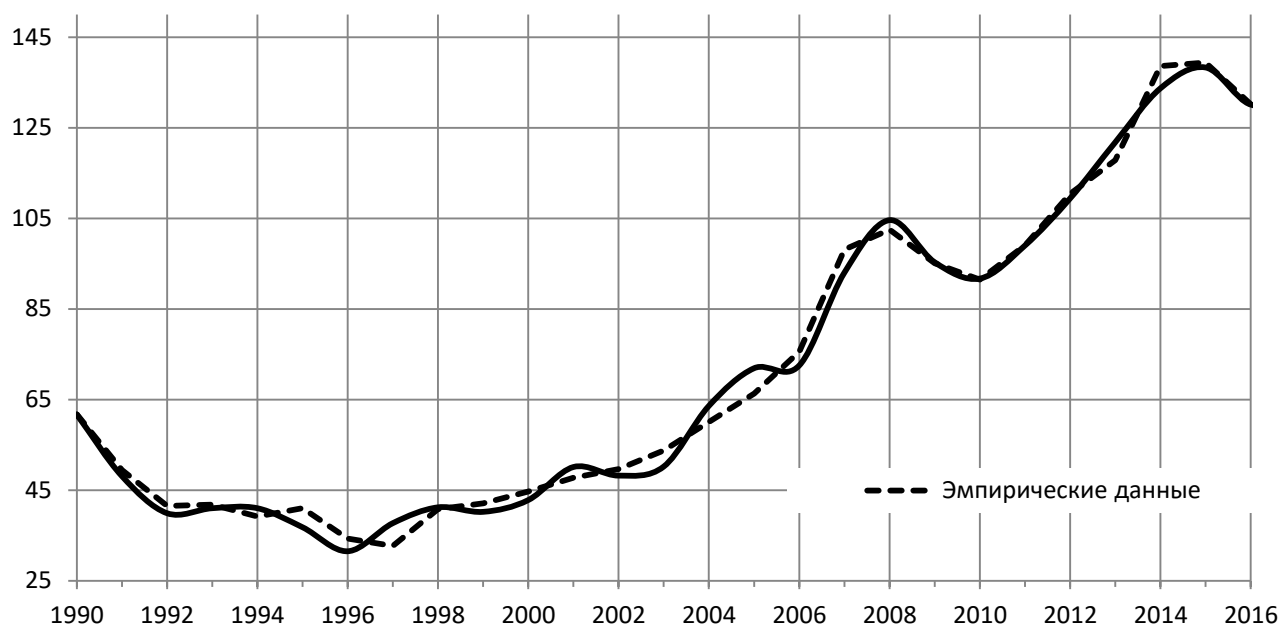


Рисунок 5.15 – Кривая аппроксимации ряда Y_1

Источник: расчеты автора.

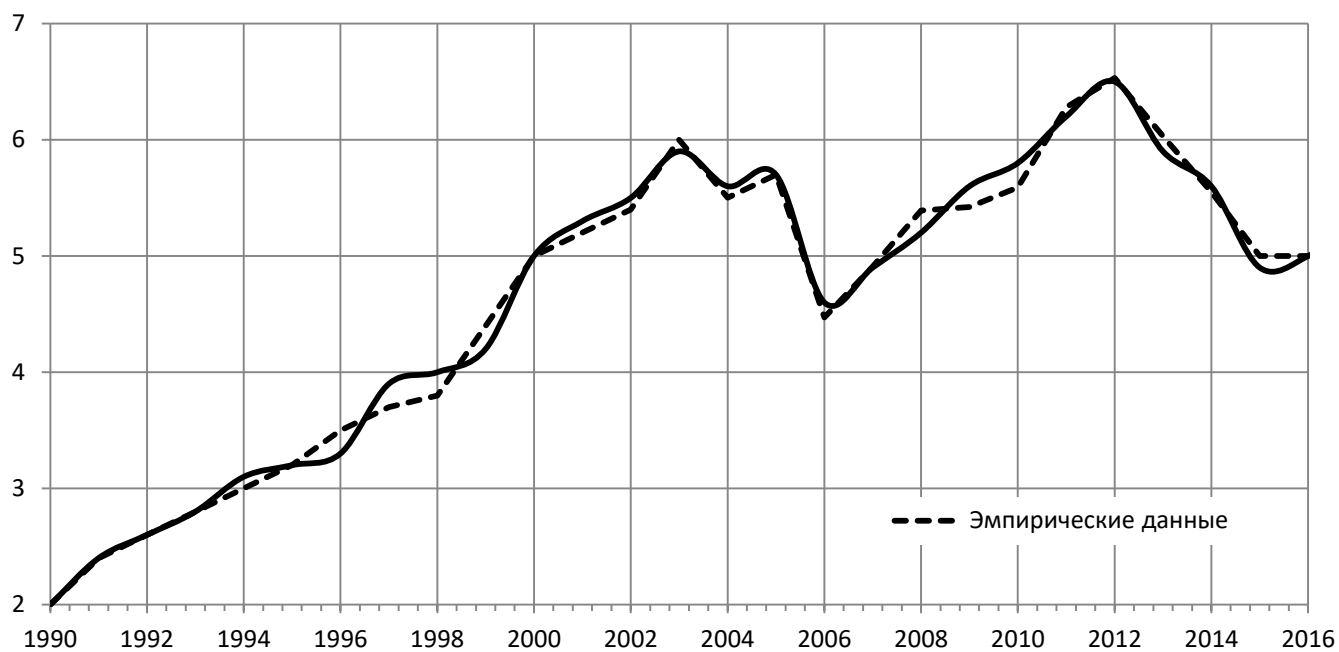
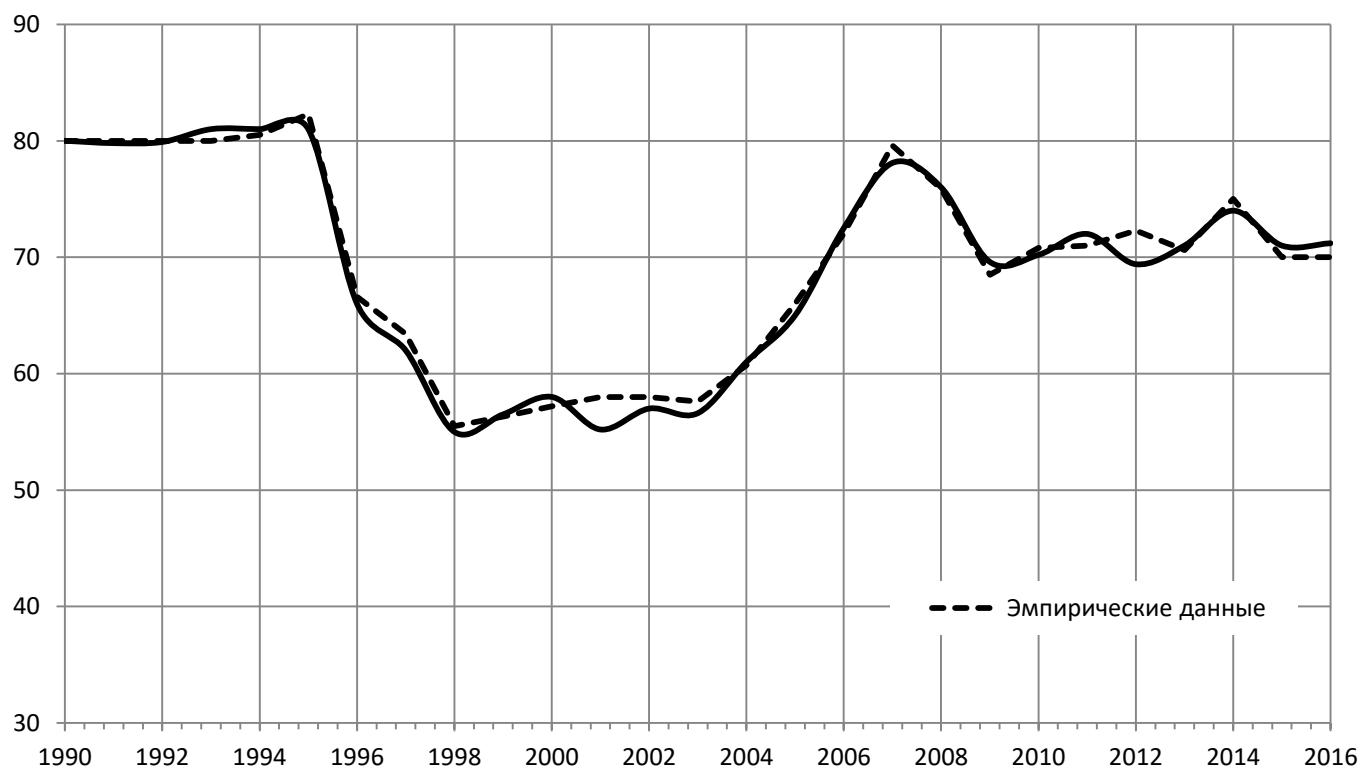


Рисунок 5.16 – Кривая аппроксимации ряда Y_2

Источник: расчеты автора.

Рисунок 5.17 – Кривая аппроксимации ряда Y_3

Источник: расчеты автора.

Таблица 5.8 – Значения коэффициентов модели ИСК

Коэффициенты модели	Параметры порядка		
	Y_1	Y_2	Y_3
a_1	91,0046	2,6925	29,6085
a_2	-10,6132	-2,0042	-21,5827
a_3	-28,5402	1,9025	-41,4089
a_4	-61,8857	1,8393	-47,6221
a_5	-18,4350	-0,1554	-14,3084
a_6	-8,1545	-0,5764	21,1990
a_7	-15,8753	1,1488	-19,5982
a_8	-17,9645	-3,2429	27,0745
a_9	10,7451	-0,0717	16,1522
a_{10}	-24,0361	0,1394	-4,7348
a_{11}	-10,8718	0,3278	-7,1050
a_{12}	-17,6511	0,6960	1,9053
a_{13}	0,0432	-0,2389	0,6401
a_{14}	2,8786	3,2234	4,8938
a_{15}	0,2846	0,0482	0,3221

Источник: рассчитано автором.

Следует отметить, что с помощью программы «Statistica» определена спектральная плотность для каждой кривой аппроксимации, а на основе программы «Fractran» вычислены корреляционные интегралы, корреляционные энтропии (приложение Е) и фазовые портреты переменных Y_1 , Y_2 и Y_3 (Рисунки 5.18 – 5.20).

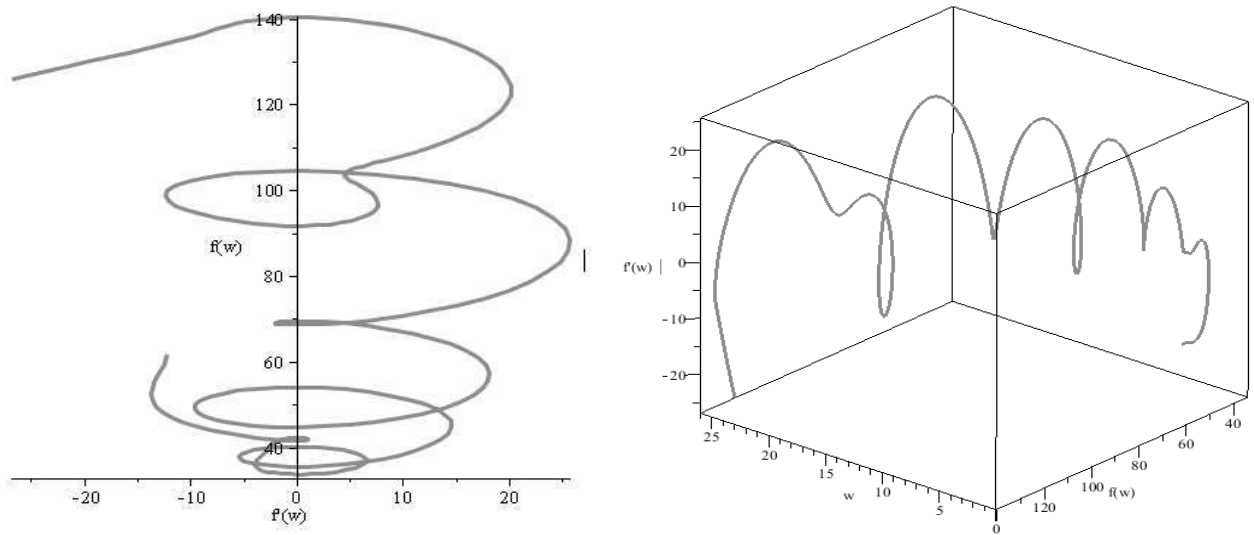


Рисунок 5. 18 – Фазовый портрет Y_1 в 2- и 3-мерном пространствах

Источник: расчеты автора.

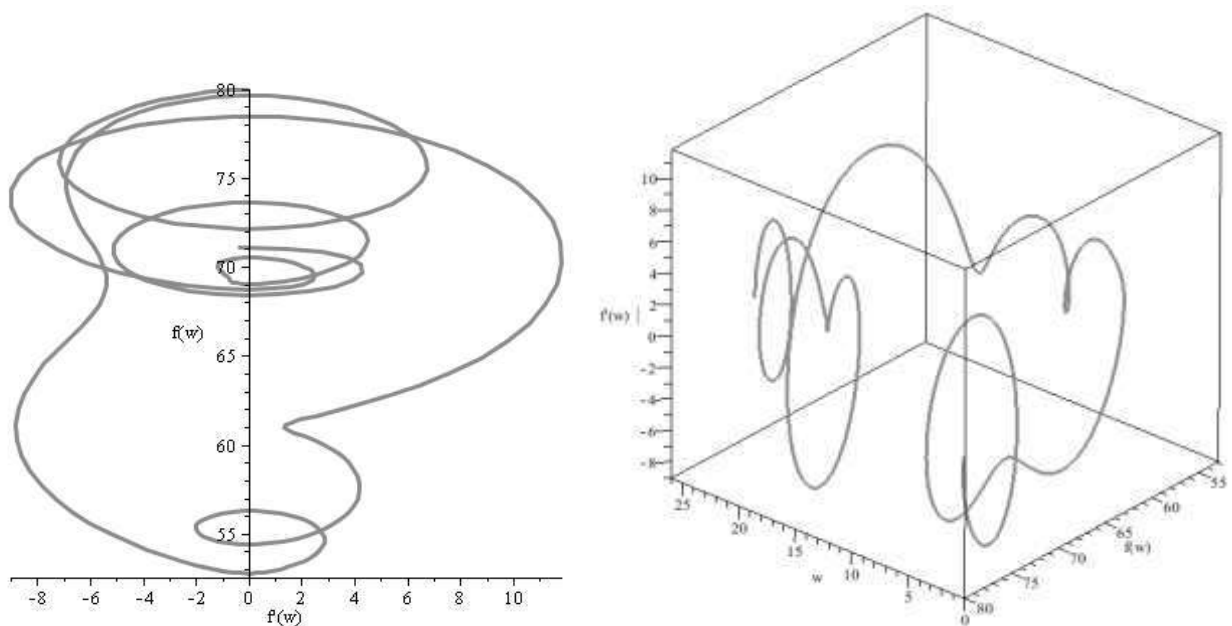


Рисунок 5.19 – Фазовый портрет Y_2 в 2- и 3-мерном пространствах

Источник: расчеты автора.

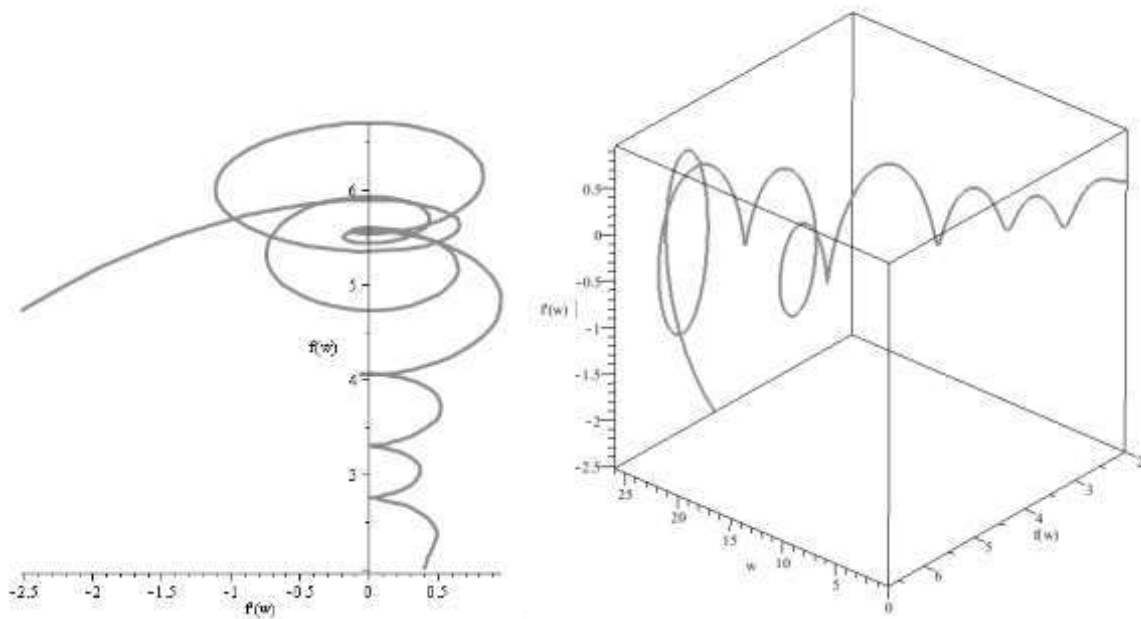
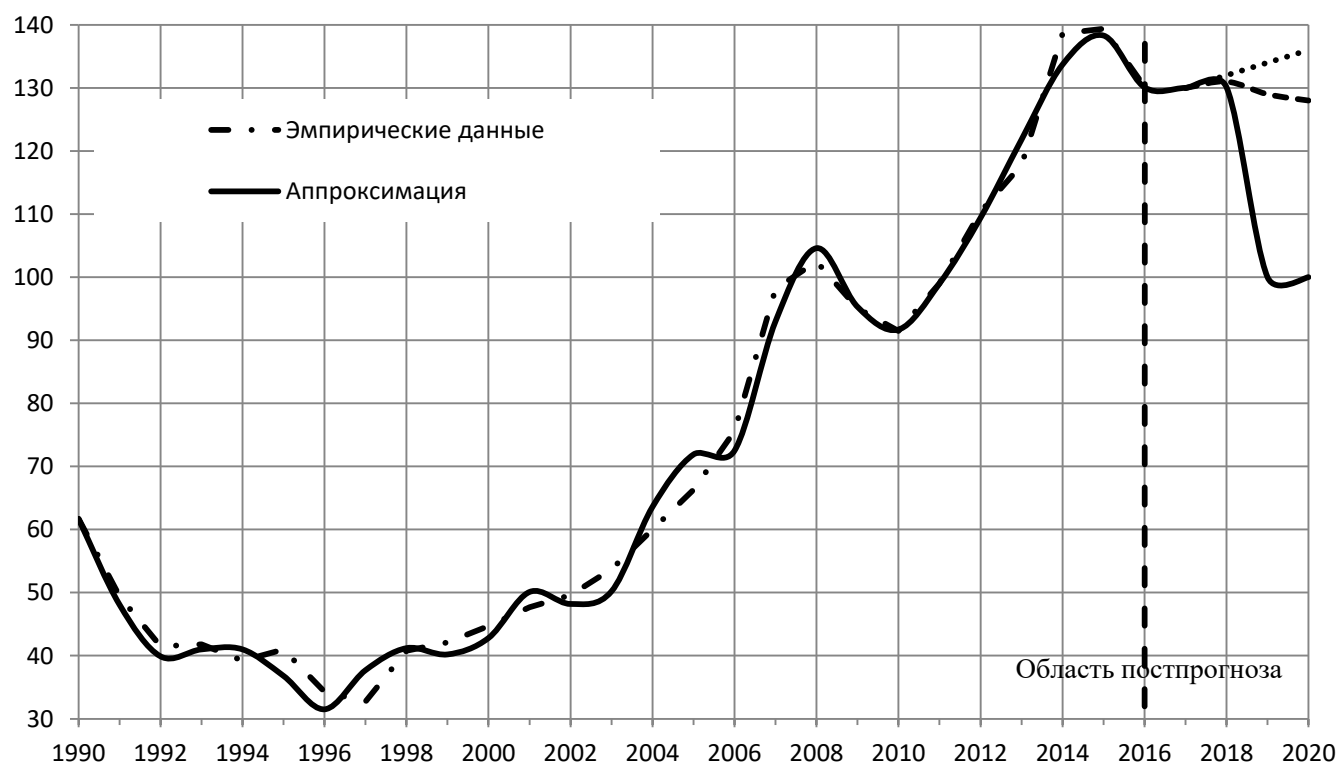


Рисунок 5.20 – Фазовый портрет Y_3 в 2- и 3-мерном пространствах

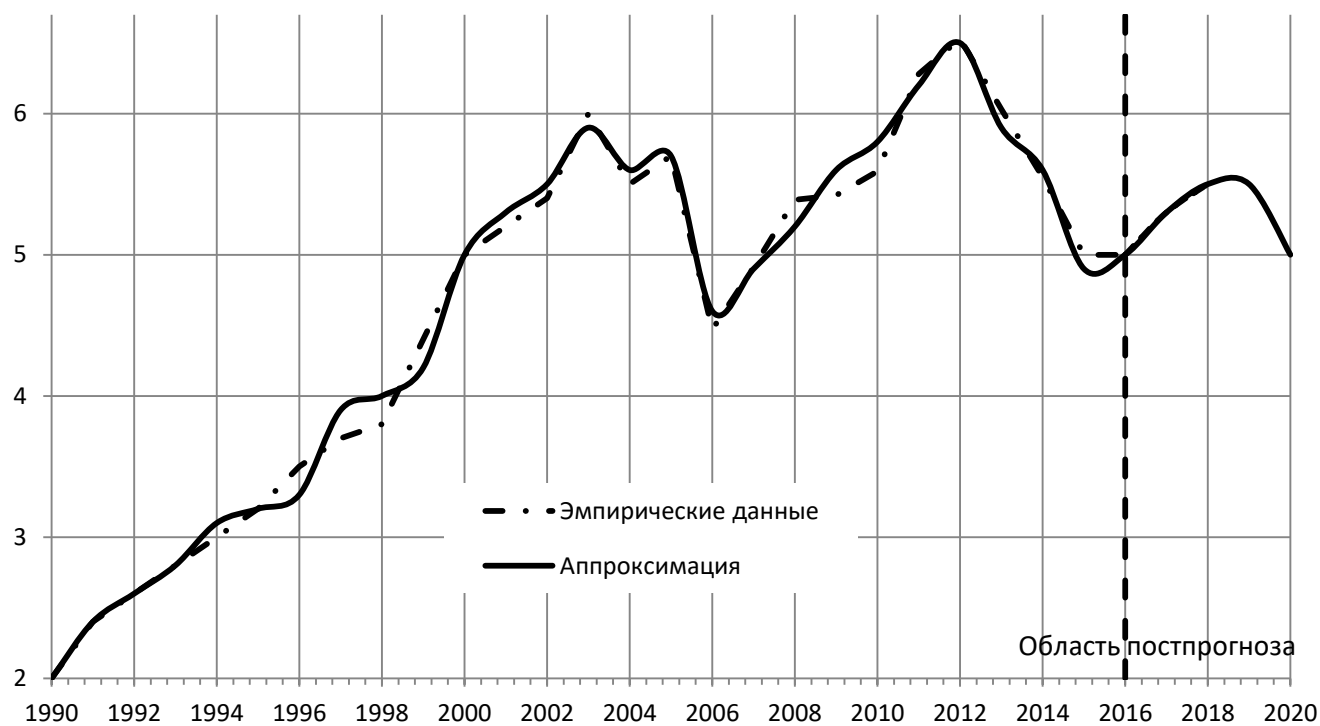
Источник: расчеты автора.

При построении фазовых портретов были приняты следующие обозначения: w – время, $f(w)$, $f'(w)$ и $f''(w)$ – исследуемая функция и ее производные соответственно, которые визуализируют геометрическую зависимость между слагаемыми дифференциального уравнения.

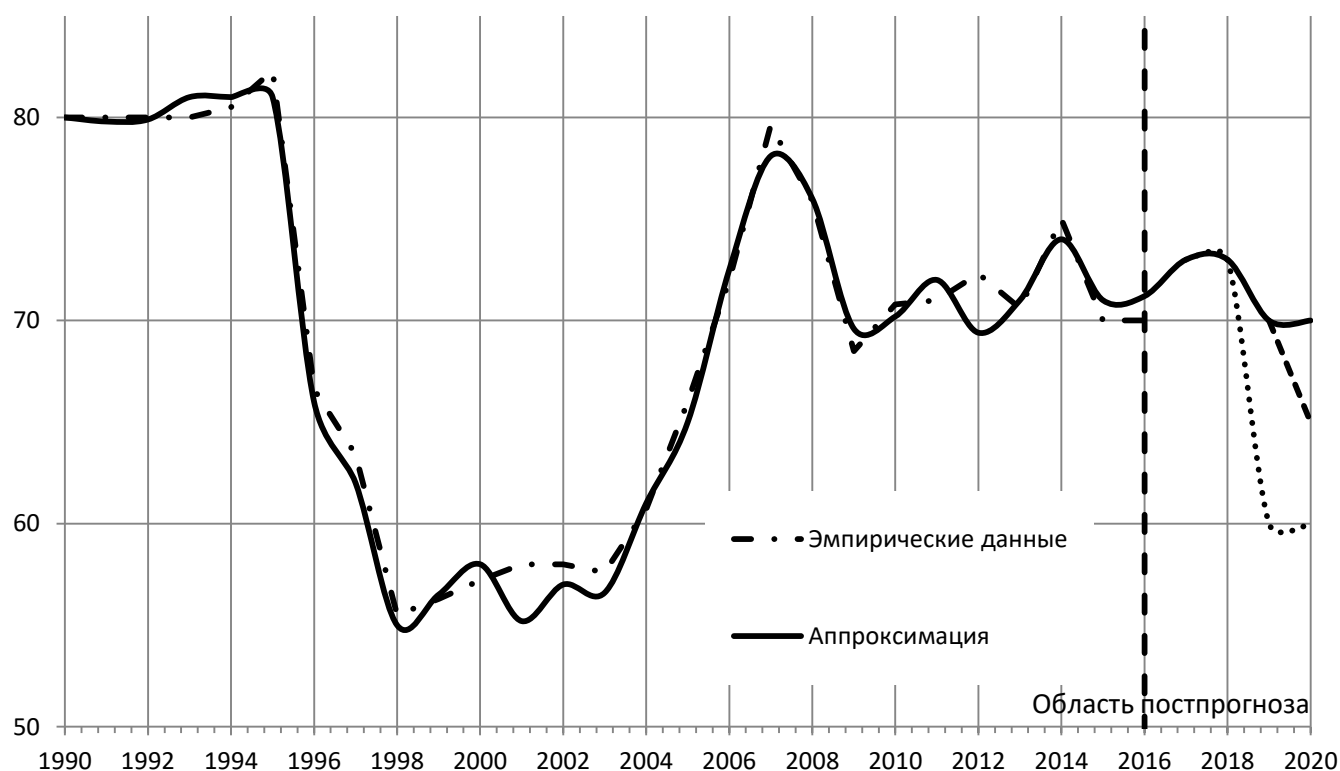
Для проверки прогнозирующей способности область эмпирических данных была уменьшена на величину постпрогноза. Результаты подбора модели на основе эмпирических данных с 1990 по 2014 гг. позволили получить приемлемый постпрогноз для 2014 – 2017 гг. с погрешностью, достигаемой не более 5 %. С последующим уменьшением выборки ошибка прогнозирования увеличивалась и в связи с этим было решено принять оптимальный горизонт прогноза, равный 3 годам. На основе этого рассчитаны прогнозные данные на 2018 – 2020 гг. (Рисунок 5.21 – 5.23, Таблица 5.9).

Рисунок 5.21 – Прогноз значений Y_1

Источник: расчеты автора.

Рисунок 5.22 – Прогноз значений Y_2

Источник: расчеты автора.

Рисунок 5.23 – Прогноз значений Y_3

Источник: расчеты автора.

Таблица 5.9 – Прогнозные значения параметров ИСК на 2018 – 2020 гг.

Обозначение	Показатель	Года		
		2018	2019	2020
Y_1	Ввод в действие зданий, сооружений, отдельных производственных мощностей, домов и объектов социокультурного назначения, млн м ²	131,2	129,0	120,0
Y_2	Удельный вес строительства в ВВП, %	5,3	5,1	4,8
Y_3	Доля прибыльных строительных организаций в их общем числе, %	73,1	70,0	70,1

Источник: рассчитано автором.

Исследование чувствительности параметров порядка ИСК на однопроцентное изменение значений управляющих переменных позволило получить данные (Таблица 5.10), необходимые для формирования синергетического потенциала СЭС и прогнозирования последствий управленческих воздействий, направленных на повышение эффективности ее функционирования.

Спектральная плотность, корреляционная энтропия и фазовые портреты параметров порядка ИСК представлены в приложении Е.

Таблица 5.10 – Реакция системы на однопроцентное изменение управляющих переменных ИСК

Изменяемый параметр	Динамика, %			Изменяемый параметр	Динамика, %		
	Y ₁	Y ₂	Y ₃		Y ₁	Y ₂	Y ₃
X ₁	0,155	-0,098	0,066	X ₇	-0,075	0,223	-0,182
X ₂	0,010	-0,078	-0,053	X ₈	-0,079	0,182	0,085
X ₃	-0,387	0,743	-0,819	X ₉	0,076	-0,138	0,157
X ₄	0,009	0,002	-0,032	X ₁₀	-0,075	-0,078	-0,016
X ₅	0,007	0,007	-0,001	X ₁₁	-0,078	-0,001	-0,001
X ₆	-0,077	-0,338	0,189	X ₁₂	-0,077	0,002	0,001

Источник: рассчитано автором.

По аналогичной схеме было исследовано общее влияние факторов на поведение ИСК. При этом поверхности изменения прогнозов оказались близкими к плоским, свидетельствуя об отсутствии предпосылок к бифуркационным состояниям ИСК в 2018 г. Это означает только одно: незначительная совокупная модификация факторов не приведет к существенной реакции системы.

Анализ прогнозных данных позволил идентифицировать момент потери системой устойчивости в 2019 г., когда ИСК может попасть в область негативного прогноза. Для достижения ИСК устойчивого тренда и блокирования нежелательной зоны прогноза потребуется объединить действия управляющих переменных с определенной силой воздействия (в размере 6 %), а именно: увеличить объемы инвестиций в основной капитал по отношению к величине 2017 г. на 10,0 % (это приведет к росту объемов вводимых в действие объектов строительства на 3,2 %, млн м²), снизить ставку рефинансирования до 7,5 (это приведет к росту в 2 %), повысить объемы ипотечного кредитования на 20,0 % (это приведет к росту на 2,3 %). Общая экономическая эффективность составит 46,0 %. Увязка траектории развития ИСК при помощи выверенных управленческих воздействий гарантирует синергетический эффект «устойчивое развитие».

К моменту завершения данного раздела диссертационной работы были обнародованы фактические значения некоторых результирующих показателей, характеризующих деятельность ИСК РФ в 2016 и 2017 гг. Сравнивая их с прогнозными значениями, подтвердилась достоверность достигнутых результатов настоящего исследования, что подчеркивает научную и практическую их значимости, а также социальную и экономическую эффективности с позиций новизны подхода и полезности применения результатов диссертационной работы.

Учитывая особенности построения ЭММ для такой сложной и стохастической экономической системы как ИСК, использовалось несколько подходов и моделей, формирование которых потребовало применения различных математических методов. Получение идентичных результатов подтвердило высокое качество проведенного моделирования.

5.3 Разработка методических рекомендаций по обеспечению сбалансированного инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса

На международном экономическом форуме в г. Сочи (30 сентября 2016 г.) Президент России В. В. Путин подчеркнул, что «задачи, которые стоят перед нами, требуют новых подходов к управлению развитием экономических систем». Решить данную проблему возможно с помощью разработки комплекса специализированных предложений методического характера, раскрывающих логику и последовательность осуществляемых действий по обеспечению сбалансированности инновационного развития объекта управления.

Данный документ в предложенном варианте состоит из шести взаимосвязанных тематических разделов (1. Общие положения; 2. Нормативно-правовая база; 3. Организационные основы деятельности рабочей группы; 4. Цели, функции и

полномочия рабочей группы; 5. Организация деятельности рабочей группы; 6. Условия сбалансированного инновационного развития ИСК) и соответствующих им подпунктов, содержащих структурированную информацию, идентифицирующую режим функционирования и акценты проведения конкретных организационно-управленческих мероприятий с целью обеспечения инновационных характеристик (новых свойств) объекта исследования. Это возможно на основе использования положительного опыта применения частной методики управления инновационным развитием СЭС, включающей рекомендации, рациональные варианты и образцы действий применительно к исполнительным и представительным органам власти ИСК России. Целесообразно рассмотреть каждый из них предметно.

Раздел 1. Общие положения

1.1. Методические рекомендации разработаны в целях оказания методического содействия государственным органам исполнительной и представительной власти Российской Федерации по обеспечению сбалансированного инновационного развития ИСК. Указанную деятельность целесообразно осуществлять в рамках Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (далее – Министерство) соответствующей рабочей группой. Настоящие методические рекомендации не содержат положений обязательного характера.

1.2. Рабочая группа осуществляет свои полномочия во взаимодействии со структурными подразделениями Министерства, подведомственными ему организациями, фондами, хозяйствующими субъектами, органами местного самоуправления, профессиональными сообществами и гражданами.

1.3. Структура и численность персонала рабочей группы устанавливаются исходя из штатного расписания Министерства.

1.4. Основные понятия:

1.4.1. ИСК – это сложный и многогранный объект управления, одна из важных саморегулируемых подсистем национальной экономики, наделенная свойствами синергетических систем, позиционирует собой организованную и гетерогенную совокупность структурных элементов с нелинейными связями, обладающих определен-

ной индифферентностью и самостоятельностью в выборе оптимального режима функционирования, ориентированных на экономически эффективную деятельность и удовлетворение общественных потребностей в объектах строительства.

1.4.2. Сбалансированное инновационное развитие – согласованное преобразование локальных подсистем ИСК (ресурсные потоки, инвестиции, субъекты, институты и др.), взаимосвязей и процессов между ними, обеспечивающих потенциал и способность к достижению стратегической цели перехода системы к качественно новому, имманентно присущему ей уровню развития, в условиях экзогенных воздействий за счет синергетических эффектов и (или) организационно-управленческих инноваций.

1.4.3. Синергетический потенциал – системное свойство, образующееся в результате межсубъектных взаимодействий и структурно-институциональной динамики ИСК за счет нематериальных активов и комплементарных эффектов, сопровождается увеличением активности и энтропии системы. Оно обеспечивает чувствительность и адекватную реакцию ее субъектов и связей к малым экзогенным (главным образом управленческим) воздействиям и эндогенным трансформациям для развития по единому вектору системы целей и достижения желаемого состояния.

1.4.4. Синергетический эффект – результат когерентного действия разнородных составных компонентов экономической системы, вызывающий при резонансных экзогенных воздействиях эндогенные трансформации и качественные изменения ее состояния (в виде возникновения локальных упорядоченностей, подчиняющих себе ранее хаотические элементы системы с образованием в итоге организованных структур на ее более высоком иерархическом уровне) (Таблица 5.11).

1.4.5. Параметр порядка – индикатор потенциала развития СЭС в структурных преобразованиях ИСК, показывающий базовые функциональные связи в структуре, обуславливающие ее качественные характеристики.

1.4.6. Управляющая переменная – элемент или показатель, посредством которого можно эффективно воздействовать на целую систему и ее отдельные части.

Таблица 5.11 – Формы проявлений синергетических эффектов в СЭС

Вид	Сущность синергетического эффекта	Пример
1	2	3
Устойчивое развитие	Определяется силой притяжения аттракторов. Эмпирические исследования показывают, что при определённых экзогенных воздействиях СЭС сохраняет стремление к циклической траектории, автоматически возвращаясь на неё после внешнего влияния. Это было бы недостижимо в отсутствии в фазовом пространстве аттрактора, детерминирующего закономерность поведения	Цикличность в развитии. Результативность экономической политики зависит от этапа развития страны
Фазовый переход	Выбор аттрактора СЭС происходит 2-мя способами: эволюционная трансформация – смена пути в рамках существующего фазового пространства; революционный скачок – переход в рамках нового фазового пространства, образованного в результате бифуркаций. Экономический рост в эволюционный период может быть флуктуирующей силой, приводящей хозяйствующий субъект к бифуркации, за чем следует революционное качественное преобразование структуры, т.е. скачок в развитии	Переключения между аттракторами двух видов: смена экономического режима (СССР/РФ) и модели рынка (плановая/рыночная)
Чувствительность к начальным условиям	Нелинейность развития СЭС обуславливает чувствительность к начальным условиям. Малая ошибка в определении ее начального состояния, независимо от используемых инструментов, продуцирует непредвиденный значительный эффект и полную потерю информации о ее состоянии (консильность) через некоторое время (горизонт прогноза)	Неточные прогнозы ведут к финансовым кризисам, геополитическим конфликтам и социальноэкономическому неравенству
Бифуркации	Резкая смена аттрактора, выбор следующего состояния развития вследствие изменения уровня устойчивости, равновесия. Механизм бифуркаций связан с динамикой значений управляющих параметров СЭС и переходом их через критические, после чего изменяется число или характер состояний равновесия. Эти моменты – точки бифуркации, где малому сигналу на входе в СЭС отвечает неадекватная реакция на выходе, включая взрывной эффект и выбор из множества состояний, пути, ради которого было оставлено предыдущее	Экономическая история как каскад бифуркаций, экономические кризисы, повлекшие за собой негативные процессы в подсистемах
Гистерезис	Феномен СЭС, реакция на изменение которых зависит от эволюции, действовавших привычек и паттернов поведения. Гистерезис возникает после скачкообразного изменения целевого состояния, в направлении которого движется СЭС, но в то же время динамика моментальных значений показателей, характеризующих её, может не иметь такой реакции. Бифуркация изменяет вектор развития СЭС, в то время как её приспособление к новому состоянию может быть более медленным, в зависимости от конкретных условий и управляющих переменных	Инерционное свойство. С 1934 г. экономисты рассматривают гистерезис как феномен социального поведения и бизнеса

1	2	3
Эмерджентность	Одна из форм выражения диалектического принципа перехода количественных изменений в качественные, следствие проявления резкого нелинейного усиления ранее малозаметного свойства, бифуркации подсистемы, результата перераспределения связей между элементами СЭС. Через межэлементные и межсистемные связи импульсы экзогенного воздействия и управленческие усилия преобразуются (синергетический потенциал), возрастают и распространяются между хозяйствующими субъектами, обеспечивая когерентное взаимодействие	Способность крупных компаний, диверсифицированных структур и кластеров реализовать крупные научно-технические проекты, непосильные отдельным хозяйственным звеньям
Самоорганизация	Самопроизвольное образование пространственной, временной, информационной или функциональной упорядоченности, структуры и взаимосвязей, организационных форм и движущих сил развития СЭС за счёт внутренних ресурсов в результате целеполагающих взаимодействий с внешней средой и управляющего воздействия. Проявляется в снижении величины энтропии	Территориальная локализация, кооперация, новые направления и формы взаимодействия субъектов, институциональная трансформация

Источник: составлено автором.

Раздел 2. Нормативно-правовая база

2.1. Законодательную среду ИСК образуют федеральные законы, определяющие базовые принципы правового функционирования ИСД и основные черты правового статуса участников инвестиционно-строительного процесса, а также правовые нормы разноотраслевой принадлежности, регулирующие организационные, управленческие и социально-экономические отношения субъектов ИСК.

2.2. Законодательную основу ИСД образуют общие законодательные акты: Конституция РФ, Гражданский кодекс РФ (ч. 2), Водный кодекс РФ, Земельный кодекс РФ, Лесной кодекс РФ, Жилищный кодекс РФ, Бюджетный кодекс РФ, Налоговый кодекс РФ, Кодекс РФ об Административных правонарушениях, Уголовный Кодекс РФ, Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федеральный закон от 01.12.2007 г. № 315-ФЗ и др.

2.3. Основные приоритеты государственной политики в сфере реализации ИСД определены в следующих нормативных правовых актах РФ и программно-целевых документах стратегического характера, регламентирующих взаимоотно-

шения ее участников в данной сфере: Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ, Федеральные законы от 25.02.1999 № 39-ФЗ, от 09.07.1999 № 160-ФЗ (ред. от 18.07.2017 г.) «Об иностранных инвестициях в Российской Федерации» и от 05.12.2017 г. № 362-ФЗ «О федеральном бюджете на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов», Указ Президента РФ от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы», Распоряжение Правительства РФ от 21.12.2013 г. № 2492-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика» (в новой редакции)», Приказ Минфина России от 24.10.2008 г. № 116-н (ред. от 06.04.2015 г.) «Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет договоров строительного подряда» (ПБУ 2/2008), Приказ Росстата от 25.11.2016 г. № 746 «Об утверждении официальной статистической методологии определения инвестиций в основной капитал на федеральном уровне», «Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года» и др.

2.4. Основными документами для идентификации стратегических ориентиров развития ИСК выступают следующие: Федеральный закон РФ от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. (утвержденное распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008 г. № 1662-р), Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. (утвержденное распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 г. № 2227-р), Стратегия развития промышленности строительных материалов и индустриального домостроения на период до 2020 года (утвержденное приказом Минрегиона РФ от 30.05.2011 г. № 262), Стратегия развития промышленности строительных материалов до 2020 года и дальнейшую перспективу до 2030 года (утвержденное распоряжением Правительства РФ от 10.05.2016 г. № 868-р), Комплексная стратегия обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации (утвержденное приказом Минприроды России от 14.08.2013 г. № 298), Проект стра-

тегии инновационного развития строительной отрасли Российской Федерации на период до 2030 года, Концепция совершенствования механизмов саморегулирования (утвержденное распоряжением Правительства РФ от 30.12.2015 г. № 2776-р) и др.

2.5 Мейнстрим инновационного развития ИСК должен подкрепляться соответствующим обновлением законодательно-правового пространства, устранением нормативных и регламентирующих препятствий на пути распространения новых товаров, услуг и технологий. Прежде всего, необходимы своевременные обновления технических регламентов.

Раздел 3. Организационные основы деятельности рабочей группы

3.1. Для национальных интересов РФ неприемлемы вялотекущие технологические обновления и радикальные призывы к революционным режимам. Поэтому управляющая подсистема ИСК в лице исполнительных и представительных органов власти отвечает не только за разработку, но и за реализацию научно обоснованных, взвешенных программных документов, определяющих стратегию и тактику его сбалансированного инновационного развития.

3.2. Деятельность рабочей группы по обеспечению сбалансированного инновационного развития ИСК, создаваемой на уровне основных рабочих групп в структуре Министерства (Рисунок 5.24), направлена на формирование организационно-управленческих инноваций и соответствующей им инфраструктуры, а также на реализацию следующих приоритетов развития отрасли:

- поддержку отдельных категорий граждан, нуждающихся в улучшении жилищных условий;
- совершенствование условий приобретения жилья на рынке;
- ликвидацию аварийного жилья;
- привлечение частных инвестиций, модернизация и повышение энергоэффективности объектов коммунального хозяйства;
- совершенствование нормативной базы строительной отрасли;
- улучшение качества жилищного фонда, повышение комфортности условий проживания;

– увеличение объемов жилищного строительства.

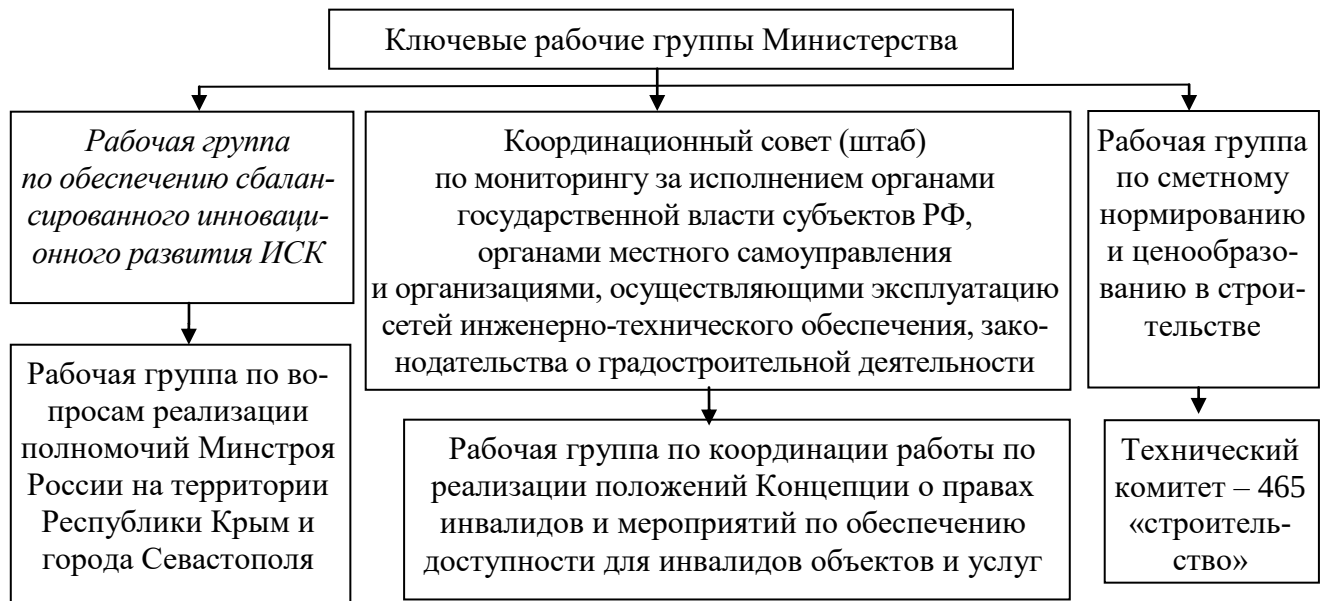


Рисунок 5.24 – Рабочие группы Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации

Источник: разработано автором.

3.3. Рабочая группа с целью обеспечения сбалансированного инновационного развития ИСК и создания новых элементов инновационной инфраструктуры использует теоретико-методологическую основу, разработанную автором данной научной работы. Концептуальная модель сбалансированного инновационного развития ИСК представлена на рисунке 3.1 (§ 3.1). Кроме того, придерживается принципов сбалансированного инновационного развития ИСК, изложенных в § 3.2 диссертационного исследования.

Раздел 4. Цели, функции и полномочия рабочей группы

4.1. Основная цель функционирования новой рабочей группы в составе Министерства – обеспечение сбалансированного инновационного развития ИСК. Она достигается при решении следующих задач: 1) достижение новых способов формирования и активизации внутренних сил взаимодействия его субъектов; 2) познание объективных законов управления, сводимых к максимальному учету естественных

закономерностей в его эволюции и свойств соответствующей природы, выявляемых в результате комплексного исследования, информационного и математического моделирования; 3) создание благоприятных условий для реализации имманентных возможностей объекта управления и синхронизации инновационных циклов.

Также необходимы организационно-управленческие инновации, гарантирующие гомеостаз и инновационные свойства ИСК, в стремлении достижения заданных показателей в условиях быстрой смены экзо- и эндогенных параметров среды.

4.2. С учетом выявленного в диссертационной работе комплекса проблем ИСК к первоочередным относятся меры по созданию конкурентной среды, защите прав собственности субъектов хозяйствования, ужесточению и строгому соблюдению антимонопольного законодательства, повышению инвестиционной привлекательности, стимулированию инновационной деятельности предприятий, диверсификации и творческой активности его субъектов, снижению уровня инфляции и т. д. В условиях гарантированно высоких прибылей у монополистов ИСК снижается стремление к повышению эффективности их инновационной деятельности, ведущей к снижению издержек и повышению отдачи.

4.3. При формировании управленческих решений в части выравнивания пространственных характеристик экономического потенциала страны учитывается то, что они должны обеспечить инновационное устойчивое развитие ИСК и национальной экономики в целом, и базироваться на принципах, методах, инструментарии и программах государственного регулирования с учетом результатов научно-обоснованных прогнозов и моделей поведения СЭС.

4.4. Сбалансированное инновационное развитие ИСК РФ требует реализации программ оптимального пространственного развития ее территорий, особенно в контексте обеспечения инфраструктуры объекта управления и производства работ в периферийных регионах с целью выравнивания гетерогенности системы. Сложившаяся ситуация приводит к масштабному оттоку кадров за границу и интеллектуальному опустошению регионов страны, ослабляя возможности формирования синергети-

ческого потенциала для ее инновационного развития. В национальной СЭС не должны существовать преграды для пространственного распространения инноваций.

4.5. Деятельность государственных органов исполнительной и представительной власти нацеливается на нивелирование уровня гетерогенности СЭС, проявляющегося в недопустимо высокой дифференциации доходов субъектов ИСК, с пересмотром практики налогообложения имущества и земельных участков, исходя из их реальной рыночной стоимости. Прогрессивная шкала налогообложения не должна гасить экономические стимуляторы инвестирования в высокорискованные строительные проекты.

4.6. Требуется безотлагательное решение проблемы повышения доступности для субъектов ИСК и населения качественного профессионального образования. Уменьшение доли расходов этой социально значимой сферы экономики в бюджете страны не способствует повышению показателей качества образования, несмотря на ее важность для социального развития общества. Экономия на образовании, как одном из ключевых критериев конкурентоспособности СЭС, противоречит общему курсу РФ на сбалансированное инновационное развитие.

4.7. Управляющая подсистема путем соответствующих экономических, организационных и иных механизмов стимулирования участвует в корректировке индивидуальных предпочтений выпускников школ при выборе ими профессии, определяющей вектор их будущей жизни. Очевидность переизбытка специалистов с высшим образованием актуализирует аспекты целесообразности внесения изменений в структуру подготовки кадров в системе профессионального образования, которая явно не соответствует потребностям ИСК.

4.8. К устранению факторов, сдерживающих рост производительности труда и инновационную деятельность в ИСК, следует подходить путем корректировки миграционной политики, поощряющей использование неквалифицированной дешевой рабочей силы мигрантов работодателями, ослабляя тем самым интерес к модернизации производства и обеспечению условий труда в ущерб качеству производимых работ, услуг и продукции.

4.9. Основное внимание в методических рекомендациях, сфокусированных на сбалансированности инновационного развития ИСК, уделяется устранению препятствий модернизации, учету тесной взаимосвязи общественных явлений и процессов. В частности, отсутствие заинтересованности его субъектов в долгосрочном инновационном развитии по причине низкого уровня защиты прав частной собственности и независимости судов, снижающих востребованность получения качественного образования и услуг научных центров, снижает институциональное развитие сферы профессионального образования и рост корпоративного финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (НИОКР) [203].

4.10. При составлении концепт-прогноза формирования целевых программ функционирования ИСК (Рисунок 5.25) учитываются следующие конструктивные элементы эффективной реализации проекта по управлению инновациями в ИСК:

4.10.1. Институционально-правовое, ресурсное (инвестиции, персонал и материальные потоки) и информационно-техническое (базы данных для управленческих решений, контроллинг, системы положительной и отрицательной обратной связи) обеспечение программ.

4.10.2. Научно-технический задел и соответствующая база научно-технических решений (методики, технологии, модели, инструментарий и др.).

4.10.3. Техничко-технологическая основа (оборудование, оснастка, инструменты, приспособления, документация и др.).

4.10.4. Энергетическая, транспортно-логистическая, социальная, профессионально-образовательная и инновационная инфраструктуры.

4.10.5. Аппарат администрирования реализации проекта (кратко-, средне- и долгосрочные планы в зависимости от целей и их индикаторов, матрица ответственности, сетевые графики, организационные структуры, подсистемы управления коммуникациями, качеством, эффективностью, рисками и др.).

4.11. Одним из подходов к объективной оценке уровня развития ИСК является сопоставление основных социально-экономических параметров развития с данными международной практики. Инструментарий и методы формирования

информационной подсистемы системы управления представлены в § 4.3 диссертационной работы (Рисунки 4.16 – 4.21). Прежде всего, это касается таких важных показателей, как: удельный вес субъектов ИСК, осуществляющих технологические инновации; доля инновационных товаров и услуг в общем объеме отгруженных товаров; энергоемкость продукции и др.



Рисунок 5.25 – Программно-целевое планирование ИСК

Источник: разработано автором.

Раздел 5. Организация деятельности рабочей группы

5.1. С учетом временных ограничений на реализацию модернизационного проекта и необходимости создания элементов инновационной инфраструктуры движение в сторону разработанной модели является параллельно-последовательным, а управление – многопозиционным, поэтапным, охватывающим такие важные направления, как: экология, экономика, культура, политика (внешняя, федеральная, региональная и т. д.).

5.2. Деятельность рабочей группы и других подведомственных государственных органов исполнительной и представительной власти координируется с обеспечением необходимого импульса при синхронных управленческих воздействиях на объект управления в стремлении обязательного достижения синергетического эффекта в СЭС, характеризуемого социальными и экономическими трансформациями (результатами) (Рисунок 5.26).

5.3. По каждому из направлений деятельности рабочей группы определяются и устанавливаются перечень, очередность, индикаторы и сроки выполнения конкретных мероприятий с ожидаемым результатом, поскольку все сферы вместе взятые и каждая в отдельности находятся в постоянном взаимодействии, вызывая локальные и системные изменения в структуре ИСК.

5.4. Программа сбалансированного инновационного развития ИСК, формируемая с учетом сложности и ответственности современного этапа эволюции национальной экономики, предусматривает превентивные меры с целью предотвращения или купирования возможных драматических сценариев в развитии СЭС.

5.5. Программные и целереализующие мероприятия оперируют результатами критической, конструктивной, независимой и строгой экспертной оценки состояния ИСК и национальной СЭС, необходимыми для достижения эффекта составляющих базовых условий, факторов инновационности и эффективности синергетического потенциала (Таблица 5.12).

5.6. Комплексное исследование ИСД базируется на качественной и количественной оценке свойств и закономерностей эволюции объекта управления.

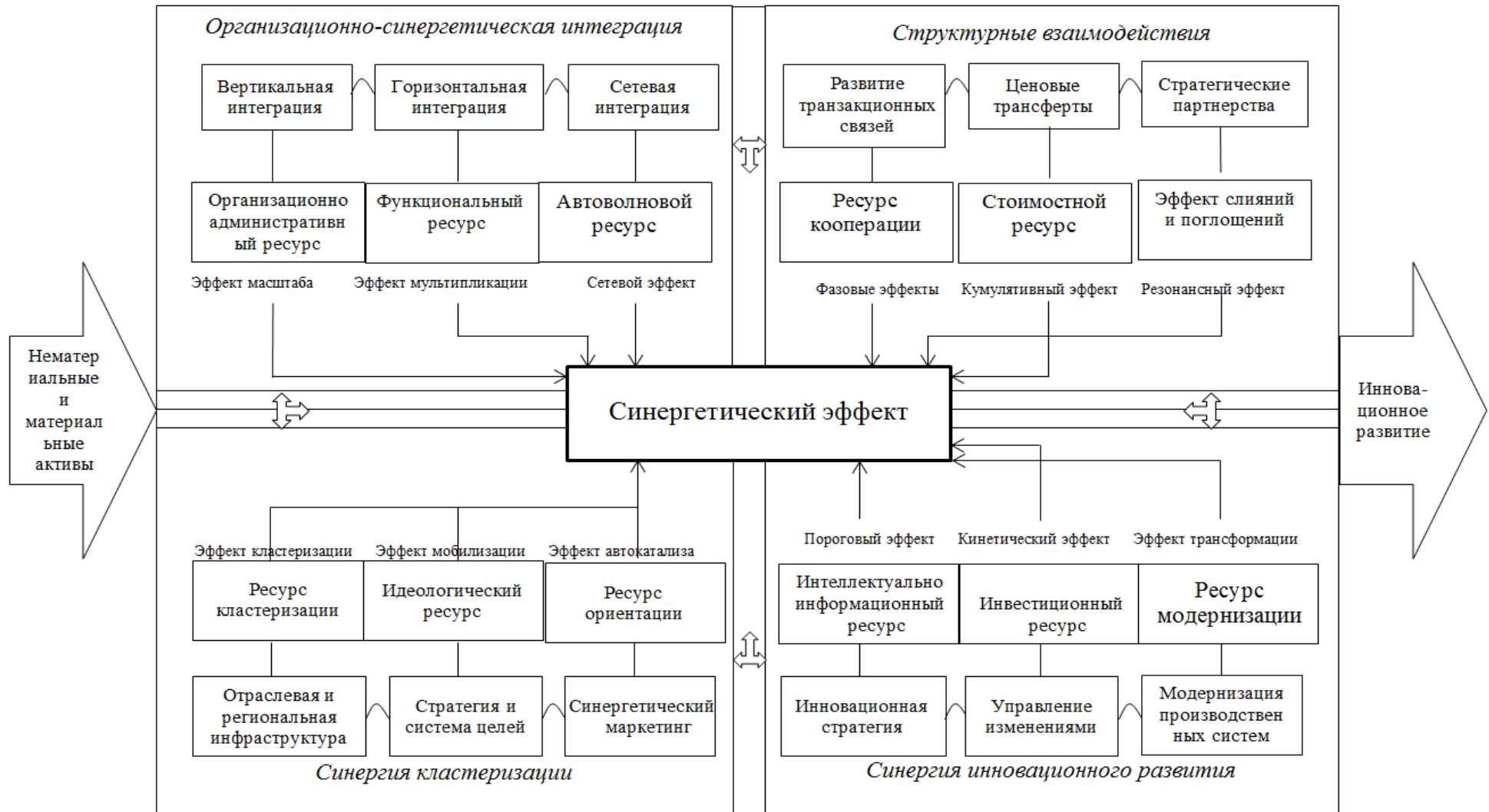


Рисунок 5.26 – Системно-синергетический процесс развития ИСК

Источник: разработано автором.

В качестве исследовательского инструментария используются: системно-синергетический подход, методы анализа и синтеза, фазовый анализ (Рисунки 2.10 – 2.13, 5.14, 5.18 – 5.20), основные положения логики, статистические и эконометрические методы анализа зависимостей, анализ временных рядов, математическое моделирование, табличные и графические методы визуализации результатов исследования.

Таблица 5.12 – Слагаемые синергетического потенциала ИСК

Группа	Параметры среды
Базовые условия	Институты и инновационная инфраструктура
	Влияние макросреды
Факторы эффективности	Образование и профессиональная подготовка
	Эффективность рынка товаров и услуг
	Эффективность рынка труда
	Развитость финансового рынка
	Технологический уровень
	Размер рынка
Факторы инновационности	Конкурентоспособность субъектов и товаров
	Инновационный потенциал
	Инновационная деятельность и творческая активность

Источник: разработано автором.

5.7. Рабочая группа для формирования синергетического потенциала и определения степени управленческих воздействий на ИСК учитывает не только его синергетические свойства (§ 2.1 диссертационной работы), их динамику и влияние управляющих параметров (Таблица 5.1), но и следующие основные результаты экономико-математического моделирования (§ 5.1 и § 5.2 диссертационной работы):

5.7.1. На современном этапе развития ИСД максимальное положительное влияние оказывают такие управляющие параметры, как: X_5 (среднемесячная заработная плата работников строительных предприятий), X_{17} (наличие основных фондов), X_7 (сводный индекс цен на основные виды строительных материалов и работ), X_{10} (доля расходов на приобретение недвижимости в денежных расходах населения) и X_9 (обеспеченность собственными ресурсами субъектов ИСК). Последний параметр в

2006 г. приобрел положительное, устойчиво растущее значение. Наибольшей сдерживающей силой развития ИСК стал фактор модели X_{16} (средние цены 1 м² общей площади на первичном рынке жилья). Показатель X_1 (инвестиции в основной капитал) существенно ускорил развитие отрасли в советский период и до кризиса 2008 г., а затем его значимость несколько снизилась.

5.7.2. Технически расчеты можно выполнять в среде «MatLAB» или «Maple», в том числе с помощью программ «Statistica», «Fractran» и специально созданных программных продуктов. Пример расчетов представлен в приложениях Г – Е, 3.

5.7.3. Математический инструментарий, необходимый для аппроксимации данных, идентификации оптимального горизонта прогнозирования, установки параметров моделирования и получения воспроизводства факторов с минимальной погрешностью, детально представлен в § 5.1 и § 5.2 диссертационной работы (Таблица 5.9, Рисунок 5.21 – 5.23).

5.7.4. Исследование чувствительности параметров порядка ИСК к динамике значений управляющих переменных (Таблица 5.10) важно с точки зрения идентификации эффективных организационно-управленческих инноваций и обеспечения сбалансированного инновационного тренда управляемой подсистемы.

Раздел 6. Условия сбалансированного инновационного развития ИСК

6.1. Условия сбалансированного инновационного развития ИСК сформулированы и конкретизированы в стратегии в виде составной части программы модернизации, предусматривающей перелом тренда в научно-технологическом развитии РФ и ликвидацию ее зависимости от нефтегазового экспорта.

6.2. В число основных взаимосвязанных условий инновационного развития ИСК для достижения синергетического потенциала СЭС, обобщенная схема взаимосвязей в котором приведена на рисунке 5.27, входят следующие:

6.2.1. Формирование институциональной среды, способствующей интеграции науки, образования и производства.

6.2.2. Развитие фундаментальных и прикладных исследований, ориентированных на решение проблем по приоритетным направлениям ИСК.

6.2.3. Создание благоприятных условий для субъектов ИСК, стремящихся к освоению новых высоких технологий и обновлению производства продуктов и услуг, в том числе за счет ГЧП и мотивирования инновационной инициативности предпринимательского сектора.

6.2.4. Обеспечение конкурентоспособности системы профессионального образования, учитывающее текущие и перспективные потребности ИСК.

6.2.5. Реализация обоснованной, эффективной и открытой государственной поддержки при стимулировании инновационной деятельности.

6.2.6. Создание реальной конкурентной среды в СЭС, науке и образовании.

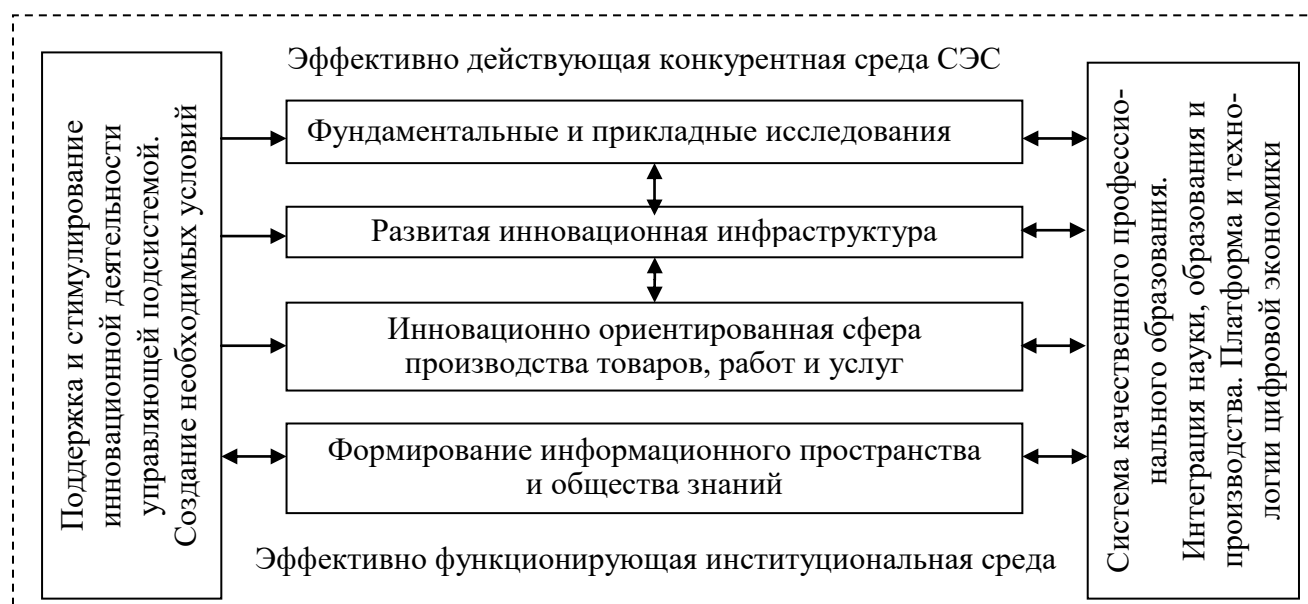


Рисунок 5.27 – Схема взаимосвязи условий инновационного развития ИСК

Источник: разработано автором.

6.3. Целесообразно в первую очередь сосредоточиться на нивелировании или устранении пяти системных недостатков, связанных с реформированием институциональной среды, повышением качества образования, развитием конкуренции при повышении эффективности товарных рынков, обеспечением доступа бизнеса к финансированию, совершенствованием и развитием культуры бизнеса.

Одной из форм участия государства в обеспечении сбалансированного инновационного развития ИСК становится создание государственных корпораций.

На них, реализующих согласованные и контролируемые профильными министерствами и профессиональными сообществами планы инновационной деятельности, делается главная ставка в технологическом подъеме СЭС. Государственные корпорации рассматриваются управляющей подсистемой ИСК в формате эффективных институтов развития, что не возможно без неотложного, критического и строгого анализа их деятельности, определения четких критериев оценки работы и эффективных механизмов управления.

В данном разделе диссертации сделаны следующие заключения.

1. Метод координации развития ИСК, разработанный на основе регрессионно-дифференциального моделирования, позволяет использовать статистические данные и учитывать циклические, колебательные и переходные процессы без дополнительных математических операций. Он направлен на повышение качества прогнозирования последствий организационно-управленческих инноваций.

2. ЭММ, разработанные на базе дифференциальных уравнений 2 и 3-го порядков, позволили по-новому подойти к проблеме качественного прогнозирования инновационного тренда развития ИСК, выявить чувствительность параметров порядка к динамике управляющих переменных, бифуркационные состояния и возможные альтернативы его поведения при определенных управленческих воздействиях. Высокая социальная и экономическая эффективность обусловила практическую значимость достигнутых результатов.

3. На основе анализа прогнозных данных удалось идентифицировать момент потери ИСК устойчивости в 2019 г., когда он может попасть в область негативного прогноза. С императивом поддержания устойчивого инновационного тренда ИСК и купирования нежелательной зоны прогноза целесообразно реализовать совокупное влияние управляющих параметров (в размере 6 %), имеющих определенную степень воздействия: увеличение объемов инвестиций в основной капитал по отношению к величине 2017 г. на 10 % приведет к росту объемов вводимых в действие объектов строительства на 3,2 % (в млн м²), снижение ставки рефинансирования до 7,5 % – к увеличению на 2 %, рост объемов ипотечного

кредитования на 20 % – к росту на 2,3 %. Вывод тренда ИСК из зоны негативных прогнозов в область инновационной траектории при помощи управленческих воздействий на динамику управляющих параметров будет позиционироваться как синергетический эффект «устойчивое развитие».

4. С учетом выявленных свойств, особенностей, закономерностей и проблем ИСК сформированы основные программные ориентиры и условия его сбалансированного инновационного развития, создающие синергетический потенциал для развития. К приоритетам относятся меры по созданию соответствующей конкурентной среды, защите прав собственности субъектов хозяйствования, соблюдению антимонопольного законодательства, повышению инвестиционной привлекательности, стимулированию инновационной деятельности, диверсификации и творческой активности субъектов ИСД. Опыт государств, добившихся инновационного подъема, показывает, что они действовали согласно разработанным и утвержденным на соответствующих уровнях программно-целевым документам и инвестиционным проектам, предусматривающим комплекс взвешенных и взаимосвязанных мер по стимулированию творческой и деловой активности СЭС.

5. Разработаны методические рекомендации по обеспечению сбалансированного инновационного развития ИСК, нацеленные на реализацию приоритетных направлений развития отрасли, создание инновационной инфраструктуры и платформы цифровой экономики. Они содержат: законодательную и организационно-функциональную базы, инструктивные материалы, инструментарий и модели, принципы и подходы к планированию управленческих инноваций, декомпозицию работ, совокупность способов и индикаторов развития. Документ необходим для эффективной реализации методологии устойчивого инновационного развития исследуемого объекта управления и достижения синергетических эффектов в нем в форме социальных и экономических результатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Решение важной народно-хозяйственной проблемы по обеспечению сбалансированного инновационного развития ИСК Российской Федерации как подсистемы национальной экономики включает не только поиск концепта, выбор методологического обоснования и разработку методических рекомендаций, но и практическую реализацию. При этом, целесообразно сочетание новых форм организационно-управленческих взаимодействий между участниками экономических отношений с применением механизмов и методов, обеспечивающих устойчивость и качественное управление инновационными процессами в ИСК. Приращение научного знания заключается в определении онтологической связи теории менеджмента и методологии управления инновациями в части теории сбалансированного инновационного развития ИСК, исследования методологических особенностей и эволюционных аспектов, природы возникновения, формы проявления и предпосылок синергических эффектов на всех уровнях экономической иерархии.

ИСК – это сложный и многоаспектный объект научного изыскания, одна из значимых саморегулируемых подсистем национальной экономики, обладающая свойствами синергетических систем, позиционирующая организованную и гетерогенную обобщенность структурных элементов. Для нее характерны открытость, консильность, множественность нелинейных связей, самостоятельность в выборе наилучшего режима функционирования, концентрированность на экономически результативную деятельность и удовлетворение общественных потребностей в объектах строительства. Являясь локомотивом социально-экономического развития страны и стратегически важным элементом национальной СЭС, ИСК активно влияет на ее развитие и во многом определяет качество жизни населения, поскольку его деятельность интегрирована практически со всеми отраслями народного хозяйства. Низкие темпы экономического роста и существенные потери от периодически повторяющихся кризисов актуализируют необходимость исследования специфики, сущности, имманентных свойств, закономерностей и механизмов

мов развития ИСД. В данном контексте важно построение системы управления, гарантирующей инновационные характеристики, надежность и сбалансированность функционирования ИСК, а также создание условий для реализации его имманентных возможностей и синхронизации инновационного цикла на фоне системно-структурных трансформаций и турбулентности среды.

В число выявленных, ранее не изученных синергетических свойств ИСК, вошли следующие: а) сложность и динамизм, обусловленные пространственно-временной структурой, видом экономической деятельности, взаимодействием и интеграцией структурных элементов в другие хозяйствующие системы, отклонением поведения субъектов от рациональности, ставшие причиной открытости ИСК и внешним источником энтропии; б) стохастичность, поскольку динамика системных отношений, хозяйственных связей и процессов объектируется случайными факторами и экзогенным влиянием, а также уровнем организованности и надёжности связей в цепочке взаимодействия системно-структурных компонентов; в) нелинейность и множественность точек взаимного сопряжения субъектов ИСК, превышающих возможность установления однозначных причинно-следственных связей между ними; г) неоднородность структуры, вследствие диспропорции и разнохарактерности субъектов ИСК, отношений между ними (транзакционные связи, схемы владения и др.), масштабов и направлений деятельности; д) согласованность и интеграция, приводящие к образованию сложноорганизованных и относительно устойчивых структур.

Системность активизирует результат когерентности взаимодействующих хозяйствующих единиц; е) устойчивость к турбулентным условиям среды – способность ИСК к постоянной динамике, в результате чего результирующие параметры изменяются в определённой области значений. Это позволяет поддерживать качественную детерминированность состава, связей и поведения при адекватной реакции на требования внешней и внутренней среды из-за реализации синергетического потенциала; ж) недостаточность, искаженность и недоступность необходимой информации об ИСК, что обуславливает: многовариантность развития, т.е. большую размерность вектора управленческих воздействий; запаздывание реакции системы, вследствие наличия высокоинерционных субъектов и многопозиционное ре-

гулирование тренда; 3) самоорганизация, проявляющаяся в динамике структуры инвестиций, удельном весе частной собственности в ИСК (70% в 2017 г.), кооперативных процессах, деловом сотрудничестве его субъектов, саморегулировании и сокращении иерархических уровней управления. Ценность перечисленных свойств состоит в том, что в процессе увеличения организованности ИСК, происходит резкое уменьшение системной информации за счёт её свёртывания, поэтому достаточно описания жизненно важных параметров данной экономической системы при объяснении ее общих инновационных состояний.

Анализ динамики 36 результирующих показателей деятельности ИСК с применением фазового метода позволил идентифицировать циклические явления; устойчивые, неустойчивые и переходные моменты. В период исследования (1990–2017), несмотря на флуктуации, ИСК двигался по достаточно устойчивому циклическому пути. Траектории фазовых кривых индексов объема инвестиций в основной капитал (млн руб.) и объема работ, выполненных по виду экономической деятельности «Строительство» (млрд руб.), сигнализировали о наличии в его фазовом пространстве трех предельных циклов в эволюции. С 1999 г. ИСК находится в зоне действия аттрактора, характеризуемого достаточной силой притяжения.

Оценка сложившейся ситуации показала обоснованность применения корректирующих управленческих воздействий и организационных инноваций, способных, с одной стороны, преодолеть силу тяготения аттрактора, с другой, вывести ИСК в желаемую область устойчивых темпов инновационного и самоподдерживаемого тренда. Полученные и апробированные результаты необходимы как для определения импульса влияния управляющих параметров, так и для эффективного управления ИСК в условиях инновационных преобразований и моделирования будущего в русле достижения им сбалансированности и инновационности.

Изучение структурно-циклической динамики объекта исследования, проведенное в контексте его влияния на экономическое развитие РФ, предполагает предотвращение существенных потерь национальной экономики от периодически повторяющихся кризисов и структурной несбалансированности СЭС.

Причинами циклической девиации являются: эндогенные нелинейные процессы взаимодействия субъектов и экзогенные факторы, учитывающие флуктуационные воздействия систем более высокого порядка. В частности, динамика российского ВВП задает топологию фазовых кривых основных параметров развития ИСК, проявляющуюся через резонансный эффект. Результаты исследования характера динамики важнейших показателей развития ИСК и их влияния на тренд позволили идентифицировать совокупность переменных, необходимых для системного синтеза и моделирования организационно-управленческих мероприятий, способных повысить его устойчивость и гарантировать инновационные свойства. Исследование структурно-циклической детерминанты экономического развития открывает новые возможности для понимания природы эволюционных процессов ИСК, разработки методологии, организационно-экономического механизма, инструментария, методов и методического сопровождения управления инновационным развитием объекта управления.

Выявлены ключевые факторы, препятствующие переходу ИСК к инновационной траектории развития: технологическая отсталость, сжатый режим инвестирования; недостаточность гарантированных и доступных источников финансирования; менеджмент, не учитывающий имманентных свойств; неудовлетворительный кадровый состав; инфраструктурные проблемы, выражающиеся в дефиците земельных участков и сложности их получения; невысокий уровень конкурентоспособности продукции и услуг; наличие административных барьеров и др.

Основные тенденции развития ИСК состоят в следующем:

— инертность и консерватизм хозяйственных единиц, проявляющийся в использовании устаревших технологий, производственных знаний и навыков, отживших деловых процедур, моделей, организационных структур, стереотипах мышления и др. Паттерны поведения в ходе модернизации требуют времени для трансформации, а возникающий институциональный лаг, выступающий источником гистерезиса, сдерживает переход к инновационной траектории;

– структурный дисбаланс, выражающийся в чрезмерном монополизме, препятствует созданию конкурентной предпринимательской среды, ценообразованию и повышению качества продукции ИСК;

– вялотекущая рецессия в последние 3 года, сопровождающаяся значительными социальными и экономическими потерями, слабой интеграцией научной, производственной и бизнес-среды, сдерживает инновационные преобразования;

– государственная поддержка конечных потребителей и снижение величины ипотечной ставки до 10 % в 2017 г. способствуют оптимизации результирующих показателей ИСК, где 80 % составляет жилищное строительство и оно на 80% финансируется гражданами по договорам долевого участия;

– большой макроэкономический мультипликатор: рост производства в ИСК на 1 руб. приводит к приросту ВВП на 2,05 руб.; прямой вклад заработной платы и нормативной маржи в ВВП составляет 19, 6 тыс. руб. на 1 кв. м;

– сокращение размерности циклов, и соответственно, временного лага, необходимого для стабилизации траектории развития ИСК, актуализирует выявление периодов устойчивых состояний и переходных моментов в эволюции;

– динамика влияния наиболее значимых управляющих переменных ИСК: X_{10} и X_{17} в СССР тормозили рост объемов строительства, а с момента разрушения советской модели хозяйствования стали основными в развитии отрасли; X_1 ускорял ИСК в СССР и до кризиса 2008 г., а впоследствии его значимость снизилась; X_3 и X_5 , в контексте определяющих, имеют отрицательную корреляцию движущих сил ИСК и взаимозаменяемы. Максимально изменилось влияние X_7 и X_9 : X_7 стал меньше ускорять развитие, а X_9 – тормозить. Наибольшее сдерживающее влияние имеет X_{16} . В СССР, в отличие от рыночной экономики, благодаря глубоким всеобъемлющим связям элементов административно-плановой экономики, имело место большее число движущих сил в строительстве.

Гипотеза синергетических механизмов экономической динамики объясняет эндогенную природу цикличности ИСК и связанные с ней инновационные свойства. Кризисные моменты сопровождаются потерей устойчивости субъектов и ин-

ституциональной среды, требуя учета системных закономерностей и моделирования управленческих воздействий для максимальной эффективности с целью достижения инновационных характеристик объекта управления.

Доказана нецелесообразность применения моделей множественной линейной регрессии при прогнозировании будущих состояний ИСК и последствий принятия управленческих решений из-за их ошибок и низкого качества, объясняемых, с одной стороны, сложностью и синергетическими свойствами объекта изучения, с другой, невозможностью учета циклических и колебательных процессов, нелинейных связей между факторами и динамикой реакции системы. Вместе с тем, это нацеливает на использование иных подходов к моделированию сбалансированного инновационного развития ИСК. Использование в модели ОДУ 1-го порядка также приводит к высокой погрешности прогнозирования и кусочно-ломаному тренду, резким скачкам значений производной, что недопустимо, исходя из его эволюции.

Для понимания сущности и природы сбалансированного инновационного развития ИСК рассмотрена онтология обеспечения устойчивости и инновационности социально-экономических систем, отраженная в отечественной и зарубежной экономической литературе. Это позволило интерпретировать базовые понятия для разработки теоретико-методологической основы:

1) сбалансированное инновационное развитие СЭС – когерентное преобразование ее локальных подсистем (ресурсные потоки, инвестиции, субъекты, институты и др.), взаимоотношений и процессов между ними, обеспечивающих потенциал и способность к достижению стратегической цели перехода к качественно иному уровню эволюции на фоне внешних воздействий за счет синергетических эффектов и (или) организационно-управленческих инноваций;

2) синергетический потенциал – системное свойство, которое создается в результате межсубъектных взаимодействий и структурно-институциональных изменений главным образом через нематериальные активы, комплементарные эффекты, сопровождается ростом активности и энтропии СЭС. Он обеспечивает восприимчивость и адекватную реакцию ее компонентов и связей к малым экзо-

генным (преимущественно управленческим) воздействиям и эндогенным трансформациям для развития по единому вектору системы целей и достижения желаемого состояния;

3) синергетический эффект – результат когерентного действия разнородных составных компонентов экономической системы, вызывающий при резонансных экзогенных воздействиях эндогенные трансформации и качественные изменения её состояния (например, возникновение локальных упорядоченностей, подчиняющих себе ранее хаотические элементы системы с образованием в итоге организованных структур на более высоком иерархическом уровне).

При этом была установлена природа, формы проявления и предпосылки синергетических эффектов в контексте квинтэссенции сбалансированного инновационного развития ИСК. К их числу относятся: синергетические свойства; свобода экономической деятельности; организационное воздействие (негэнтропия и процесс упорядочивания взаимодействий), учитывающее его имманентную специфику; наличие прямых и обратных связей в системе управления, наиболее результативной формой которых выступают институциональные структуры, профессиональные сообщества и характерные производственные объединения.

Обосновано, что сбалансированное инновационное развитие ИСК детерминруется внешним управляющим воздействием и внутренней упорядоченностью вследствие количественных и качественных трансформаций управленческого сигнала, возникновения резонанса, усиления неравновесности СЭС, провоцирующей интегративное поведение её субъектов, а также дестабилизации прежнего режима функционирования и структурированности, ведущих к возникновению её новых свойств.

Результаты исследования показали необходимость разработки организационно-управленческих инноваций в системе управления ИСК с целью достижения его устойчивости в развитии. Это включает концептуальную модель, сконцентрированную на формировании элементов инновационной инфраструктуры, достижении системой саморегулирования, самоорганизации и самоуправления за счет синерге-

тического потенциала. Субъект управления, учитывая системные закономерности и свойства ИСК, результаты моделирования и прогнозирования, а также специфические принципы, должен создавать инновационную инфраструктуру (институциональные условия, правовое поле, информационный домен и др.) и обеспечивать достижение стратегических целей. Основные методологические положения сбалансированного инновационного развития ИСК заключаются в следующем:

1. Взаимодействие и динамизм компонентов (организационная, информационная, производственная, интеллектуальная) системы управления, предложенной автором. Они чувствительны к восприятию продукции производства конечными потребителями, чья реакция учитывается в системе в соответствии с её содержанием. На совокупности характеристик ИСК в системе управления формируется решение о трансформации. Подсистема «Информация», базовая технологическая платформа, обеспечивает функции и процессы необходимыми данными; включает в себя: систематизацию первичных знаний, их ранжирование, оценку значимости, полезности и сферы применения. Технологический блок «Организация» (сетевые информационные технологии) отражает структуру взаимодействия субъектов ИСК по составу и мощности, закрепляемую в виде структурообразующих связей, норм и правил. Решающим компонентом в аспектах принятия инновационных решений и качества менеджмента, выявления признаков синергетических эффектов является подсистема «Интеллект», где генерируются компьютерные средства инженерии знаний, профессиональные компетенции и опыт персонала.

2. Устремленность ИСК к сбалансированности обусловливается дихотомией «порядка» и «хаоса». Неотъемлемым для инновационного процесса является упорядоченность условий и факторов целедостижения, невозможное в хаосе. Однако, новые потребности провоцируют его, нарушая установившейся порядок. Этим обусловлена его структурно-циклическая динамика.

3. Идентификации организационного воздействия субъекта управления способствуют определение: пространственно-временного положения ИСК, зон влияния, управляющих переменных в виде гармоничной совокупности и величин ин-

терференции. Движение в сторону принятой социальной модели должно быть пошаговым и синхронным, учитывающим инерционность, взаимосвязи и взаимозависимости общественных явлений.

4. Сбалансированное инновационное развитие требует минимизации энтропии за счет негэнтропии (информации, знаний и инноваций, нравственности и корпоративной культуры), чтобы темпы ее снижения в ИСК были выше темпов роста в национальной СЭС. Учет подобных тенденций при моделировании инноваций повышает эффективность системы управления ИСК.

Разработанный и апробированный организационно-экономический механизм сбалансированного инновационного развития ИСК представлен совокупностью функциональной и обеспечивающей подсистем: 1) концепта и принципов, учитывающих их специфику; 2) инструментов и технологий информационного взаимодействия его субъектов; 3) процесса оптимизации и метода координации развития, построенных на базе регрессионно-дифференциального моделирования; 4) способа прогнозирования будущих трендов развития экономической системы и последствий принятия управленческих решений, основанных на системе сбалансированных показателей.

Механизм направлен на регулирование структурно-циклической динамики ИСК посредством реализации синергетического потенциала и воздействия на его управляющие параметры, активизацию инновационной деятельности с целью достижения эффективности и надежности системы функционирования организационно-управленческими инновациями. Его задачами являются: а) оценка и контроль за параметрами порядка и управляющими переменными; б) формирование зон нуклеации и стимулирование когерентного развития подсистем; в) активное действие синтезирующей структурно-функциональной синхронизации иерархических уровней и корпоративное поведение субъектов, обуславливающее образование новой организационной целостности и, соответственно, качественно новое состояние объекта управления.

При этом регулирование структурно-циклической динамики ИСК предполагает решение следующих основных задач: идентификация циклической траектории, форм и размеров циклов; анализ информации о потенциальной направленности вектора развития; отражение возможных изменений при нескольких начальных состояниях; определение степени воздействия эндогенных переменных на тренд развития с учетом качественной трансформации состояния ИСК при достижении некоторого критического значения управляющего параметра.

Обосновано, что максимальной конвергенции и когерентности субъектов ИСК можно добиться в процессе их информационного взаимодействия, предполагающего формирование новых связей, систематический обмен данными, мониторинг ситуации с императивом выявления и адаптации лучших практик, образования информационного макрофрактала и диффузии нового знания. С поступлением информации диссипация и неравновесность в системе возрастают, прежние взаимосвязи между субъектами разрушаются, возникают новые связи, культивирующие рефлексивные, кооперативные процессы и коллективное поведение экономических объектов, образуются новые динамические структуры. Это снижает уровень энтропии и повышает эффективность системы управления.

Заимствование лучшего опыта, являющееся одним из фундаментальных БП развития ИСК, позволяет повысить синергетичность системы, приводит ее к бифуркационным или устойчивым состояниям. Объектами бенчмаркинга для ИСК, в первую очередь, должны стать производство экологичных материалов, процессы повышения безопасности и надежности производимых товаров, а также ресурсо- и энергосберегающие технологии, соответствующие мировым тенденциям развития стройиндустрии.

С целью повышения степени организованности, регулируемости и прогнозируемости ИСК следует исходить из следующих основных принципов сбалансированного инновационного развития: энтропийного равновесия, обратной связи, рефлексивности, коммуникативности, самоподдерживаемого развития, конвергенции, моделирования, синергии и синергетических эффектов. Они объектиро-

ваны особенностями ИСК, закономерностями и паттернами менеджмента, а также концептом устойчивого и инвестиционно-инновационного развития страны.

Результаты исследования показали, что с целью повышения эффективности управления инновационным развитием, а также достижения максимальной устойчивости, гармоничности и самоорганизации ИСК, его основные параметры следует оптимально распределять между частями системы по принципу Фибоначчи. Для конкурирующих процессов в экономике такой точкой равновесия должно стать процентное соотношение 62:38. Идентичного подхода нужно придерживаться и при распределении ресурсов организации для обеспечения его структурной устойчивости.

Разработанный и апробированный метод координации развития ИСК на основе регрессионно-дифференциального моделирования представляет собой определенную последовательность действий от этапа идентификации факторов, в наибольшей степени характеризующих тренд развития экономической системы и связи между ними, порядка регрессионно-дифференциальной модели, горизонта и погрешности прогнозирования, анализа чувствительности показателей к управленческим воздействиям до корректировки общей траектории эволюции. Метод позволяет учитывать не только синергетические свойства, структурно-циклическую динамику, нелинейные связи параметров и гистерезисные процессы без дополнительных математических операций, но и изменение реакции ИСК на динамику совокупного влияния результирующих показателей, необходимой для достижения высокого качества прогнозирования последствий принятия и поддержки организационно-управленческих решений.

Сделан вывод, что использование в модели ОДУ 2 и 3-го порядка для прогнозирования последствий организационно-управленческих инноваций ИСК связано с высокой степенью сложности, инерционности и стохастичности. ЭММ, построенные на базе ОДУ 2 и 3-го порядков, обеспечивают качественный прогноз будущего тренда, выявление чувствительности параметров порядка к динамике управляющих переменных, бифуркационных состояний и альтернатив поведения

ИСК при определенных управленческих действиях. Высокая степень их эффективности усиливает практическую значимость полученных результатов.

Для идентификации эффективных организационно-управленческих инноваций в контексте обеспечения сбалансированного инновационного развития объекта научного исследования определены траектория его развития, прогнозные значения результирующих показателей и чувствительность параметров порядка к динамике управляющих переменных с помощью регрессионно-дифференциального моделирования. На основе анализа прогнозных данных сделано следующее заключение: если динамика управляющих переменных ИСК будет зависеть от тех же закономерностей, которые наблюдались до 2017 г., то в 2018 г. его ожидает некоторое снижение экономических показателей, которые практически не изменятся и в 2019 г. Однако, в 2020 г. наступит момент потери устойчивости, когда отрасль попадет в нежелательную область и фазовые переменные достигнут значений 2010 г.

С целью поддержания устойчивого тренда и во избежание нежелательной траектории развития ИСК потребуется обеспечить совокупное влияние (в размере 6 %) управляющих переменных, имеющих определенную степень воздействия: увеличение объемов инвестиций в основной капитал по отношению к уровню 2017 г. (12 023 млрд руб.) на 10 % приведет к росту объемов вводимых в действие объектов строительства на 3,2 % (в млн м²), снижение ставки рефинансирования до 7,5 % – к увеличению на 2 %, рост объемов ипотечного кредитования на 20 % – к росту на 2,3 %. Вывод ИСК из зоны негативных прогнозов с помощью организационно-управленческих воздействий на динамику управляющих параметров будет позиционироваться как синергетический эффект «устойчивое развитие». В целом общая социальная и экономическая эффективность от обозначенных мероприятий составит 46 %.

Для оценки эффективности теоретико-методологической разработки использовалось несколько моделей, построенных разными математическими методами. Получение идентичных данных подтвердило правоту научной разработки и прак-

тическую значимость (социальный и экономический эффекты) достигнутых результатов. На основании вышеизложенного обозначены приоритеты и условия сбалансированного инновационного развития ИСК. К первоочередным относятся меры по созданию добросовестной конкурентной среды, защите прав собственности субъектов хозяйствования, соблюдению антимонопольного законодательства, диверсификации производства, повышению инвестиционной привлекательности, стимулированию инновационной и творческой активности субъектов ИСД.

Анализ действующей практики повышения качества управления ИСК показывает серьезность исследуемой проблемы для национальной экономики. Государственное влияние на управление экономическими интересами в масштабах СЭС происходит в условиях слабого экономического роста. Усиление позиций государства в регулировании экономических отношений на всех уровнях иерархии, увеличение доли государственной формы собственности для социально значимых отраслей экономики неизменно сказывается на удельном весе их уставного капитала, балансе экономических интересов соучастников и формировании источников текущего и долгосрочного финансирования хозяйственной деятельности.

Результаты проведенного исследования позволяют заключить, что на современном этапе управляющая подсистема вынуждена координировать вопросы развития стратегических отраслей. Этому способствует утвердившееся стремление частных компаний ИСК выстраивать работу в контексте собственных краткосрочных экономических и местных интересов. Превалирование подобных конъюнктурных явлений в реальном секторе экономики является медиатором недоверия к властным структурам.

Разработанные методические рекомендации по обеспечению сбалансированного инновационного развития ИСК нацелены на осуществление стратегических приоритетов развития отрасли и образование инновационной инфраструктуры, включающей платформу и технологии цифровой экономики. Они содержат: законодательную и организационно-функциональную базы, инструктивные материалы, инструментарий и модели, принципы и подходы к планированию управ-

ленческими инновациями, совокупность способов и индикаторов развития. Документ необходим для эффективной реализации методологии устойчивого инновационного развития ИСК и достижения в ней синергетических эффектов в форме социальных и экономических результатов, который будет достигнут лишь в случае высокой взаимной заинтересованности субъектов в инновационном развитии.

Таким образом, результаты диссертационного исследования полностью подтверждают рабочую гипотезу, что сбалансированное инновационное развитие ИСК достигается при идентифицированных последовательных и синхронных организационно-управленческих воздействиях на объект управления, адекватных его сущности и целям, структуре, свойствам и закономерностям развития, с учетом пространственно-временного положения и определенной величины интерференции.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- АСС – архитектурно-строительная система
- БП – бизнес-процесс
- ВВП – Валовой внутренний продукт
- ВНИИНТПИ – Всесоюзный Научно-исследовательский институт проблем научно-технического прогресса и информации в строительстве
- ВТО – Всемирная торговая организация
- ГД – Государственная Дума
- ЖКХ – Жилищно-коммунальное хозяйство
- ИД – Издательский Дом
- ИП – Индивидуальный предприниматель
- ИСД – инвестиционно-строительная деятельность
- ИСК – инвестиционно-строительный комплекс
- ИСП – инвестиционно-строительный проект
- ЛММ – линейно-многофакторная модель
- МВФ – Международный валютный фонд
- МОК – Международный олимпийский комитет
- НИИ – Научно-исследовательский институт
- НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки
- НИР – Научно-исследовательская работа
- НИЦ – Научно-исследовательский центр
- НКО – некоммерческая организация
- НОСТРОЙ – Национальное объединение саморегулируемых организаций строителей
- НТП – Научно-технический прогресс
- ОДУ – обыкновенное дифференциальное уравнение

ОКВЭД – Общероссийский классификатор видов экономической деятельности

ОКР – опытно-конструкторская работа

ОКС – Общероссийский классификатор стандартов

ООО – Общество с ограниченной ответственностью

РААСН – Российская Академия архитектуры и строительных наук

РАН – Российская академия наук

РДМ – регрессионно-дифференциальная модель

СЗФО – Северо-Западный федеральный округ

СМР – строительно-монтажные работы

СРО – саморегулируемая организация

СЭС – социально-экономическая система

ФС – Федеральное Собрание

ЧМ – Чемпионат мира

ЭВМ – электронно-вычислительная машина

ЭММ – экономико-математическая модель

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалкин, Л.И. Россия: осмысление судьбы / Л.И.Абалкин. – М.: ИД «Экономическая газета», 2012. – 864 с.
2. Авдийский, В.И. Неопределенность, изменчивость и противоречивость в задачах анализа рисков поведения экономических систем / В.И.Авдийский, В.М.Безденежных // Эффективное антикризисное управление. – 2011. – № 3. – С.46–61.
3. Аглиуллин, И.А. Синергетическое представление социальных систем: концепция моделирования и управления / И.А.Аглиуллин // Анализ систем на пороге XXI века: теория и практика : материалы междунар. конф. : в 4 т. – М.: Интеллект, 1996. – т. 2. – 158 с.
4. Акаев, А.А. Структурно-циклические процессы экономической динамики / А.А.Акаев, С.Ю.Румянцева, А.И.Сарыгулов, В.Н.Соколов. – СПб.: Изд-во Политех. ун-та. – 2016. – 392 с.
5. Акаев, А.А. Синергетический эффект NBIC-технологий и мировой экономической рост в первой половине XXI века / А.А.Акаев, А.И.Рудской // Экономическая политика. – 2014. – №2. – С.25–46.
6. Акаев, А.А. Математические модели перестройки и оптимизации технологической структуры капиталистической экономики / А.А.Акаев, А.И.Сарыгулов, В.Н.Соколов. – Доклады РАН. – 2009. – Т. 429. – №4. – С.459–464.
7. Акаев, А.А. Структурные изменения в развитых и развивающихся экономиках / А.А.Акаев, А.И.Сарыгулов, В.Н.Соколов. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2013. – 170 с.
8. Акатов, Н.Б. Управление переходом к инновационным саморазвивающимся организациям: теория и практика: монография / Н.Б.Акатов. – Пермь: Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, 2012. – 251 с.
9. Акофф, Р.Л. О целеустремленных системах / Р.Л.Акофф, Ф.Эмерли. –

М.: URSS, 2008. – 548 с.

10. Акофф, Р.Л. Системы, организации и междисциплинарные исследования / Р.Л.Акофф // Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. – 110 с.

11. Активизация энергосбережения и повышения энергоэффективности в условиях инновационной модернизации российской экономики / под ред. А.Н.Мельника. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. – 268 с.

12. Алаев, Э.Б. Социально-экономическая география : Понятийно-терминологический словарь / Э.Б.Алаев. – М.: Мысль, 1983. – 290 с.

13. Алексеевский, В.С. Синергетика менеджмента. Управление устойчивым развитием диссипативных структур / В.С.Алексеевский. – М.: Либроком/URSS, 2016. – 360 с.

14. Алипрантис, К. Существование и оптимальность конкурентного равновесия / К.Алипрантис, Д.Браун, О.Беркеншо ; пер. с англ. П.К.Катышева ; под ред. В.И.Аркина, А.В.Бухвалова. – М.: Мир, 1995. – 384 с.

15. Аньшин В.М. Формирование портфеля проектов компании на основе принципов устойчивого развития / В.М.Аньшин, Е.С.Манайкина // Вестн. Ин-та экономики РАН, 2015. – № 1. – С.126–140.

16. Ансофф, И. Новая корпоративная стратегия / И.Ансофф. – СПб.: Питер, 1999. – 416 с.

17. Анохин, С.В. Современный менеджмент: стратегия на инновации / С.В.Анохин // Эксперт. – 2014. – № 6. С.44–45.

18. Арнольд, В.И. Жесткие и мягкие математические модели / В.И.Арнольд. – М.: Изд-во Моск. центра непрерыв. мат. образования, 2000. – 32 с.

19. Арнольд, В.И. Теория катастроф / В.И.Арнольд. – М.: УРСС ; Едиториал УРСС, 2007. – 126 с.

20. Аршинов, В.И. Время – коммуникация – Вселенная / В.И.Аршинов // Метавселенная, пространство, время. – М.: Ин-т философии РАН, 2013. – С.4–24.

21. Аршинов, В.И. Инновационные среды как проблема парадигмы сложности / В.И.Аршинов // Рефлексивные процессы и управление : сб. материалов IX

международ. симпозиума 17–18 окт. 2013 г. / отв. ред. В.Е.Лепский. – М.: Когито-Центр, 2013. – С.115–121.

22. Аршинов, В.И. Интерсубъективность в онтологии парадигмы сложности / В.И.Аршинов // Интерсубъективность в науке и философии. – М.: КАНОН-ПЛЮС, 2013. – С.89–106.

23. Асаул, А.Н. Инвестиционно-строительный комплекс: рамки и границы термина / А.Н.Асаул, Н.А.Асаул, А.А.Алексеев, А.В.Лобанов // Вестн. гражд. инженеров. – 2009. – № 4 (21). – С.91–96.

24. Асаул, А.Н. Корпоративные структуры в региональном инвестиционно-строительном комплексе / А.Н.Асаул, А.В.Батрак. – М.: Изд-во АСВ ; СПб.: СПбГАСУ, 2001. – 168 с.

25. Асаул, А.Н. Направление развития региональных инвестиционно-строительных комплексов в РФ / А.Н.Асаул // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 2. – С.124–127.

26. Асаул, А.Н. Проблемы инновационного развития отечественной экономики / А.Н.Асаул // Экон. возрождение России. – 2009. – № 4. – С.3–6.

27. Асаул, А.Н. Самоорганизация в экономических и этнополитических системах / А.Н.Асаул, В.А.Кошечев // Вестн. Ижев. гос. техн. ун-та. – 2012. – № 1. – С.50–53.

28. Асаул, А.Н. Самоорганизация, саморазвитие и саморегулирование субъектов предпринимательской деятельности в строительстве / А.Н.Асаул, Н.Н.Загускин, Л.Ф.Манакон, Е.И.Рыбнов ; под ред. засл. деят. науки РФ А.Н.Асаула. – СПб.: АНО «ИПЭВ», 2013. – 320 с.

29. Асаул, А.Н. Саморегулируемые организации – главные исполнители создания и управления информационной инфраструктурой регионального инвестиционно-строительного комплекса / А.Н.Асаул // Вестн. гражд. инженеров. – 2010. – № 1 (22). – С.155–159.

30. Асаул, В.В. Самоорганизация в живых и неживых системах / В.В.Асаул // Экон. возрождение России. – 2009. – № 4 (22). – С.29–34.

31. Асаул, В.В. Синергетический эффект объединения строительных организаций в конкурентные структуры / В.В.Асаул // Экон. возрождение России. – 2004. – № 6. – С.16–25.
32. Атопов, В.И. Россия : Стратегия прорыва. Синергетические идеи развития / В.И.Атопов, А.В.Антюфеев, Н.М.Галиярова, В.Н.Кабанов. – Волгоград: Издатель, 2003. – 380 с.
33. Афанасьев, В.Н. Непрерывные и дискретные детерминированные системы (глава 1) / В.Н.Афанасьев, В.Б.Колмановский, В.Р.Носов // Математическая теория конструирования систем управления. – М.: Высшая школа, 2003. – 614 с.
34. Ахромеева, Т.С. Самоорганизация, сети, будущее / Т.С.Ахромеева, Г.Г.Малинецкий, С.А.Посашков, С.А.Торопыгина // Моделирование и анализ информационных систем. – 2013. – т. 20. – № 3. – С.58–76.
35. Аюров, В.Д. Синергетика экономики / В.Д.Аюров. – М.: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2005. – 122 с.
36. Балабанов, И.Т. Инновационный менеджмент / И.Т.Балабанов. – СПб.: Питер, 2006. – 208 с.
37. Бауэр, В.П. Экономика большого Кондратьевского цикла / В.П.Бауэр // Вопр. экономики. – 2011. – № 2. – С.45–47.
38. Башкатова, Ю.И. Конкурентоспособность предпринимательских структур в условиях информационного общества : монография / Ю.И.Башкатова, А.О.Бибрис, А.С.Воронов и др.; под ред. Л.С.Леонтьевой. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та экономики, статистики и информатики, 2015. – 155 с.
39. Бертонеш, М. Управление денежными потоками / М.Бертонеш, Р.Найт – М.: Книга по Требованию, 2017 – 235 с.
40. Берталанфи, Л. Общая теория систем – обзор проблем и результатов / Л.Берталанфи // Системные исследования : ежегодник. – М.: Наука, 1976. – 218 с.
41. Бляхман, Л.С. Основные направления новой индустриализации в мезо-экономических секторальных комплексах / Л.С.Бляхман // Проблемы современной экономики. – 2014. – №2. – С.7–19.

42. Бирман, Г. Экономический анализ инвестиционных проектов / Г.Бирман, С.Шмидт ; пер. с англ. ; под ред. Л.П. Белых. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 32 с.
43. Блауберг, И.В. Становление и сущность системного подхода / И.В.Блауберг, Э.Г.Юдин. – М.: Наука, 1973. – 324 с.
44. Близнюк, О.В. Внедрение «зеленых» стандартов строительства в целях реализации национальных интересов / О.В.Близнюк // Экономика строительства. – 2012. – № 2. – С.29–36.
45. Богданов, А.А. Тектология: (Всеобщая наука) : в 2 кн. / А.А.Богданов. – М.: Экономика, 1989. – Кн. 1. – 304 с.
46. Болдов, О.Н. Инновационная динамика и финансовые рынки в развитых странах с позиции самоорганизации / О.Н.Болдов // Проблемы прогнозирования. – 2008. – № 5. – С.25–29.
47. Бородач, М.Г. Рынок «зеленого строительства России / М.Г.Бородач // Здания высоких технологий. – 2013. – № 1. – С.18–29.
48. Буданов, В.Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании : автореф. дис. ... д-ра филос. наук : 09.00.08 / Буданов Владимир Григорьевич. – М., 2007. – 36 с.
49. Бузырев, В.В. Эколого-экономические аспекты инвестиционно-строительной деятельности / В.В.Бузырев, И.П.Нужина. – СПб. : Изд-во СПбГИЭУ, – 2012. – 208 с.
50. Бурков, В.Н. Модели и методы управления организационными системами / В.Н.Бурков, В.А.Ириков, В.В.Кульба. – М.: Наука, 1994. – 270 с.
51. Варнеке, Х.Ю. Революция в предпринимательской культуре. Фрактальное предприятие / Х.Ю.Варнеке. – М.: Наука, 2004. – 280 с.
52. Вернер, Р. Особенности самоорганизации социально-экономических систем / Р.Вернер // Экономическое возрождение России. – 2005. – С.44–48.
53. Волков, А.Т. Инновационный менеджмент / А.Т.Волков, Е.Н. Дуненкова, С.И.Онищенко. – М.: ГУУ, 2016. – 98 с.

54. Воронова, Т.А. Инновационно-технологическое развитие России и перспективы сотрудничества с экономиками АТЭС: состояние, формы и направления / Т.А.Воронова // Качество. Инновации. Образование. – 2012. – № 8 (87). – С.32–37.

55. Воронова, Т.А. Стратегическое сотрудничество России и Китая. Экономико-инновационные аспекты : монография / Т.А.Воронова, Е.В.Пермякова. – М.: РЭУ им.Г.В.Плеханова, 2010. – 196 с.

56. Бухонова, С.М. Оценка эффективности и моделирование интеграционных подходов к активизации инновационной деятельности предприятия / С.М.Бухонова, Ю.А.Дорошенко // Экон. анализ : теория и практика. – 2007. – № 9. – С.8–19.

57. Быстрой, Г.П. Новые экономические теории: физическая экономика / Г.П.Быстрой, А.А.Куклин, В.Р.Цибульский // Тр. II всерос. симпозиума по экон. теории. – Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2006. – С.58–83.

58. Варфоломеев, В.П. Конвергенция биологических, информационных, нано- и когнитивных технологий: вызов управлению / В.П.Варфоломеев, Е.В.Варфоломеев // Наука и практика. – 2017. – № 2 (26). – С.6–17.

59. Важнейшие модели экономического роста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://studlib.com/content/view/1570/25> (дата обращения: 12.05.2017).

60. Вахмистров, А.И. Управление инвестиционно-строительным комплексом мегаполиса / А.И.Вахмистров. – СПб.: Стройиздат, 2004. – 224 с.

61. Великая «зеленая» техническая революция. Обзор мирового экономического и социального положения Департамента по экономическим и социальным вопросам [Электронный ресурс]. – Нью-Йорк : ООН, 2011. – Режим доступа: <http://www.un.org/ru/development/surveys/docs/wess2011.pdf> (дата обращения: 12.05.2017).

62. Взаимосвязи российской и европейской экономической мысли: опыт Санкт-Петербурга : очерки / под ред. И.И.Елисеевой и А.Л.Дмитриева. – СПб.: Нестор-История, 2013. – 480 с.

63. Виханский, О.С. Роль руководителя в процессе управления / О.С.Виханский // Теория и практика обществ. развития. – 2014. – № 2. – С. 29–35.

64. Владимцев, Н.В. Субконтрактинг как форма производственной кооперации и интеграции управления компании / Н.В.Владимцев, А.С.Денисова // Экон. анализ: теория и практика. – 2008. – № 8. – С.25–30.

65. Волынкина, Н.В. Правовая сущность термина «инновация» / Н.В.Волынкина // Инновации. – 2006. – № 1. – С.5–18.

66. Волков, А.Т. Особенности принятия потребительских решений о покупках высокотехнологичной продукции / А.Т.Волков // Вестн. ун-та (Гос. ун-т управления). – 2014. – № 14. – С.5–10.

67. Генералов, Б.В. О преодолении последствий кризиса в России / Б.В.Генералов // Экон. возрождение России. – 2009. – № 3 (21). – С.15–22.

68. Гераськина, И.Н. Бенчмаркинг в системе современного менеджмента / И.Н.Гераськина // Изв. гос. пед. ун-та им.А.И. Герцена: Обществ. и гуманитар. науки (философия, история, социология, политология, культурология, искусствоведение, языкознание, литературоведение, экономика, право). – 2008. – № 12 (85). – С.324–327.

69. Гераськина, И.Н. Бенчмаркинг как инструмент стратегического управления / И.Н.Гераськина, И.Г.Кильдюшкина // Вестн. НИИ гуманитар. наук при Правительстве Республики Мордовия. – 2009. – № 1 (11). – С.9–17.

70. Гераськина, И.Н. Инвестиционно-строительный комплекс России – синергетическая система / И.Н.Гераськина // Экон. анализ: теория и практика. – 2017. – т. 16. – № 2. – С.328–339.

71. Гераськина, И.Н. К теоретико-методологическим аспектам стратегического управления организацией: история и современная практика / И.Н.Гераськина // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 10 (51). – С.521–528.

72. Гераськина, И.Н. Механизм реализации бенчмаркинга в системе стратегического менеджмента предприятия для устойчивого развития / И.Н.Гераськина // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2015. – № 24 (258). – С.2–15.

73. Гераськина, И.Н. Идентификация количественных соотношений струк-

турной динамики инвестиционно-строительного комплекса России / И.Н.Гераськина, А.А.Петров // Вестн. Том. гос. ун-та. Экономика. – Томск. – 2017. – № 40. – С.15–26

74. Гераськина, И.Н. Синергетические и комплементарные эффекты в кластере / И.Н.Гераськина // Вестн. гражд. инженеров. – 2016. – № 1 (54). – С.146–154.

75. Гераськина, И.Н. Синергетические аспекты управления инвестиционно-строительным комплексом Санкт-Петербурга / И.Н.Гераськина // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 7. – С.940–945.

76. Гераськина, И.Н. Синергетический аспект бенчмаркингового взаимодействия при формировании клиентского капитала предприятия / И.Н.Гераськина, Т.И.Шерстобитова // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 2 (31). – С.357–363.

77. Гераськина, И.Н. Синергетический менеджмент – современный концептуальный подход к развитию предприятия / И.Н.Гераськина // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2013. – № 22 (211). – С.32–38.

78. Гераськина, И.Н. Синергетический подход в маркетинге – необходимое условие устойчивого инновационного развития хозяйствующего субъекта / И.Н.Гераськина // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 2 (329). – С.35–41.

79. Гераськина, И.Н. Синергетический подход к управлению региональной социально-экономической системой в условиях формирования инновационной экономики / И.Н.Гераськина // Управление регионом в условиях реализации инновационной стратегии развития: вызовы модернизации : материалы IV всерос. науч.-практ. конф. (г. Чебоксары, 8 февр. 2013 г.). – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2013. – С.255–260.

80. Гераськина, И.Н. Синергетическое управление – необходимое условие устойчивого развития региона в условиях глобальных изменений экономических систем / И.Н.Гераськина // Проблемы и перспективы социально-экономического развития регионов : материалы всерос. науч.-практ. конф. (г. Киров, 8 нояб. 2015 г.) : в

2 т. – Киров: ООО Радуга-ПРЕСС, 2015. – т. 1. – С.121–124.

81. Гераськина, И.Н. Система ЖКХ г. Саранска и основные направления формирования ресурсосберегающих мероприятий в отрасли / И.Н.Гераськина, Н.В.Корнеева // Регионология. – 2015. – № 2. – С.87 – 99.

82. Гераськина, И.Н. Стратегический бенчмаркинг в системе управления предприятием / И.Н.Гераськина ; НИИ гуманитар. наук при Правительстве Республики Мордовия. – Саранск, 2010. – 208 с.

83. Гераськина, И.Н. Стратегический маркетинг: формирование сбалансированной модели управления промышленным предприятием / И.Н.Гераськина ; НИИ гуманитар. наук при Правительстве Республики Мордовия. – Саранск, 2011. – 208 с.

84. Гераськина, И.Н. Управление инновационным развитием социально-экономических систем / И.Н.Гераськина ; НИИ гуманитар. наук при Правительстве Республики Мордовия. – Саранск, 2017. – 170 с.

85. Гераськина, И.Н. Устойчивое инновационное развитие инвестиционно-строительного комплекса Российской Федерации: теория и практика / И.Н.Гераськина ; НИИ гуманитар. наук при Правительстве Республики Мордовия. – Саранск, 2018. – 168 с.

86. Гераськина, И.Н. Формирование инновационной активности предприятий региона на принципах синергетического бенчмаркинга / И.Н.Гераськина, Т.И.Шерстобитова // Региональная экономика: теория и практика. – 2013. – № 14 (293). – С.16–22.

87. Гераськина, И.Н. Modeling of the investment and construction trend in Russia [Электронный ресурс] / I.N.Geraskina, A.V.Zatonskiy, A.A.Petrov // International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCET). – Vol. 8, Issue 10, October 2017. – P. 1432–1447. – Режим доступа: [http: Article ID: IJCET_08_10_145](http://Article ID: IJCET_08_10_145) (дата обращения: 14.04.2017).

88. Гераськина, И.Н. Synergistic Approach to the Management of Transport Infrastructure Projects [Электронный ресурс] / I.N.Geraskina, A.A.Petrov // Transportation Research Procedia 20 (2017). – P. 499–504. – Режим доступа: [http:](http://)

www.sciencedirect.com (дата обращения: 12.05.2017).

89. Глазьев, С.Ю. Мировой экономический кризис как процесс замещения доминирующих технологических укладов [Электронный ресурс] / С.Ю.Глазьев ; Сайт С.П.Курдюмова. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/economy/mirovoj-ekonomicheskij-krizis> (дата обращения: 10.04.2017).

90. Глазьев, С.Ю. Современная теория длинных волн в развитии экономики / С.Ю.Глазьев // Экономическая наука современной России. – 2012. – № 2. – С. 27–42.

91. Гончаренко, Л.П. Инновационная политика / Л.П.Гончаренко, Ю.А.Арутюнов. – М.: КНОРУС, 2009. – 352 с.

92. Гончаренко, Л.П. Механизмы стратегического управления рисками инвестирования в инновационные проекты в металлургической отрасли / Л.П.Гончаренко, С.А.Филин, Е.Е.Налесная // Изв. высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2016. – Т. 59. – № 1. – С. 61–65

93. Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ (ред. от 29.07.2017 г.) (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.09.2017 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040 (дата обращения: 12.05.2017).

94. Гражданский кодекс РФ от 30.11.1994 г. № 51-ФЗ (принят Государственной Думой (ГД) Федерального Собрания (ФС) РФ 21.10.1994 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142 (дата обращения: 12.05.2017).

95. Гражданский кодекс РФ от 30.11.1994 г. № 51-ФЗ (принят ГД ФС РФ 22.12.1995 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9027 (дата обращения: 12.05.2017).

96. Грабовый, П.Г. Управление результативностью в инвестиционно-строительном комплексе: планирование, мониторинг и повышение уровня / П.Г.Грабовый, М.А.Луняков // Недвижимость: экономика, управление. – 2015. – № 2 – С.11–13.

97. Грахов, В.П. Маркетинг менеджмент в строительстве : науч. и учеб.-метод.

справ. пособие / В.П.Грахов, А.Н.Асаул. – СПб: Гуманистка, 2006. – 248 с.

98. Гришин, В.И. Проблемы кадрового обеспечения развития национальной инновационной системы / В.И.Гришин // Наука и практика. – 2012. – № 1 (7). – С.10–17.

99. Грунина, О.А. Формирование финансового стратегического эффекта в экономике России : автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.10 / Грунина Ольга Анатольевна. – М., 2011. – 40 с.

100. Гончаренко, Л.П. Расширенное воспроизводство инновационной сферы экономики и стимулирование спроса на инновации: теория и методология : монография / Л.П.Гончаренко, С.А.Сыбачин, С.А.Филин и др. – М.: РУСАЙНС, 2016. – 290 с.

101. Гохберг, Л.М. Инновации как основа экономического роста и укрепления позиций России в глобальной экономике / Л.М.Гохберг, Т.Е.Кузнецова // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. – 2012. – Т. 7. – № 2. – С.101–117.

102. Гуськова, Н.Д. Устойчивое развитие – важнейший приоритет социально-экономической политики региона / Н.Д.Гуськова, Е.А.Неретина // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2015. – № 1(211). – С. 33–42.

103. Гюрджян, А. Трансформируя синергетическую экономику в экономическую синергетику / А.Гюрджян, Б.Ерзнкян // Hayastan : Economy & Finance (Ереван). – 2010. – № 7–8. – С.35–38.

104. Гэлбрейт, Дж. К. Великий крах 1929 года / Дж.К.Гэлбрейт. – Минск: Попурри, 2009. – 256 с.

105. Данилов, Ю.А. Основные идеи, понятия, принципы синергетики по Ю.А.Данилову // Прекрасный мир науки. – М.: Прогресс-Традиция, 2008. – С.203–205.

106. Диденко, Н.И. Экономическая глобализация и проблемы национальной и международной безопасности / Н.И.Диденко, А.С.Дудников // Проблемы

современной экономики. – 2013. – № 2 (46). – С. 86–88.

107. Дилтс, Р. Стратегии гениев. Том 2. Альберт Эйнштейн. / Р.Дилтс ; пер. Н.Е.Иванова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://knigosite.org/library/read/31532> (дата обращения: 10.04.2017).

108. Дзюба, С.А. Модели управления подсистемами предприятия в сфере среднего бизнеса и их инструментальное обеспечение : автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.13 / Дзюба Сергей Ануфриевич. – Иркутск, 2011. 4– 6 с.

109. Дмитриев, А.С. Детерминированный хаос и информационные технологии / А.С.Дмитриев // Компьютерра. – 1998. – 48 с.

110. Добкин, В.М. Системный анализ в управлении / В.М.Добкин. – М.: Химия, 1983. – 258 с.

111. Доклад о развитии строительного комплекса и совершенствовании градостроительной деятельности в РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zanostroy.ru> (дата обращения: 10.04.2017).

112. Друкер, П.Ф. Практика менеджмента / П.Ф.Друкер ; пер. с англ. – М.: ИД «Вильяме», 2000. – 398 с.

113. Друкер, П.Ф. Энциклопедия менеджмента / П.Ф.Друкер ; пер. с англ. – М.: ИД «Вильяме», 2004. – 432 с.

114. Дульнев, Г.Н. Роль синергетики в формировании нового мышления [Электронный ресурс] / Г.Н.Дульнев. – М.: Наука, 2001. – 124 с. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/what/rol-sinergetiki-v-formirovanii-novogo-myshleniya> (дата обращения: 12.05.2017).

115. Дятлов, С.А. Энтропийная экономика и синергийная экономика: введение в методологию исследования энтропийных и синергийных социально-экономических систем / С.А.Дятлов. – СПб.: Астерион, 2012. – 48 с.

116. Дятлов, С.А. Энтропийная экономика: методология исследования глобального экономического кризиса : монография / С.А.Дятлов. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2015. – 404 с.

117. Дятлов, В.А. Энтропийная экономика: теоретико-методологический

аспект / В.А.Дятлов // Философия хозяйства : альманах Центра обществ. наук и экон. ф-та МГУ им.М.В.Ломоносова. – 2012. – № 4. – С.135–152.

118. Дятлов, С.А. Энтропийные параметры финансовой экономики в условиях мирового кризиса / С.А.Дятлов // Россия в поисках новой модели взаимодействия государства и рынка : сб. докл. – СПб : Изд-во СПбГЭУ, 2013. – С.26–32.

119. Дятлов, С.А. Энтропия как доминанта мировой финансово-экономической системы / С.А.Дятлов // Terra Humana. – 2014. – № 1. – С.4–9.

120. Евстигнеева, Л.П. Догоняющее развитие: современная трактовка : докл. [Электронный ресурс] / Л.П.Евстигнеева, Р.Н.Евстигнеев. – М.: ИЭ РАН, 2012. – 46 с. – Режим доступа: <http://inecon.org/publikaczii/nauchnye-doklady/evstigneeva-lp-evstigneev-rn-dogonyayushhee-razvitie-sovremennaya-traktovka.html> (дата обращения: 10.04.2017).

121. Евстигнеева, Л.П. Методологические основы экономической синергетики : науч. докл. / Л.П.Евстигнеева, Р.Н.Евстигнеев. – М.: ИЭ РАН, 2007. – 64 с.

122. Евстигнеева, Л.П. Становление экономической синергетики / Л.П.Евстигнеева, Р.Н.Евстигнеев // Обществ. науки и современность. – 2012. – № 1. – С.122–133.

123. Елисеев, Ю.С. Инновационный рынок – условие динамического развития России / Ю.С.Елисеев, Г.Г.Малинецкий, А.А.Медведев, А.А.Харин // Вопр. экономики. – 2012. – № 3. – С.25–29.

124. Елисеева, И.И. Динамический потенциал – недостающее звено в исследовании инновационной деятельности / И.И.Елисеева, В.В.Платонов // Финансы и бизнес. – 2014. – № 4. – С.102–110.

125. Елисеева, И.И. Показатели инновационной активности в системе индикаторов экономического роста / И.И.Елисеева // Экономические и организационные аспекты развития интеллектуальной и инновационной деятельности : сб. науч. тр. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2012. – С.3–14.

126. Ендовицкий, Д.А. Методические подходы к оценке инвестиционной привлекательности компании – цели слияния/поглощения / Д.А.Ендовицкий,

В.Е.Соболева // Экон. анализ: теория и практика. – 2008. – № 6. – С.13–21.

127. Ерзнкян, Б.А. От синергетической экономики к экономической синергетике / Б.А.Ерзнкян // Экон. наука совр. России. – 2010. – № 2. – С.5–13.

128. Ерохина, Е.А. Теория экономического развития: системно-синергетический подход / Е.А.Ерохина. – Томск: Изд-во ТГУ, 1999. – 216 с.

129. Завлин, П.Н. Основы инновационного менеджмента: Теория и практика : учеб. пособие для вузов / Л.С.Барютин, А.В.Валдайцев и др. ; под ред. проф. д.э.н. П.Н.Завлина, проф. д.э.н. А.К.Казанцева, проф. д.э.н. Л.Э.Миндели. – М.: Экономика, 2000. – 476 с.

130. Занг, В.-Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории / В.-Б.Занг ; пер. с англ. под ред. В.В.Лебедева и В.Н.Разжавейкина. – М.: Мир, 1999. – 188 с.

131. Заренков, В.А. Управление проектами : учеб. пособие / В.А.Заренков. – 2-е изд. – М.: Изд-во АСВ ; СПб.: СПбГАСУ, 2006. – 312 с.

132. Затонский, А.В. Преимущества дифференциальных моделей в эколого-экономическом моделировании / А.В.Затонский // Изв. Том. политех. ун-та. – 2012. – № 5. – С.134–139.

133. Земляков, Д.Н. Концепция управления потенциалами организации в контексте развития общей теории менеджмента / Д.Н.Земляков, А.А.Чернышев // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2015. – № 3. – С.403–408.

134. Иванова, Т.Ю. Кибернетико-синергетический подход в теории управления / Т.Ю.Иванова, В.И.Приходько // Менеджмент в России и за рубежом. – 2014. – № 5. – С.132–137.

135. Ивнус, А.И. Модель гармоничного рынка по правилу «золотого сечения» / А.И.Ивнус // Практ. маркетинг. – 2003. – № 7 (77). – С.15–17.

136. Ивантер, В.В. Основные положения концепции инновационной индустриализации России / В.В.Ивантер, Н.И.Комков // Проблемы прогнозирования. – 2012. – № 5. – С.3–13.

137. Извекова, Е.В. Синергетический эффект как конкурентное преимуще-

ство отечественных предприятий и способы его достижения / Е.В.Извекова, А.А.Дорофеева // Економіка промисловості. – 2011. – № 2–3 (54–55). – С.93–98.

138. Ильенкова, С.Д. Управление знаниями как фактор перехода экономики на инновационный путь развития / С.Д. Ильенкова // Актуальные проблемы экономики и права. – 2009. – № 1. – С.11–15.

139. Инновационные строительные материалы и технологии: их влияние на развитие градостроительства и городской среды. Мировой опыт, российский взгляд / ВШЭ ; Ин-т менеджмента инноваций. – М., 2013. – 56 с.

140. Институциональная теория и ее приложения : материалы науч. семинара под ред. О.С.Сухарева. – М.: Ленанд, 2017. – 204 с.

141. Ипотечное жилищное кредитование: теория и опыт развития в регионах России / С.А.Баронин, Е.А.Рыжов, Б.Б.Хрусталёв и др. – Пенза: ПГУАС, 2005. – 352 с.

142. Исследования по общей теории систем : сб. переводов / под ред. В.Н.Садовского, Э.Г.Юдина. – М.: Прогресс, 1969. – 214 с.

143. К вопросу эффективности новых технологий реконструкции зданий и сооружений / А.Н.Асаул, Г.Я.Зейниев, С.М.Агеев, Б.В.Лабудин // Пром. и гражд. стр-во. – 2009. – № 5. – С.55–56.

144. Каменецкий, М.И. Оценка вариантов прогноза развития строительного комплекса: 2020, 2030 годы [Электронный ресурс] / М.И.Каменецкий. – Режим доступа: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=books/sa2012/13> (дата обращения: 11.03.2017).

145. Каменецкий, М.И. Строительный комплекс: состояние, проблемы, основные тенденции долгосрочного развития / М.И.Каменецкий, Л.В.Донцова // Проблемы прогнозирования. – 2008. – № 4. – С.44–55.

146. Каплан, Л.М. Переход к рынку в инвестиционной деятельности в строительном комплексе / Л.М.Каплан. – СПб.: ЛДНТП, 1992. – 90 с.

147. Каплан, Л.М. Экономические проблемы интенсификации строительного производства / Л.М.Каплан. – Л.: Стройиздат : Ленингр. отд-ние, 1990. – 158 с.

148. Карлик, А.Е. Организационно-управленческие инновации: резерв повышения конкурентоспособности российской промышленности / А.Е.Карлик, В.В.Платонов // Экон. возрождение России. – 2015. – № 3 (45). – С. 34–44.
149. Кемпбелл, Э. Стратегический синергизм / Э.Кемпбелл, К.С.Лачс. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2009. – 416 с. (Сер.: Теория и практика менеджмента).
150. Кийосаки, Р. Богатый инвестор – быстрый инвестор / Р.Кийосаки, Ш.Лектер. – М.: Попурри, 2010. – 512 с.
151. Кирдина, С.Г. Институциональная самоорганизация экономики: теория и моделирование / С.Г.Кирдина. – М.: ИЭ РАН, 2008. – 216 с.
152. Кирдина, С.Г. Два механизма самоорганизации экономики: модельная и эмпирическая верификация : науч. докл. / С.Г.Кирдина, С.Ю.Малков. – М.: ИЭ РАН, 2010. – 68 с.
153. Киселёв, С.В. Состояние и перспективы развития региональной инновационной системы Республики Татарстан / С.В.Киселёв // Нугаевские чтения : материалы VIII-й междунар. науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых (2–3 дек. 2016 г.). – Казань: КНИТУ ; ВШЭ, 2015. – С.4–6.
154. Киселёв, С.В. Механизмы привлечения прямых иностранных инвестиций для целей инновационного развития / С.В.Киселёв, Р.Р.Тимербулатов // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 11–1 (64–1). – С.1142–1147.
155. Клейнер, Г.Б. Развитие теории экономических систем и ее применение в корпоративном и стратегическом управлении / Г.Б.Клейнер ; Препринт № WP/99/2010. – М.: ЦЭМИ РАН, 2010. – 314 с.
156. Клейнер, Г.Б. Синтез стратегии кластера на основе системно-интеграционной теории [Электронный ресурс] / Г.Б.Клейнер, Р.М.Качалов, Н.Б.Нагрудная. – Режим доступа: [http://www. Kleiner.ru/Cluster%20Strategy.htm](http://www.Kleiner.ru/Cluster%20Strategy.htm) (дата обращения: 12.05.2017).
157. Клейнер, Г.Б. Системная парадигма и системный менеджмент / Г.Б.Клейнер // Рос. журн. менеджмента. – 2008. – № 3. – С.25–27.
158. Клейнер, Г.Б. Эволюция институциональных систем / Г.Б.Клейнер. –

М.: ЦЭМИ РАН, 2004. – 158 с.

159. Климонтович, Ю.В. Статистическая теория открытых систем / Ю.В.Климонтович. – т. 1. – М.: Янус, 1995. – 408 с. ; Kluwer Dordrecht, 1998. – 412 с.

160. Князева, Е.Н. Основания синергетики. Режимы с обострением, самоорганизация, темпомиры / Е.Н.Князева, С.П.Курдюмов. – М.: Алетейя, 2002. – 218 с.

161. Козловская, О.В. Особенности синергетического подхода в управлении пространственным развитием региона : монография / О.В.Козловская, Е.Н.Акерман. – Томск: Изд-во Том. политех. ун-та, 2010. – 420 с.

162. Кокурин, Д.И. Инновационная деятельность / Д.И.Кокурин. – М.: Экзамен, 2001. – 576 с.

163. Кокшотт, П. Вероятностный подход в экономике [Электронный ресурс] / П.Кокшотт, И.Райт // Информация, деньги и стоимость. – Режим доступа: <http://left.ru/2009/2/cockshott184.phtml> (дата обращения: 12.05.2017).

164. Колесников, А.А. Синергетические системы [Электронный ресурс] / А. А. Колесников. – Режим доступа: <http://www.swsys.ru/index.php?id=711&page=article> (дата обращения: 12.05.2017).

165. Кондратьев, Н.Д. Основные проблемы экономической статики и динамики / Н.Д.Кондратьев. – М.: Директ Медиа Паблишинг, 2007. – 246 с.

166. Коротков, Э.М. Инновационное образование для инновационной экономики / Э.М. Коротков // Вестн. высшей школы. – 2010. – № 7. – С.6–13.

167. Корнаи, Я. Инновации и динамизм: взаимосвязь систем и технического прогресса [Электронный ресурс] / Я.Корнаи ; пер. с англ. П.Авдониной // Вопр. экономики. – 2012. – № 4. – Режим доступа: <http://institutiones.com/theories/2260-innovacii-i-dinamizm-vzaimosvyaz-sistem-i-texnicheskogo-progressa.html> (дата обращения: 12.05.2017).

168. Котельников, Г.А. Теоретическая и прикладная синергетика / Г.А.Котельников. – Белгород: БелГТАСМ ; Крестьянское дело, 2000. – 162 с.

169. Коупленд, Т. Стоимость компаний: оценка и управление / Т.Коупленд, Т.Коллер, Дж.Муррин. – 3-е изд., перераб. и доп. ; пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес,

2005. – 576 с.

170. Красовский, А.А. Динамика непрерывных самонастраивающихся систем / А.А.Красовский. – М.: Физматгиз, 1963. – 468 с.

171. Красовский, А.А. Теория управления движением / А.А.Красовский. – М.: Наука, 1968. – 476 с.

172. Круглов, В.Н. Проблемы активизации инновационного потенциала регионального уровня / В.Н.Круглов, Л.С.Леонтьева // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – № 5. – С.310–315.

173. Ксифилинова, Е.М. Синергетический эффект и его использование при управлении развитием предприятия [Электронный ресурс] / Е.М.Ксифилинова // Коммунальное хозяйство городов : науч.-техн. сб. – 2010. – № 94. – С.208 – 218. – Режим доступа: http://www.nbuu.gov.ua/portal/soc_gum/kgm_econ/2010_94/staty_94/208-218.pdf (дата обращения: 11.04.2017).

174. Ключкова, Е.Н. Развитие инноваций в современном информационном обществе / Е.Н. Ключкова, В.И. Кузнецов // Инновации и инвестиции. – 2016. – №10. – С. 10–13.

175. Кузнецов, Б.Л. Гипотеза синергетического рынка в свете феноменологической теории фазовых переходов Л.Ландау / Б.Л.Кузнецов // Вопр. экономики. – 2005. – № 8. – С.48–53.

176. Кузнецов, Б.Л. Экономическая синергетика как методология экономического развития / Б.Л.Кузнецов // Экон. возрождение России. – 2004. – № 2. – С.3–40.

177. Кузнецов, С.В. Программно-целевой подход в управлении инновационным развитием экономики / С.В.Кузнецов, С.С.Неустроев ; РАН, Ин-т проблем региональной экономики. – СПб, 2012. – 139 с.

178. Кузнецов, Ю.В. Эволюция организационной теории: развитие моделей организации / Кузнецов Ю.В., Мелякова Е.В. // Перспективы науки. –2014. – № 2(53). – С. 187–189.

179. Кузнецова, Ю.Е. Объективные факторы возникновения синергетического эффекта в кластерных структурах региона (примере молочно-сырного кла-

стера Алтайского края) [Электронный ресурс] / Ю.Е.Кузнецова // Управление экон. системами. – 2011. – № 12 (36). – Режим доступа: <http://uecs.ru/uecs-36-122011/item/898-2011-12-23-12-34-28?pop=1&print=1&tmpl=component> (дата обращения: 18.04.2017).

180. Кузнецов, Ю.В. Методические основы моделирования государственной поддержки предприятий малого бизнеса / Кузнецов Ю.В., Быкова Н.В. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2016. – № 2. – С. 80–86.

181. Курдюмов, С.П. Синергетика – новые направления / С.П.Курдюмов, Г.Г.Малинецкий, А.Б.Потапов. – М.: Знание, 1989. – 328 с. (Сер.: Математика – кибернетика).

182. Курдюмов, С.П. Синергетика – теория самоорганизации. Идеи, методы, перспективы / С.П.Курдюмов, Г.Г.Малинецкий // Компьютеры, модели, вычислительный эксперимент. Введение в информатику с позиций математического моделирования. – М.: Наука, 1988. – С.79–136.

183. Куснер, Ю.С. Принципы движения экономической системы / Ю.С.Куснер, И.Г.Царёв. – М.: Физматлит, 2008. – 200 с.

184. Кулапов, М.Н. «Нищета философии» российского менеджмента / М.Н.Кулапов, Н.И.Дорогов, П.А.Карасев и др. // Инновации и инвестиции. – 2017. – № 4. – С.92–97.

185. Кушлин, В.И. Институциональная среда российской системы / В.И.Кушлин // Российская социально-экономическая система: реалии и векторы развития : монография / отв. ред. Р.С.Гринберг и П.В.Савченко. – М.: Инфра-М, 2014. – С.41–52.

186. Кушлин, В.И. Научно-технический фактор в антикризисной политике / В.И.Кушлин // Государственное регулирование экономики и повышение эффективности деятельности субъектов хозяйствования : сб. науч. ст. / редкол.: д. физ.-мат.н., проф. И.И.Ганчерёнок (пред.) и др. – Минск: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2015. – С.89–124.

187. Кушлин, В.И. Реформирование государственной службы как фактор управления социально-экономическим развитием (опыт развитых стран) / В.И.Кушлин, В.С.Устенко // Современные технологии управления. – 2015. – № 5 (53). – С.42–47.
188. Кэмпбел, Д. Стратегический менеджмент : учеб. / Д.Кэмпбел, Дж.Стоунхаус, Б.Хьюстон ; пер. с англ. Н.И.Алмазовой. – М.: Проспект, 2003. – 336 с.
189. Лапыгин, Ю.А. Теория организаций : учеб. пособие / Ю.А.Лапыгин. – М.: Юнити, 2007. – 312 с.
190. Ларуш, Л. Принцип Разума : доклад [Электронный ресурс] / Л.Ларуш // Фізична економія: методологія дослідження та глобальна місія України : сб. матеріалів конференції (г. Київ, 4 марта 2009 г.). – Киев: КНЭУ, 2009. – Режим доступа: http://www.larouchepub.com/russian/lar/2009/a9275_principle_of_mind.html (дата обращения: 12.05.2017).
191. Ларуш, Л. Физическая экономика как платоновская эпистемологическая основа всех отраслей человеческого знания [Электронный ресурс] / Л.Ларуш ; Шиллеровский ин-т науки и культуры ; [пер. с англ. и подгот. к изд. выполняли: В.А.Возница и др.]. – М.: Науч. кн., 1997. – 130 с. – Режим доступа: <http://bourabai.ru/larouche/physec.html>
192. Лафта, Дж.К. Теория организации : учеб. пособие / Дж.К.Лафта. – М.: ТК Велби, Проспект, 2003. – 416 с.
193. Лебедев, Д.С. Институциональная трансформация социально-экономических систем. Теория, методология анализа, практика применения во внешней торговле России : монография / Д.С.Лебедев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Проспект, 2015. – 202 с.
194. Ли, Ч.Ф. Финансы корпораций: теория, методы и практика / Ч.Ф.Ли, Дж.И.Финнерти ; пер. с англ. – М.: Инфра-М, 2000. – 688 с. (Сер.: Университет. учеб.).
195. Лийв, Э.Х. Инфодинамика, обобщенная энтропия и негэнтропия /

Э.Х.Лийв. – Таллин: Б. и., 1998. – 276 с.

196. Лопатников, Л. Жизнь идет по Гайдару [Электронный ресурс] / Л.Лопатников // Вестн. Европы. – 2011. – № 30. – Режим доступа: <http://magazines.russ.ru/vestnik/2011/30/ll3.html> (дата обращения: 12.05.2017).

197. Лопатников, И.Л. Экономико-математический словарь / И.Л.Лопатников. – М.: Наука, 1987. – 512 с.

198. Лукманова, И.Г. Концептуальная модель системы управления качеством на предприятиях стройиндустрии / И.Г.Лукманова // Пром. и гражд. стр-во. – 2001. – № 4. – С.41–50.

199. Лукманова, И.Г. Управление проектами в инвестиционно-строительной сфере : монография / И.Г.Лукманова, Е.В.Нежникова, Д.Ю.Кудишин. – М.: МГСУ, 2012. – 172 с.

200. Лукьянов, О.В. Синергетическая концепция организации управления сложными экономическими и социальными системами / О.В.Лукьянов, Е.С.Смирнов, И.В.Храпов // Вопр. совр. науки и практики ; Ун-т им.В.И.Вернадского. – 2011. – № 33. – С.118–122.

201. Ляхов, А.В. Понятие и виды синергизма / А.В.Ляхов, М.В.Крачулова // Экономика пром-сти. – 2009. – № 4 (47). – С.33–40.

202. Маевский, В.И. Эволюционная экономика и неравновесные процессы / В.И.Маевский. – М.: Изд-во ИЭ, 2002. – 122 с.

203. Макаркин, Н.П. Об условиях инновационного развития / Н.П.Макаркин. – М.: Экономика, 2012. – 148 с.

204. Макконнелл, К.Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика : учеб. / К.Р.Макконнелл, С.Л.Брю ; пер. с англ. – М.: Инфра-М, 1999. – 974 с.

205. Макэлрой, К. Полное руководство недвижимостью / К.Макэлрой. – М.: Попурри, 2009, – 208 с.

206. Малов, В.Ю. ТПК и кластеры: общее, особенное, частное / В.Ю.Малов // ЭКО. – 2006. – № 11. – С.2–18.

207. Маршалл, А. Принципы экономической науки / А.Маршалл. – М.:

Прогресс, 1993. – 246 с.

208. Майнцер, К. Сложносистемное мышление: Материя, разум, человечество. Новый синтез / К.Майнцер // Синергетика: от прошлого к будущему ; пер. с англ. – М.: Либроком, 2009. – 464 с.

209. Малинецкий, Г.Г. Будущее и настоящее России в зеркале синергетики / Г.Г.Малинецкий. – М.: УРСС, 2011. – 328 с.

210. Малинецкий, Г.Г. Математические основы синергетики: Хаос, структуры, вычислительный эксперимент / Г.Г.Малинецкий. – изд. 6-е. – М.: Либроком/URSS, 2009. – 312 с. (Сер.: Синергетика: от прошлого к будущему).

211. Малинецкий, Г.Г. «Чтоб сказку сделать былью...» : Высокие технологии – путь России в будущее / Г.Г.Малинецкий. – М.: URSS Ленанд, 2015. – 224 с.

212. Малков, С.Ю. Влияние особенностей производственных процессов на макроэкономическую устойчивость: базовая математическая модель / С.Ю.Малков, И.Л.Кирилук // Стратегическая стабильность. – 2009. – № 4 (49). – С.32–39.

213. Малков, С.Ю. Моделирование социальной самоорганизации – ключ к пониманию логики исторического развития [Электронный ресурс] / С.Ю.Малков. – Режим доступа: http://nonlin.ru/files/images/articles/malkov/social_selforganization_modelling.pdf (дата обращения: 12.05.2017).

214. Малков, С.Ю. Социальная самоорганизация и исторический процесс: Возможности математического моделирования / С.Ю.Малков. – М.: Либроком/URSS, 2009. – 240 с.

215. Мангутов, И.С. Менеджмент социально-экономических систем: история отечественного управления / И.С.Мангутов, А.А.Петров ; СПбГАСУ. – СПб, 2014. – 252 с.

216. Медоуз, Д. Пределы роста. 30 лет спустя : учеб. пособие для вузов / Д.Медоуз, Й.Рандерс. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. – 358 с.

217. Менеджмент: современные проблемы управления: коллект. монография / Е.А.Гнатышина, Д.Н.Корнеев, Л.М.Базавлущая и др. – Челябинск : Цицеро, 2017. – 268 с.

218. Менш, Г. Базисные инновации и инновации совершенствования / Г.Менш // Журнал экономики предприятия. – 1972. – № 42. – С.291–297.
219. Менш, Г. Технологический пат: инновации преодолевают депрессию / Г.Менш. – М.: Экономика, 2001. – 212 с.
220. Милованов, В.П. Неравновестные социально-экономические системы: Синергетика и самоорганизация / В.П.Милованов. – М.: URSS, 2001. – С.22–59.
221. Милославский, И. «Новизна с последствиями» [Электронный ресурс] / И.Милославский. – М.: Известие, 2009. – 134 с. – Режим доступа: <http://izvestia.ru/news/349367> (дата обращения: 10.04.2017).
222. Миролубова, А.А. Методология моделирования инвестиционного процесса в реальном секторе экономики региона : автореф. дис. д-ра экон. наук : 08.00.13 / Миролубова Анастасия Александровна. – Иваново, 2012. – 32 с.
223. Михайлов, А.М. Институциональные аспекты реализации экономических интересов в процессе формирования производства инновационного типа / А.М.Михайлов, Е.А.Карова. – М.: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 100 с.
224. Мицек, Е.Б. Эконометрическое моделирование инвестиций в основной капитал экономики России : автореф. дис. док. экон. наук : 08.00.13/ Мицек Елена Борисовна. – Екатеринбург, 2011. – 40 с.
225. Моделирование и прогнозирование мировой динамики / В.А.Садовничий, А.А.Акаев, А.В.Коротаев, С.Ю.Малков ; Науч. совет по Программе фундамент. исслед. Президиума РАН «Экономика и социология знания». – М.: ИСПИ РАН, 2012. – 358 с. (Экономика и социология знания).
226. Моисеев, В.И. Философия и методология науки. Синергетика и теория особенностей [Электронный ресурс] / В.И.Моисеев. – Режим доступа: http://society.polbu.ru/moiseev_sciencephilo/ch47_i.html (дата обращения: 12.05.2017).
227. Молчанов, Н.Н. Диагностика фазы жизненного цикла инновационно-ориентированных компаний на основе мониторинга системы управления / Н.Н.Молчанов, А.Н.Молчанов // Вестн. Удмурт. ун-та. – 2016. – Т. 26. – № 3. – С.22–28 (Сер.: Экономика и право).

228. Музыка, О.А. Бифуркации в природе и обществе: естественнонаучный и социосинергетический аспект [Электронный ресурс] / О.А.Музыка // Совр. наукоемкие технологии. – 2011. – № 1. – С.87–91. – Режим доступа: <https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=26640> (дата обращения: 11.03.2017).
229. Муравьев, В.Н. Овладение временем как основная задача организации труда / В.Н.Муравьев. М.: Изд-е автора, 1924. 76 с.
230. Муратов, А.С. Гармонизационный подход в теории и практике управления организациями / А.С.Муратов // Проблемы теории и практики управления. – 2011. – № 5. – С.101–115.
231. Мэнсфилд, Э. Экономика научно-технического прогресса / Э.Мэнсфилд ; сокр. пер. с англ. под ред. д-ра экон. наук Е.М.Четыркина ; предисл. чл.-корр. АН СССР Л.М.Гатовского и д.э.н. Д.С.Львова. – М.: Прогресс, 1970. – 238 с.
232. Мясников, А.А. Синергетические эффекты в современной экономике: Введение в проблематику / А.А.Мясников. – М.: Ленанд, 2011. – 160 с.
233. Некрасов, В.И. Синергетическое управление: теории, исследования, развитие / В.И.Некрасов. – Ижевск: Изд-во Удмурт. ун-та, 2003. – 122 с.
234. Новейший словарь иностранных слов и выражений / В.В.Адамчик. – М.: Совр. литератор, 2007. – 976 с. (Сер.: внесерийное изд.).
235. Никитенко, П.Г. Ноосферная экономика и социальная политика: стратегия инновационного развития / П.Г.Никитенко. – Минск: ИД «Белорусская наука», 2006. – 482 с.
236. Николаев, Е.А. Соотношение синергетики и общей теории систем в исследовании проблем глобализации [Электронный ресурс] / Е.А. Николаев. – Режим доступа: <http://www.spkurdyumov.narod.ru/D13Nikolaev.htm> (дата обращения: 12.05.2017).
237. Николис, Г. Самоорганизация в неравновесных системах / Г.Николис, И.Пригожин. – М.: Мир, 1979. – 512 с.
238. Об итогах анализа практики применения законодательства РФ о саморегулируемых организациях в отдельных сферах и отраслях экономической дея-

тельности : Докл. Минэкономразвития России / Департамент развития малого и среднего предпринимательства ; Департамент корпоративного управления Минэкономразвития России. – М., 2010. – 239 с.

239. О программе социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу (2002 – 2004 годы). Распоряжение Правительства РФ от 10.07.2001 г. № 910-р (ред. от 06.06.2002 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32708 (дата обращения: 12.05.2017).

240. Овсянникова, Т.Ю. Экономика строительного комплекса: Экономическое обоснование и реализация инвестиционных проектов : учеб. пособие / Т.Ю.Овсянникова. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2003. – 238 с.

241. Окрепилов, В.В. Качество и инновационный потенциал / В.В.Окрепилов // Экономика качества. 2013. – № 2 (3). – С.1–5.

242. Панибратов, Ю.П. Применение методического обеспечения для оценки эффективности проектов ГЧП с иностранным участием / Ю.П.Панибратов, В.П.Офин // Экономические науки. – 2016. – № 140. – С.43–47.

243. Пахолков, Н.А. Организация управления строительным комплексом региона / Н.А.Пахолков, С.П.Носок. – Вологда: ВоГТУ, 2002. – 214 с.

244. Петерс, Э. Хаос и порядок на рынках капитала / Э.Петерс. – М.: Мир, 2000. – 162 с.

245. Петров, А.А. Анализ развития инвестиционно-строительного комплекса Российской Федерации / А.А.Петров, И.Н.Гераськина // Стратегия и тактика инвестиционно-строительной деятельности в условиях нестабильного роста экономики : сб. докл. – СПб.: СПбГАСУ, 2016. – С.57–73.

246. Петров, А.А. Анализ функционирования и развития инвестиционно-строительного комплекса РФ / А.А.Петров, И.Н.Гераськина // Вестн. МГСУ. – 2016. – № 12. – С.131–144.

247. Петров, А.А. Исследование развития инвестиционно-строительного комплекса России на основе фазового подхода / А.А.Петров, И.Н.Гераськина //

Корпоративное управление и инновационное развитие Севера: Вестн. НИЦ корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкар. гос. ун-та. – 2016. – № 4. – С.60–71.

248. Петров, А.А. Синергетическая парадигма в социально-экономических системах: теория и методология / А.А.Петров, И.Н.Гераськина, А.М.Кривоносов // Вест. гражд. инженеров. – 2016. – № 3(56). – С.289–297.

249. Пилипенко, П.П. Конкурентоспособность отечественных промышленных предприятий в условиях их перехода на инновационный тип развития [Электронный ресурс] / П.П.Пилипенко // Вестн. Моск. ун-та им.С.Ю.Витте. – 2012. – № 2. – С.46–52 (Сер. 1. Экономика и управление).

250. Плякин, А.В. Пространственная экономическая трансформация региональной природно-хозяйственной системы: структура и механизм реализации / А.В.Плякин. – Волгоград: Волгоград. науч. изд-во, 2006. – 364 с.

251. Поздняков, А.В. Стратегия российских реформ / А.В.Поздняков. – М.: Спектр, 1998. – 324 с.

252. Полтерович, В.М. Эволюционная теория экономической политики. Необходимость своевременного переключения / В.М.Полтерович, В.П.Попов // Вопр. экономики. – 2006. – № 8. – Ч. 2. – С.46–64.

253. Полтерович, В.М. Гипотеза об инновационной паузе и стратегия модернизации / В.М.Полтерович // Вопр. экономики. – 2009. – № 6. – С. 4–22.

254. Попов, В.П. Мировоззренческий хаос вокруг энтропии [Электронный ресурс] / В.П.Попов. – Режим доступа: <http://maxpark.com/community/88/content/5137263> (дата обращения: 12.05.2017).

255. Поспелов, И.Г. Модель современной экономики России: методы, технология результаты / И.Г.Поспелов // Экон. стратегии. – 2010. – № 10. – С.1–11.

256. Постановление Правительства РФ от 19.11.2008 г. № 864 «О мерах по реализации Федерального закона от 22.07.2008 г. № 148-ФЗ „О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации“» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://base.garant.ru/2324270> (дата обращения: 10.04.2017).

257. Поташева, Г.А. Синергетический подход к управлению : монография / Г.А.Поташева. – М.: Инфра-М, 2012. – 160 с.

258. Прангишвили, И.В. Поиск подходов к решению проблем / И.В.Прангишвили, Н.А.Абрамова, В.Ф.Спиридонов, С.В.Коврига, В.П.Разбегин. – М.: Синтег, 1999. – 284 с.

259. Прангвишвили, И.В. Системная закономерность золотого сечения, системная устойчивость и гармония / И.В.Прангвишвили, А.И.Иванус // Общие вопр. теории управления. – 2004. – № 2. – С.5–9.

260. Прангишвили, И.В. Системный подход и общесистемные закономерности / И.В.Прангишвили. – М.: Синтег, 2000. – 188 с.

261. Прангвишвили, И.В. Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами ; Ин-т проблем управления им.В.А.Трапезникова / И.В.Прангишвили. – М.: Наука, 2003. – 428 с.

262. Пригожин, А.И. Дезорганизация: Причины, виды, преодоление / А.И.Пригожин. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 402 с. (Сер.: Синергичная организация).

263. Пригожин, И.Р. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / И.Р.Пригожин, И.Стенгерс ; пер. с англ. Ю.А.Данилова . – изд. 6-е. – М.: URSS, 2008. – 38 с.

264. Пригожин, И.Р. Философия нестабильности / И.Р.Пригожин // Вопр. философии. – 1991. – № 6. – С.46–52.

265. Принципы хозяйственной самоорганизации / под ред. Ю.М.Осипова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993. – 160 с.

266. Приходько, В.И. Управляемая самоорганизация: кибернетико-синергетический подход [Электронный ресурс] / В.И.Приходько // «Системный подход в науках о природе, человеке и технике» : материалы междунар. науч. конф. : в 3 ч. – Таганрог: ТРТУ, 2003. – ч. 3. – Режим доступа: Экон. б-ка: <http://economy-lib.com/teoriya-i-metodologiya-ratsionalnoy-samoorganizatsii-v-sotsialno->

ekonomicheskikh-sistemah#ixzz4wQ8flU2w (дата обращения: 12.05.2017).

267. Проблемы и перспективы государственно-правового регулирования экономических отношений в России : сб. материалов II междунар. науч.-практ. конф. (окт. 2003 г.). – М.: МНИЦ ПГСКНА, 2005. – 158 с.

268. Пугачёва, Е.Г. В поисках языка научного общения и понимания. Интервью с профессором Г.Хакеном / Е.Г.Пугачёва // Высшее образование в России. – 2003. – № 4. – С. 96–100.

269. Пугачёва, Е.Г. Самоорганизация социально-экономических систем : учеб. пособие / Е.Г.Пугачёва, К.Н.Соловьев. – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2003. – 172 с.

270. Ракаева, Т.Г. Регрессионно-дифференциальной модель динамики горной промышленности Пермского края / Т.Г.Ракаева // Новый ун-т. – 2015. – № 7–8 (41–42). – С.47–53 (Сер.: Техн. науки).

271. Резонанс-эффекты в экономике: формирование системно-синергетического подхода [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.isa.ru/proceedings/images/documents/2011-61-3/skiba.pdf> (дата обращения: 11.03.2017).

272. Ресин, В.И. Итоги работы строительной отрасли за 20 лет, ее вклад в выполнение национальных проектов (часть 2) / В.И.Ресин // Строит. материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2008. – № 12. – С.10–12.

273. Родионов, В.Г. Современный социально-экономический кризис как бифуркация нелинейной динамической системы / В.Г.Родионов // Креативная экономика. – 2014. – № 12 (96). – С.3–12.

274. Российская архитектурно-строительная энциклопедия : в 15 т. [Электронный ресурс] / НОСТРОЙ ; РААСН ; ВНИИНТПИ. – т. 15. Недвижимость в строительной и жилищно-коммунальной сферах России. – М., 2013. – 352 с. – Режим доступа: http://gosstroy-vniintpi.ru/RASE_15TOM.pdf (дата обращения: 12.05.2017).

275. «Российское общество – 2020: экспертный образ будущего» : аналит. отчет по результатам опроса экспертов (версия 2.2) [Электронный ресурс] / Ин-т

социологии РАН ; Исслед. группа «Циркон». – М., 2015. – Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/view> (дата обращения: 10.04.2017).

276. Росстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cbsd.gks.ru> (дата обращения: 10.05.2017).

277. Рубинштейн, А.Я. К вопросу расширения «чистой теории общественных расходов» (науч. докл.) / А.Я.Рубинштейн. – М.: ИЭ РАН, 2007. – 56 с.

278. Рубинштейн, А.Я. Синергетика: перспективы, проблемы, трудности (материалы «круглого стола») [Электронный ресурс] / А.Я.Рубинштейн. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/misc/sinergetika-perspektivy-problemy-trudnosti> (дата обращения: 10.04.2017).

279. Руденко, Г.Г. Инновации, оценка и вознаграждение персонала / Г.Г.Руденко // Нормирование и оплата труда в промышленности. – 2015. – № 9. – С.48–56.

280. Руденко, Г.Г. Инновации: Формулы успеха / Г.Г.Руденко // Эффективное антикризисное управление. – 2014. – № 3. – С.38–41.

281. Рузавин, Г.И. Самоорганизация как основа эволюционирования экономических систем / Г.И.Рузавин // Вопр. экономики. – 1996. – № 3. – С.114–120.

282. Румянцева, Е.Е. Новая экономическая энциклопедия / Е.Е.Румянцева. – 4-е изд. – М.: Инфра-М, 2005. – 882 с.

283. Румянцева, С. Ю. Длинные волны в экономике: многофакторный анализ: монография / С.Ю.Румянцева. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2003. – 232 с.

284. Садовничий, В.А. Комплексное моделирование и прогнозирование развития стран БРИКС в контексте мировой динамики / В.А.Садовничий, А.А.Акаев, А.В.Коротаев, С.Ю.Малков ; Науч. совет по Программе фонд. исслед. Президиума РАН «Экономика и социология науки и образования». – М.: ИД «Наука», 2014. – 382 с. (Сер.: Экон. и социол. науки в обр-нии).

285. Садовский, В.Н. Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ / В.Н.Садовский. – М.: Наука, 1974. – 278 с.

286. Саймон, Г.А. Методологические основания экономики / Г.А.Саймон // Системные исследования. Методологические проблемы. 1989–1990. – М.: Наука, 1991. – С.91–109.
287. Саморегулирование в строительстве: проблемы и перспективы развития отрасли // Энергонадзор и энергобезопасность. – 2011. – № 3. – С.46–53.
288. Санто, Б. Инновация как средство экономического развития / Б.Санто ; пер. с венг. с изм. и доп. авт. ; общ. ред. и вступ. ст. Б.В.Сазонова. – М.: Прогресс, 1990. – 296 с.
289. Сафин, В.В. Формирование стратегических альянсов: организационно-экономический механизм / В.В.Сафин // Экономическая синергетика: инновационное развитие России : сб. науч. тр. ; КГИЭА. – 2007. – № 10. – С.229–231.
290. Семеркова, Л.Н. Теория и методология управления конкурентоспособностью бизнес-систем / Л.Н.Семеркова, С.А.Баронин. – М.: Инфра-М, 2014. – 370 с.
291. Серёгина, С.Ф. Роль государства в экономике: синергетический подход / С.Ф.Серёгина. – М.: Дело и Сервис, 2002. – 286 с.
292. Синергетика: процессы самоорганизации и управления : учеб. пособие : в 2 ч. ; под общ. ред. А.А.Колесникова. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. – ч. 1. – 360 с.
293. Синергетика и проблемы теории управления / под ред. А.А.Колесникова. – М.: Физматлит, 2004. – 402 с.
294. Синергетический менеджмент – технология управления прорывами. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/forecasting/sinergeticheskij-menedzhment> (дата обращения: 12.05.2017).
295. Сиротина, Н.А. Преимущества дифференциальной модели сложной экономической системы / Н.А.Сиротина, А.В.Затонский // Образование. Наука. Науч. кадры. – 2012. – № 8. – С.98–102.
296. Скуматов, Е.Г. Предпринимательские сети в хозяйственном комплексе Российской Федерации / Е.Н.Скуматов // Экономическое возрождение России. – 2005. – № 3 (5). – С.53–58.

297. Смирнов, Э.А. Теория организации / Э.А.Смирнов. – М.: Инфра-М, 2003. – 248 с. (Сер.: Вопрос – ответ).
298. Солошенко, Р.В. Систематизация синергетических эффектов в экономике [Электронный ресурс] / Р.В.Солошенко. – Режим доступа: <http://journal-kgscha.ru/data/documents/2014-01.pdf> (дата обращения: 11.03.2017).
299. Сорос, Дж. Кризис мирового капитализма. Открытое общество в опасности / Дж.Сорос ; пер. с англ. – М.: Инфра-М, 1999. – 262 с.
300. Стёпин, В.С. Саморазвивающиеся системы и постнеклассическая рациональность / В.С.Стёпин // Вопр. философии. – 2003. – № 8. – С.4–21.
301. Стёпин, В.С. Цивилизация и культура / В.С.Стёпин. – СПб.: СПбГУП, 2011. – 408 с.
302. Стратегия инновационного развития строительной отрасли Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – М., 2015. – 42 с. – Режим доступа: https://stroim.mos.ru/uploads/user_files/files/str_2030.pdf (дата обращения: 12.05.2017).
303. Стратегия и концепция социально-экономического развития России до 2020 года: Экономический анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/economy/strategiya-i-koncepciya-socialno-ekonomicheskogo-razvitiya-rossii-do-2020-goda> (дата обращения: 10.03.2017).
304. Строительство в России. 2016 : стат. сб. / Росстат. М., 2016. 112 с.
305. Сухарев, О.С. Дисфункции экономических систем управления / О.С.Сухарев, С.В.Палаш. – М.: Б. и., 2016. – 304 с.
306. Сухарев, О.С. Синергетика инвестиций : учеб. пособие / О.С.Сухарев, С.М.Шманёв, А.М.Курьянов. – М.: Финансы и статистик», 2008. – 366 с.
307. Сухарев, О.С. Структурные проблемы экономики России: теоретическое обоснование и практические решения / О.С.Сухарев. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 192 с.
308. Сухарев, О.С. Теория дисфункции экономических систем и институтов / О.С.Сухарев. – М.: Ленанд, 2014. – 144 с.

309. Сухарев, О.С. Теория реструктуризации экономики / О.С.Сухарев. – М.: Ленанд, 2016. – 256 с.
310. Сухарев, О.С. Теория эффективности экономики / О.С.Сухарев. – 2-е изд., испр. – М.: КУРС, Инфра-М, 2014. – 368 с.
311. Сухарев, О.С. Управление экономикой. Введение в теорию кризисов и роста / О.С.Сухарев. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 280 с.
312. Сухарев, О.С. Эволюционная экономика / О.С.Сухарев. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 800 с.
313. Сухарев, О.С. Экономика глобального эксцесса. Институты, финансы, развитие, политика / О.С.Сухарев. – М.: Ленанд, 2016. – 506 с.
314. Сухарев, О.С. Экономико-математические модели и методы обоснования хозяйственных решений / О.С.Сухарев. – М.: Рос. тамож. Академия, 2013. – 182 с.
315. Сухарев, О.С. Экономический рост, институты и технологии / О.С.Сухарев. – 2-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2015. – 464 с.
316. Такер, Р.Б. Инновации как формула роста: новое будущее ведущих компаний / Р.Б.Такер ; пер. с англ. А.Анкудинова. – М.: Олимп-Бизнес, 2006. – 224 с.
317. Теличенко, В.И. Состояние и проблемы устойчивого развития строительной деятельности / В.И.Теличенко // Вестн. МГСУ. – 2015. – № 12. – С.5–12.
318. Титов, В.А. Структурные преобразования в инновационных системах: методология исследования : монография / В.А.Титов. – М.: Реалтекс, 2010. – 266 с.
319. Титов, В.А. Структурные трансформации инновационных процессов в российской экономике: методология исследования и прогнозирования : монография / В.А.Титов ; под общ. ред. Е.В.Поповой. – М.: Изд-во ГАСИС, 2009. – 148 с.
320. Токунова, Г.Ф. Методология управления развитием строительного комплекса на основе кластерного подхода: монография / Г.Ф.Токунова; СПбГАСУ. – СПб., 2012. – 184 с.
321. Тоффлер, Э. Третья волна / Э.Тоффлер. – М.: «Изд-во АСТ», 2004. – С.6–261
322. Уёмов, А.И. Системный подход и общая теория систем / А.И.Уёмов. –

М.: Мысль, 1978. – 274 с.

323. Уильямсон, О.И. Вертикальная интеграция производства: соображения по поводу неудач рынка / О.И.Уильямсон // Вехи экономической мысли : в 2 т. ; под ред. В.М.Гальперина. – СПб.: Экон. школа, 2000. – т. 2. – С.33–53.

324. Управление инновациями: монография / под ред. проф. А.В.Тебекина. М.: РИО Российской таможенной академии, 2017. – 454 с.

325. Устойчивое развитие России [Электронный ресурс] / под ред. С.Бобылева и Р.Перелета. – Берлин – С.-Петербург, 2013. – Режим доступа: http://clcr.ru/uploads/images/file_public_3427.pdf (дата обращения: 12.05.2017).

326. Устойчивость по Ляпунову: основные понятия и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mathhelpplanet.com/static.php?p=ustoichivostpo-lyapunovu> (дата обращения: 12.05.2017).

327. Фаббоцци, Ф.Дж. Управление инвестициями / Ф.Дж.Фаббоцци ; пер. с англ. – М.: Инфра-М, 2000. – 932 с. (Сер.: Университет. учеб.).

328. Фатхутдинов, Р.А. Инновационный менеджмент : учеб. для вузов. – 6-е изд. / Р.А.Фатхутдинов. – СПб.: Питер, 2011. – 448 с. (Сер.: Учеб. для вузов).

329. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cbsd.gks.ru> (дата обращения: 12.05.2017).

330. Федеральный закон от 17.11.1995 г. № 169-ФЗ «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации» (ред. от 19.07.2011 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8344 (дата обращения: 11.04.2017).

331. Федеральный закон от 25.02.1999 г. № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22142 (дата обращения: 12.05.2017).

332. Федеральный закон от 30.12.2004 г. № 214-ФЗ «Об участии в долевом

строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=LAW;n=168317;req=doc#0> (дата обращения: 12.05.2017).

333. Федеральный закон от 18.12.2006 г. № 232-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293847/4293847350.htm> (дата обращения: 12.05.2017).

334. Федеральный закон от 01.12.2007 г. № 315-ФЗ (ред. от 03.07.2016 г.) «О саморегулируемых организациях» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2016 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://spexp.ru/zakonodatelstvo/pages/id_37 (дата обращения: 10.04.2017).

335. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 148-ФЗ (ред. от 03.07.2016 г.) «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2017 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78648 (дата обращения: 12.05.2017).

336. Форрестер, Дж. Мировая динамика : Пер. с англ. / Дж. Форрестер. – М: ООО «Издательство АСТ»; СПб.: Terra Fantastica, 2003 – 379 с.

337. Хакен, Г. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / Г.Хакен. – М.: Мир, 1985. – 424 с.

338. Хакен, Г. Можем ли мы применять синергетику в науках о человеке [Электронный ресурс] / Г.Хакен. – Режим доступа: // <http://spkurdyumov.ru/what/primenyat-sinergetiku-vnaukax-o-cheloveke-german-xaken> (дата обращения: 12.05.2017).

339. Хакен, Г. Самоорганизующееся общество [Электронный ресурс] / Г.Хакен. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/economy/samoorgani-zuyushheesya->

obshhestvo (дата обращения: 11.02.2017).

340. Хакен, Г. Синергетика / Г.Хакен. – М.: Мир, 1980. – 426 с.
341. Хакен, Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии / Г.Хакен. – М. – Ижевск: Ин-т компьют. исслед., 2003. – 320 с.
342. Харитонов, А.С. Гармония и симметрия – основа новой технологии управления обществом. Проблемы окружающей среды и природных ресурсов / А.С.Харитонов. – М.: ВНИИТИ, 2000. – № 2. – 148 с.
343. Харитонов, А.С. Рассмотрение устойчивого развития с учетом физической специфики функционирования живой природы / А.С.Харитонов // Москва – Россия на рубеже тысячелетия : материалы междунар. конф. : в 2 ч. – М.: Информзнание, 2000. – ч. 2. – 214 с.
344. Харрингтон, Дж. Совершенство управления изменениями / Дж.Харрингтон ; пер. с англ. В.Н.Загребельного ; под науч. ред. В.В.Брагина. – М.: Стандарты и качество, 2008. – 192 с. (Сер.: Деловое совершенство).
345. Хитер, К. Экономика отраслей и фирм : учеб. пособие / К.Хитер. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 480 с.
346. Ходжсон, Дж. Экономическая теория и институты: Манифест современной институциональной экономической теории / Дж.Ходжсон ; пер. с англ. – М.: Дело, 2003. – 464 с.
347. Холл, А. Опыт методологии для системотехники / А.Холл. – М.: Совет. радио, 1975. – 320 с.
348. Хрусталёв, Б.Б. Региональный инвестиционно-строительный комплекс: вопросы формирования рациональных параметров деятельности строительных предприятий / Б.Б.Хрусталёв, З.А.Мебадури. – Пенза: ПГАСА, 2001. – 186 с.
349. Хрусталёв, Б.Б. Научные аспекты формирования и развития эффективных зон деятельности строительного комплекса / Б.Б.Хрусталёв, В.Н.Горбунов, А.В.Оргин. – Пенза : ПГУАС, 2007. – 224 с.
350. Цветков, В.А. Экономический рост России: новая модель управления / В.А.Цветков, О.С.Сухарев. – М.: Ленанд, 2017. – 352 с.

351. Чернавский, Д.С. Синергетика и информация. Динамическая теория хаоса / Д.С.Чернавский. – М.: Наука, 2001. – 105 с.

352. Чернавский, Д.С. Синергетика и информация (динамическая теория информации) / Д.С.Чернавский. – Изд. 2-е. – М.: URSS, 2004. – 288 с. (Сер.: Синергетика: от прошлого к будущему).

353. Чистилин, Д.К. Самоорганизация мировой экономики. Евразийский аспект / Д.К.Чистилин. – 2-е изд. – М.: Экономика, 2004. – 240 с. (Сер.: Рос. соц.-экон. мысль).

354. Шаповалов, В.И. Энтропийный мир / В.И.Шаповалов. – Волгоград: Перемена, 1995. – 388 с.

355. Шарп, У.Ф. Инвестиции : учеб. пособие / У.Ф.Шарп, Г.Д.Александр, Д.В.Бэйли ; пер. с англ. А.Н.Буренина, А.А.Васина. – М.: Инфра-М, 2004. – 1027 с. (Сер.: Университет. учеб.).

356. Шинкевич, А.И. Современные подходы к управлению инновационными стратегиями: сравнение международного и российского опыта на примере Республики Татарстан / А.И.Шинкевич, М.В.Леонова, К.А.М.ден.Тоулинг // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2011. – № 13. – С.186–192.

357. Шеннон, К.Э. Математическая теория связи. Работы по теории информации и кибернетике / К.Э.Шеннон. – М.: Мир, 1963. – 218 с.

358. Шерстобитова, Т.И. Стратегии управления отношениями субъектов инновационной сети : монография / Т.И.Шерстобитова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2014. – 206 с.

359. Штеренберг, М.И. Проблема Берталанфи и определение жизни / М.И.Штеренберг // Вопр. философии. – 1996. – № 2. – С.51–66 (Сер.: Философия и наука).

360. Шумпетер, Й. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия / Й.Шумпетер ; пер. с англ. В.С.Автономова, Л.А.Громова, К.Б.Козлова и др. – М.: Эксмо-Пресс, 2007. – 864 с. (Сер.: Антология экон. мысли).

361. Эбелинг, В. Хаос и космос. Синергетика эволюции / В.Эбелинг,

Р.Файстель. М.: Изд-во ИКИ, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005, – 338 с.

362. Эванс, Ф. Оценка компаний при слияниях и поглощениях: Создание стоимости в частных компаниях / Ф.Эванс, Д.Бишоп ; пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Альпина Паблишерз, 2009. – 332 с.

363. Экономическая теория : учеб. для вузов / под ред. А.И.Добрынина, Л.С.Тарасевича. – 4-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Питер, 2009. – 560 с.

364. Эшби, У.Р. Общая теория систем как новая дисциплина / У.Р.Эшби // Исследования по общей теории систем. – М.: Наука, 1969. – 186 с.; Изд. 4-е. – М.: URSS, 2009. – 218 с.

365. Юшманов, В.В. Теория равновесия Богданова и Бухарина, системный подход и теория самоорганизации систем [Электронный ресурс] / В.В.Юшманов // Восток : альманах. – 2005. – Вып. – № 100. – Режим доступа: http://www.situation.ru/app/j_art_1053.htm (дата обращения: 12.05.2017).

366. Яковлев, В.А. О развитии строительного комплекса России в современных условиях / В.А.Яковлев // Стратегия и тактика инвестиционно-строительной деятельности в условиях стабильного роста экономики : сб. докл. ; СПбГАСУ. – СПб., 2016. – 108 с.

367. Якунин, В.И. Вариативность и цикличность глобального социального развития человечества : монография / В.И.Якунин, В.Э.Багдасарян, В.И.Куликов, С.С.Сулакшин. – М.: Науч. эксперт, 2009. – 464 с.

368. Янковский, Н.А. Инновационные и классические теории катастроф и экономических кризисов : монография / Н.А.Янковский, Ю.В.Макогон, А.М.Рябчин ; под ред. Ю.В.Макогона. – Донецк: ДонНУ, 2009. – 332 с.

369. Янченко, Т.В. Модель краевого социального ресурса на основе регрессионно-дифференциального уравнения второго порядка / Т.В.Янченко, А.В.Затонский // Новый ун-т. – 2014. – № 5–6 (2–28). – С.23–34 (Сер.: Техн. науки).

370. Янсен, Ф. Эпоха инноваций : как заниматься бизнесом творчески постоянно, а не от случая к случаю / Ф.Янсен; пер. с англ. – М. : ИНФРА-М, 2002. – 307 с.

371. Aaker, D. Developing Business Strategies. 6th Edition / D.Aaker. – John Wiley&Sons, 2006. – 352 p.
372. Ackoff, R.L. Games, Decisions, and Organizations / R.L.Ackoff // General Systems. – 1959. – Vol. 4. – P.145–150.
373. Alessi, C. Expanding China-Africa Oil Ties [Электронный ресурс] / C.Alessi, S.Hanson. – Режим доступа: <http://www.cfr.org/china/expanding-china-africa-oilties> (дата обращения: 11.03.2017).
374. Andersson, T. The Cluster Policies Whitebook / T.Andersson, S.Schwaag-Serger, J.Sorvik, E.W.Hansson. – Malmö, Sweden, 2004. – 250 p.
375. Arthur, W.B. Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events / W.B.Arthur // The Economic Journal. – 1989. – Vol. 99. – № 394. – P.116–131.
376. Bell, J.S. Indeterminism and Nonlocality = Индетерминизм и нелокальность [Электронный ресурс] / J.S.Bell // [Гл. 7-я кн.: A.Driessen & A.Suarez: Mathematical Undecidability, Quantum Nonlocality and the Question of the Existence of God] ; пер. М.Х.Шульмана. – 2004. – P. 83–100. – Режим доступа: http://www.timeorigin21.narod.ru/rus_translation/Bell-indeterminism-and-nonlocality.pdf (дата обращения: 12.05.2017).
377. Bell, J.S. Speakable and unspeakable in quantum mechanics : coll. papers on quantum philosophy / J.S.Bell. – Cambridge: Cambridge University Press, 2004. – 284 p.
378. Bessonova, O. Market Experiment in the Housing Economy of Russia / O.Bessonova, S.Kirdina, R.O'Sullivan. – Novosibirsk: Novosibirsk University Press, 1996. – 198 p.
379. Brealey, R.A. «Fundamentals of finance», 5th edition / R.A.Brealey, S.C.Myers, A.J.Marcus. – McGraw-Hill, 2006. – 208 p.
380. Chanley, V.A. The Origins and Consequences of Public Trust in Government [Электронный ресурс] / V.A.Chanley, T.J.Rudolph, WM.Rahn. – Режим доступа: <http://poq.oxfordjournals.org/content/64/3/239>. Abstract (дата обращения: 12.05.2017).

381. Collins, J.C. Built to Last. Successful Habits of Visionary Companies / J.C.Collins, J.I.Porras. – Harper Collins Publishers, 2002. – 198 p.
382. Dallago, B. The Organizational Effect of the Economic System / B.Dallago // Journal of Economic Issues. – 2002. – Vol. 36. – № 4. – 968 p.
383. Forrester, Jay W. World Dynamics (2 ed.). – Portland ; OR: Productivity Press, 1973. – 144 p.
384. Freeman, C. Continental, national and subnational innovation systems complementarity and economic growth [Электронный ресурс] / C.Freeman // Research Policy. – 2002. – Vol. 31/8-9. – P.1221–1226. – Режим доступа: <http://www.deu.edu.tr/userweb/sedef.akgungor/dosyalar/freeman.pdf> (дата обращения: 11.04.2017).
385. Freeman, C. The «National System of Innovation» in historical perspective [Электронный ресурс] / C.Freeman // Cambridge Journal of Economics. – 1995. – Vol. 19. P.5–24. – Режим доступа: http://www.globelicsacademy.org/2011_pdf/Freeman%20NSI%20historial%20perspective.pdf (дата обращения: 12.05.2017).
386. Freeman, C. Small Countries Facing the Technological Revolution / C.Freeman, B.-O. (eds.) Lundvall. – London: Pinter Publishers, 1988. – 304 p.
387. Freeman, C. Technological Infrastructure and International Competitiveness / C.Freeman // Draft paper submitted to the OECD Ad hoc-group on Science, Technology and Competitiveness, August, 1982, mimeo.
388. Freeman, C. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan, Pinter, London / C.Freeman. – London: Frances Printer Publishers, New York, 1987.
389. Geraskina, I.N. Modeling of the Investment and Construction Trend in Russia / I.N.Geraskina, A.V.Zatonskiy, A.A.Petrov // International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET). – Vol. 8. – Issue 10, October, 2017. – P.1432–1447.
390. Geraskina, I.N. Synergistic Approach to the Management of Transport Infrastructure Projects / I.N.Geraskina, A.A.Petrov // Transportation Research Procedia. – 2017. – № 20. – P.499–504.

391. Glandsdorff, P. Thermodynamics of Structure, Stability and Fluctuations / P.Glandsdorff, I.Prigogine. – Wiley-Interscience, New York, 1971. – 306 p.
392. Haken, H. Erfolgsgeheimnisse der Natur. Synergetik: Die Lehre vom Zusammenwirken. (rororo Sachbuch) / H.Haken. – Reinbek bei Hamburg, 1995. – 188 p.
393. Increasing Returns and Economic Analysis. Ed. by Kenneth J. Arrow, Yew-Kwang Ng and Xiaokai Yang. – Palgrave Macmillan, 1998. – March. – 128 p.
394. Itami, H. Mobilizing Invisible Assets / H.Itami, T.W.Roehl. – Harvard University Press, 1991. – 258 p.
395. Laszlo, E. The Age of Bifurcation. Understanding the Changing World [Электронный ресурс] / E.Laszlo. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/5458268> (дата обращения: 10.11.2017).
396. Liebenstein, H. Allocative Efficiency vs. X9Efficiency / H.Liebenstein // American Economic Review. – 1966. – Vol. 56. – № 3. – P.15–25.
397. Liu, C. Financial Analysis on the Influence of Infrastructure Construction on Regional Economic Development [Электронный ресурс] / C.Liu, Y.Itoh, N.Dawood. – Режим доступа: http://www.academia.edu/3031903/FINANCIAL_ANALYSIS_ON_THE_INFLUENCE_OF_INFRASTRUCTURE_CONSTRUCTION_ON_REGIONAL_ECONOMIC_DEVELOPMENT (дата обращения: 10.04.2017).
398. Mansfeld, E. Technical change and the rate of imitation / E.Mansfeld // Econometrica. – 1961. – Vol. 29. – No. 4 (Oct.). – P.741–766.
399. Mansfield, E. Social and private rates of return from industrial innovations / E.Mansfield, A.Rapport and others // The quarterly Journal of economics. – 1989. – Vol. 91. – 2 May. – P.221–240.
400. Mescon, M. Management. 3rd Edition / M.Mescon, M.Albert, F.Khedouri. – New York: Harper&Row, 1988. – 778 p.
401. Mistri, M. Local Self-Organizing Economic Processes: Industrial Districts and Lyquidity Preference / M.Mistri, S.Solari // Santa Fe Institute Working Papers. – 2003. – P. 3.
402. Myerson, R. Optimal auction design / R.Myerson // Mathematics of Opera-

tions Research. – 1981. – Vol. 6. – № 1. – P.58–73.

403. Ng, Yew-Kwang. Increasing Returns and Economic Efficiency / Y.-K.Ng. – Palgrave Macmillan, 2009. – 188 p.

404. Poincare, H. Science and Method / H.Poincare, F.Maitland. – Publisher: N.e.l.s.o.n, 1914. – 292 p.

405. Polanyi, K. The Livelihood of Man. N.-Y. Academic Press, Inc. Sraffa P. Laws of Returns under Competitive Conditions / K.Polanyi // Economic Journal, December, 1926. – 158 p.

406. Porter, M.E. Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility / M.E.Porter, M.R.Kramer // Harvard Business Review, December, 2006. – P.78–92.

407. Ruelle, D. On the nature of turbulence / D.Ruelle, F.Takens // Communications in Mathematical Physics. – 1971. – Vol. 20. – Issue 3, – P.167–192.

408. Thom, R. Structural Stability and Morphogenesis / R.Thom. – New York: Benjamin, 1972. – 362 p.

409. Wittfogel, K.A. Oriental Despotism: A Comparative Study of Total Power / K.A.Wittfogel. – New Haven: Yale Univ. Press, 2013. – 78 p.

408. Yew-Kwang, Ng. Increasing Returns and Economic Efficiency / Ng.Yew-Kwang. – Palgrave Macmillan, 2009. – 188 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Структура инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности

Таблица А.1 – Виды экономической деятельности, имеющие существенные доли в структуре инвестиций в основной капитал, %

ВЭД	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Добыча полезных ископаемых	14,2	15,1	15,6	12,1	14,5	18,1	19,0	16,9	15,9	14,4	13,9	14,6	13,8	13,4	13,9	13,8	13,9	14,8	14,9	15,5	17,1	19,4	19,5
Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	13,0	14,0	14,5	11,0	13,2	16,7	17,5	15,5	14,4	14,0	12,4	13,3	12,5	12,2	12,8	12,7	12,61	13,1	13,3	14,1	15,6	17,9	18
Добыча сырой нефти и газа	11,3	12,3	12,8	9,7	12,1	15,9	16,5	14,6	13,2	13,0	11,2	12,2	11,7	11,3	12,2	11,9	11,7	12,0	12,4	13,5	15,0	17,2	17,5
Обрабатывающие производства	4,2	3,3	3,1	2,4	1,8	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	0,3	0,3	0,2	14,9	14,2	13,2	12,9	13,4	14,4	15,1	15,6	14,6	14,3
Транспорт и связь	12,6	14,1	16,1	14,8	18,6	21,2	22,2	18,5	22,3	22,7	24,5	23,6	22,2	23,0	26,5	25,5	28,2	26,4	24,5	21,4	18,0	18,6	18,8
Операции с недвижимым имуществом, аренда и услуги	25,3	22,3	18,9	18,9	16,6	15,2	14,7	18,1	17,7	17,3	16,8	17,0	18,3	18,4	15,3	17,9	15,1	15,6	16,3	19,4	22,8	20,6	21
Операции с недвижимым имуществом	22,8	20,4	16,8	16,4	14,3	12,1	11,7	14,6	14,1	13,7	13,1	12,9	14,8	15,1	12,4	14,8	12,0	12,5	12,9	16,0	18,5	16,5	16,5
Строительство	4,5	5,7	6,2	6,9	6,9	6,4	5,2	5,4	4,9	3,5	3,6	3,7	4,0	4,1	3,6	3,7	3,1	2,8	3,3	3,4	2,9	3,0	3

Источник: составлено автором по данным Росстат.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Список обследованных хозяйствующих субъектов инвестиционно-строительного комплекса
и вопросы для интервьюирования топ-менеджмента

Таблица Б.1 – Список обследованных хозяйствующих субъектов ИСК

№	Наименование организации	Площадь введенных в эксплуатацию объектов, м ² , 2016 г.	Основная территория деятельности
1	2	3	4
1	ГК «Мортон»»	947 000	Московская область
2	«Группа ЛСР»	754 000	гг. Санкт-Петербург, Екатеринбург, Свердловская область, г. Москва и Московская область
3	Холдинг «Setl Group»	687 541	г. Санкт-Петербург, Ленинградская и Калининградская области
4	ГК «ПИК»	665 000	г. Москва, Московская область
5	Объединение застройщиков «ВКБ-Новостройки»	496 861	Краснодарский край, г. Ростов-на-Дону
6	ГК «ЮгСтройИнвест»	431 720	гг. Ставрополь, Краснодар
7	Стройсектор Группы «Базового Элемента»	421 000	г. Санкт-Петербург
8	ГК «Эталон»	400 000	Московская область, г. Москва
9	Томская ДСК	396 000	Томская область
10	ГК «Гранель»	377 000	Московская область
11	«А101 Девелопмент»	346 000	г. Москва
12	ФСК «Лидер»	300 307	Московская область, г. Калуга, Краснодарский край
13	ГК «МИЦ»	296 884	Московская область, г. Москва
14	«ДСК»	265 600	г. Воронеж
15	СК «Петрострой»	264 700	г. Санкт-Петербург
16	ГК «ИНТЕКО»	257 000	г. Ростов-на-Дону, Ленинградская область, г. Санкт-Петербург

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
17	ГК «ЮИТ»	256 406	гг. Санкт-Петербург, Ростов-на-Дону, Тюмень, Свердловская область, Екатеринбург, Московская область
18	ГК «ЦДС»	251 000	г. Санкт-Петербург
19	«Атомстройкомплекс»	246 300	Свердловская область
20	Холдинговая компания «ГВСУ «Центр»	230 000	г. Москва, Московская область
21	«Дискус-строй»	224 491	г. Новосибирск, Новосибирская область
22	Завод КПД им. А. Ф. Дериглазова	219 040	г. Курск
23	«Строительный трест»	200 000	г. Санкт-Петербург, Ленинградская и Калининградская области
24	«Синара-Девелопмент»	197 200	гг. Екатеринбург, Волгоград
25	Кировский ССК	190 175	Кировская область
26	ГК «Кортрос»	183 431	г. Екатеринбург, Московская область, гг. Москва, Пермь
27	ИСК «Запад»	181 515	г. Ульяновск
28	СК «Трест № 4»	168 173	г. Омск
29	ГК «Единство»	164 968	г. Рязань
30	СК «Унистрой»	160 000	гг. Казань, Тольятти
31	ООО «Кировспецмонтаж»	146 911	г. Киров
32	Тюменская ДСК	142 300	Тюменская область
33	КП СО «Государственное жилищное строительство»	131 400	г. Новосибирск
34	АО «Орбита»	126 348	г. Саранск, Республика Мордовия
35	СИК «Девелопмент-Юг»	125 000	г. Краснодар
36	АО «Цветлит»	121 100	г. Саранск, Республика Мордовия
37	РКС «Девелопмент»	120 000	гг. Краснодар, Пенза, Астрахань
38	«Л1»	120 000	г. Санкт-Петербург, Ленинградская область
39	«Сибирь-Развитие»	114 962	г. Новосибирск, Новосибирская область
40	«АК БАРС Девелопмент»	110 000	г. Казань
41	«Саратовоблжилстрой»	109 700	г. Саратов
42	ООО «Альянс-Трейд»	109 300	г. Самара
43	«КОМОС-Строй»	109 000	г. Ижевск
44	«Нефтестройиндустрия-Юг»	106 000	Краснодарский край

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
45	УСК «Сибиряк»	103 836	г. Красноярск
46	«УКС»	103 602	г. Оренбург
47	«КД ГРУПП»	101 500	Пермский край
48	«Стройбетон»	100 766	г. Омск
49	«Орелстрой»	100 300	г. Орел
50	ДК «Древо»	100 000	г. Самара
51	ИСК «Союз»	99 300	г. Барнаул
52	«Гринфлайт»	99 000	г. Челябинск
53	СК «ВИРА-Строй»	94 895	г. Новосибирск, Новосибирская область
54	«Жилстрой-НН»	94 499	г. Нижний Новгород
55	АСО «Промстрой»	94 257	г. Кемерово
56	«Саранскстройинвест»	93 712	г. о. Саранск, Республика Мордовия
Источник: составлено автором			

Таблица Б.2 – Вопросы для интервьюирования топ-менеджмента хозяйствующих субъектов ИСК при проведении выборочного обследования

№ п/п	Раздел	Вопрос
1	2	3
1	Производство и инвестиции	Объем выполненных работ. Объем и структура инвестиций
		Наличие, состояние и структура основных фондов
		Уровень износа основных фондов. Коэффициенты обновления и выбытия основных фондов
		Динамика цен на строительную продукцию, основные виды материалов
		Средняя стоимость строительства 1 кв. м общей площади построенных объектов
		Уровень загрузки производственных мощностей
2	Трудовые ресурсы	Среднегодовая численность персонала. Уровень квалификации персонала
		Среднемесячная заработная плата работников
		Система мотивации персонала

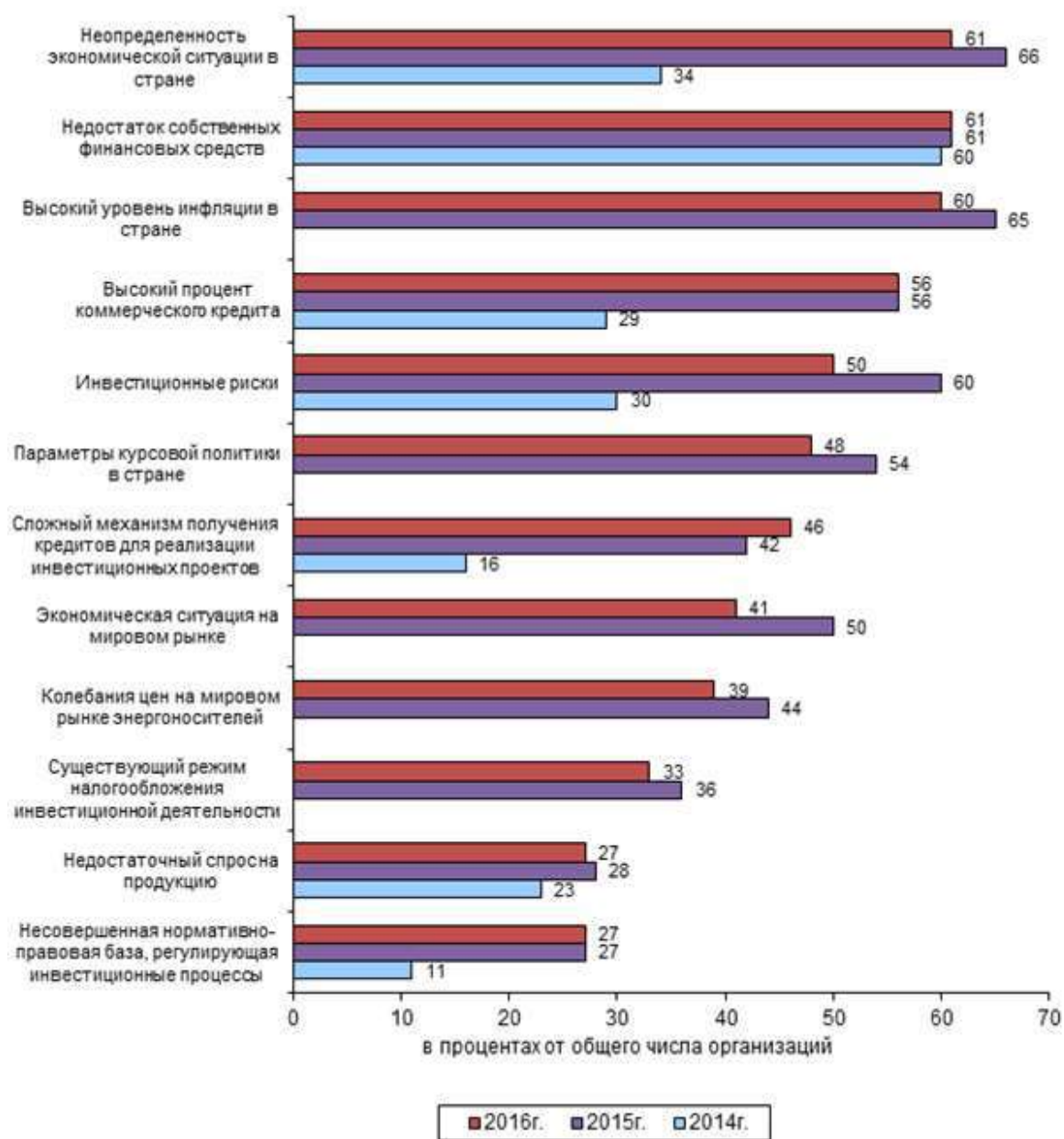
Продолжение таблицы Б.2

1	2	3
3	Инновации	Затраты на НИОКР
		Основные характеристики построенных объектов
		Удельный вес инновационных технологий и материалов, применяемых в процессе производства
		Инновации в системе управления хозяйствующим субъектом
		Характеристика условий для инновационного развития
4	Маркетинговая среда	Число и характеристика основных конкурентов
		Цена 1 кв. м общей площади построенных объектов
		Факторы, ограничивающие производственную деятельность
		Факторы, способствующие развитию производственной деятельности
		Инфраструктурное обеспечение хозяйственной деятельности
5	Организационная структура и корпоративная культура	Тип организационной структуры. Среднее число подрядных организаций, задействованных при реализации инвестиционно-строительных проектов
		Уровень корпоративной культуры
6	Финансово-экономическое состояние	Обеспеченность собственными ресурсами организаций
		Основные экономические показатели. Уровень рентабельности
		Финансовые результаты деятельности
		Объемы дебиторской и кредиторской задолженностей
7	Стратегия развития	Оценка экономической ситуации в строительстве и системы саморегулирования
		Корпоративная стратегия и направления развития

Источник: составлено автором

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

Факторы, ограничивающие деятельность субъектов инвестиционно-строительного комплекса



Источник: Росстат.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Нормированные значения результирующего показателя и факторов модели

Таблица Г.1 – Нормированные значения критерия и факторов, соответствующих 1990 – 1998 гг.

Показатель	Годы								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Y ₁	1	0,575862	0,303448	0,313793	0,224138	0,286207	0,055172	0	0,27931
X ₁	9,447E-05	0	0,00602	0,065872	0,265793	0,652894	0,919628	1	0,995812
X ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X ₃	0,3571429	0,285714	0,214286	0	0,071429	0,142857	0,714286	0,714285714	1
X ₄	0	0,6	1	0,8	0,6	0,4	0,6	0,2	0
X ₅	0	0,000261	0,006328	0,063594	0,231786	0,487229	0,792237	1	0,000757
X ₆	1	0,964029	0,920863	0,744604	0,456835	0,629496	0	0,769784173	0,730216
X ₇	0,2849003	0,207977	0,156695	0,746439	0,441595	1	0	0,199430199	0,051282
X ₈	0	0,000101	0,0192	0,21887	1	0,208286	0,310716	0,379823858	0,407935
X ₉	0	0,0625	0,125	0,34375	0,71875	0,625	0,84375	0,9375	1
X ₁₀	0	0,153846	0,230769	0,076923	0,230769	0,384615	0,384615	0,538461538	1
X ₁₁	0	0	0,297297	1	0,837838	0,72973	0,124324	0,016216216	0,189189
X ₁₂	0,0599327	0,059813	1	0,331892	0,081592	0,048282	0,004324	0	0,029426
X ₁₃	1	0,604259	0,349363	0,358711	0,275386	0,333822	0,116618	0,065075992	0
X ₁₄	0,7368421	0,210526	0	1	0,368421	0,473684	0,526316	0,736842105	0,789474
X ₁₅	0,8095238	0,815476	0,827381	0,720238	0,815476	1	0,303571	0,279761905	0
X ₁₆	0	0	0	0	0	0,329106	0,600325	0,702764228	1
X ₁₇	0	0,007188	0,009584	0,038634	0,068583	0,101527	1	0,739442947	0,776879
X ₁₈	0,0266199	0,010293	0	0,394805	0,820165	0,862099	0,962764	0,997298369	1

Источник: расчеты произведены автором.

Таблица Г.2 – Нормированные значения критерия и факторов, соответствующих 1999 – 2007 гг.

Показатель	Годы								
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Y ₁	0	0,046429	0,1	0,133929	0,207143	0,319643	0,432143	0,598214	1
X ₁	0	0,081841	0,137993	0,180616	0,250741	0,362993	0,4864	0,671474	1
X ₂	0	0,011723	0,024334	0,085968	0,174778	0,377265	0,097158	0,465364	1
X ₃	0,857143	0,714286	0,714286	0,857143	1	1	0,142857	0	0,571429
X ₄	1	0,863636	0,795455	0,545455	0,5	0,340909	0,227273	0,090909	0
X ₅	0	0,08	0,192	0,24	0,352	0,44	0,576	0,76	1
X ₆	0,721154	1	0,269231	0,096154	0,413462	0,326923	0	0,038462	0,038462
X ₇	0,591716	0,775148	1	0,378698	0	0,023669	0,023669	0,109467	0,295858
X ₈	0	0,057181	0,128946	0,210297	0,32271	0,436657	0,590867	0,78078	1
X ₉	1	0,591667	0,75	0,383333	0,4	0,416667	0,341667	0,141667	0
X ₁₀	0	0,297297	0,486486	0,756757	1	0,77027	0,689189	0,675676	0,581081
X ₁₁	1	0,333333	0,333333	0,244444	0,133333	0,066667	0,044444	0,022222	0
X ₁₂	1	0,434783	0,355072	0,219565	0,108333	0,099275	0,069203	0	0,103986
X ₁₃	0,055647	0	0,045509	0,114352	0,198978	0,347425	0,428892	0,655003	1
X ₁₄	0,013699	0,054795	0,013699	0	0,280822	0,383562	0,321918	1	0,794521
X ₁₅	0,939394	1	0,636364	0,69697	0,545455	0,090909	0	0,363636	0,575758
X ₁₆	0	0,106684	0,143539	0,125737	0,282709	0,392666	0,495738	0,688851	1
X ₁₇	0,162279	0	0,051634	0,089095	0,147237	0,188314	0,43882	0,59271	1
X ₁₈	0,97078	0,890477	0,305748	0,01765	0,050016	0,097259	0	0,522609	1

Источник: расчеты произведены автором.

Таблица Г.3 – Нормированные значения критерия и факторов, соответствующих 2008 – 2016 гг.

Показатель	Годы								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Y ₁	0,229645	0,075156576	0	0,156576	0,394572	0,549061	0,983299	1	0,807933
X ₁	0,615322	0,550433614	0,645162	0,796875	0,921756	0,991359	1	0,90962	0
X ₂	0,310009	0	0,152448	0,347644	0,539821	0,740006	0,991685	0,61275	1
X ₃	0,2	0,4	0	0,4	0	1	1	0,8	1
X ₄	0,026316	0	0,052632	0,052632	0,078947	0,157895	0,263158	0,947368	1
X ₅	0,026882	0	0,489247	0,682796	0,865591	1	0,989247	0,634409	0,639785
X ₆	0,4	0,7	0,4	0	0,2	0,4	0,8	1	1
X ₇	0,691429	0,64	1	0,851429	0,114286	0	0,085714	0,222857	0,085714
X ₈	0	0,132261802	0,266587	0,385172	0,544085	0,720315	0,840019	1	0,833704
X ₉	0,183206	0	0,29771	0,366412	0,564885	0,618321	0,656489	1	0,732824
X ₁₀	0	0,904255319	1	0,531915	0,478723	0,468085	0,159574	0,925532	0,882979
X ₁₁	1	0,19047619	0	0,047619	0,095238	0,095238	0,095238	0,095238	0,428571
X ₁₂	1	0,431472081	0,428934	0,088832	0,149746	0,133249	0,756345	0,951777	0
X ₁₃	0,212111	0,055060512	0	0,144502	0,275548	0,454327	0,970933	1	0,92209
X ₁₄	1	0	0,353741	0,734694	0,489796	0,367347	0,278912	0,068027	0,040816
X ₁₅	0,325	0,175	0,05	0	0,175	1	0,35	0,125	0,05
X ₁₆	0,796919	0,57221949	0,504599	0	0,378681	0,636681	0,759488	0,858639	1
X ₁₇	0	0,000986388	0,422174	0,550602	0,655356	0,712369	0,916354	0,966266	1
X ₁₈	0	0,383819231	0,645769	0,786805	0,737168	0,892792	1	0,801925	0,788846

Источник: расчеты произведены автором.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное)

Результаты корреляционного анализа показателей инвестиционно-строительной деятельности

Таблица Д.1 – Результаты корреляционного анализа

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈
X ₁	1	-0,00872015	-0,04531	-0,39447	0,455287	-0,36262	-0,14699	0,162107	0,178474	-0,38602	-0,42856	0,286717	-0,02111	0,241873	0,436715	-0,37635	0,087968	0,306336
X ₂		1	0,770106	0,616889	0,729298	0,445516	-0,82845	0,832558	0,79035	-0,2384	-0,04314	-0,12661	0,864833	-0,23876	0,282473	0,484719	0,852064	0,647056
X ₃			1	0,457359	0,457359	0,627828	-0,67947	0,744865	0,60752	-0,0233	-0,09509	-0,03264	0,806048	-0,47932	0,419278	0,528269	0,647156	0,553903
X ₄				1	0,2238	0,775356	-0,50315	0,756362	0,786099	0,403825	0,008482	0,047686	0,827411	-0,56212	-0,20701	0,646951	0,722484	0,368387
X ₅					1	-0,0537	-0,63205	0,763785	0,709384	-0,116	-0,58722	-0,37178	0,491569	-0,13724	0,343384	-0,1041	0,825519	0,904482
X ₆						1	-0,45147	0,54258	0,46942	0,33696	0,085749	0,343508	0,753015	-0,74519	-0,07294	0,861468	0,412972	0,158888
X ₇							1	-0,7744	-0,71089	0,170135	0,094292	0,127844	-0,7447	0,393165	-0,48423	-0,49418	-0,68225	-0,5346
X ₈								1	0,951676	0,176526	-0,42985	-0,091	0,883048	-0,54153	0,154819	0,379373	0,962429	0,826946
X ₉									1	0,11563	-0,28485	0,025154	0,856413	-0,35922	0,103878	0,395045	0,933171	0,696661
X ₁₀										1	-0,49597	-0,31044	-0,02808	-0,71858	-0,41271	0,030201	0,165323	0,218959
X ₁₁											1	0,393972	-0,03503	0,486888	0,032478	0,442983	-0,44232	-0,78106
X ₁₂												1	0,21609	0,15248	-0,02136	0,419271	-0,2154	-0,41017
X ₁₃													1	-0,45667	0,083478	0,66079	0,81973	0,540774
X ₁₄														1	0,086566	-0,42018	-0,42958	-0,46214
X ₁₅															1	0,183468	0,036328	0,136718
X ₁₆																1	0,269201	-0,08865
X ₁₇																	1	0,865137
X ₁₈																		1
У	0,112412	0,87246009	0,790802	0,76493	0,561496	0,692624	-0,8066	0,903296	0,879754	-0,09163	-0,08015	0,224544	0,987841	-0,42467	0,175448	0,617389	0,825957	0,573347

Источник: расчеты произведены автором.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

Спектральная плотность, корреляционные интеграл и энтропия, фазовые портреты
развития инвестиционно-строительного комплекса

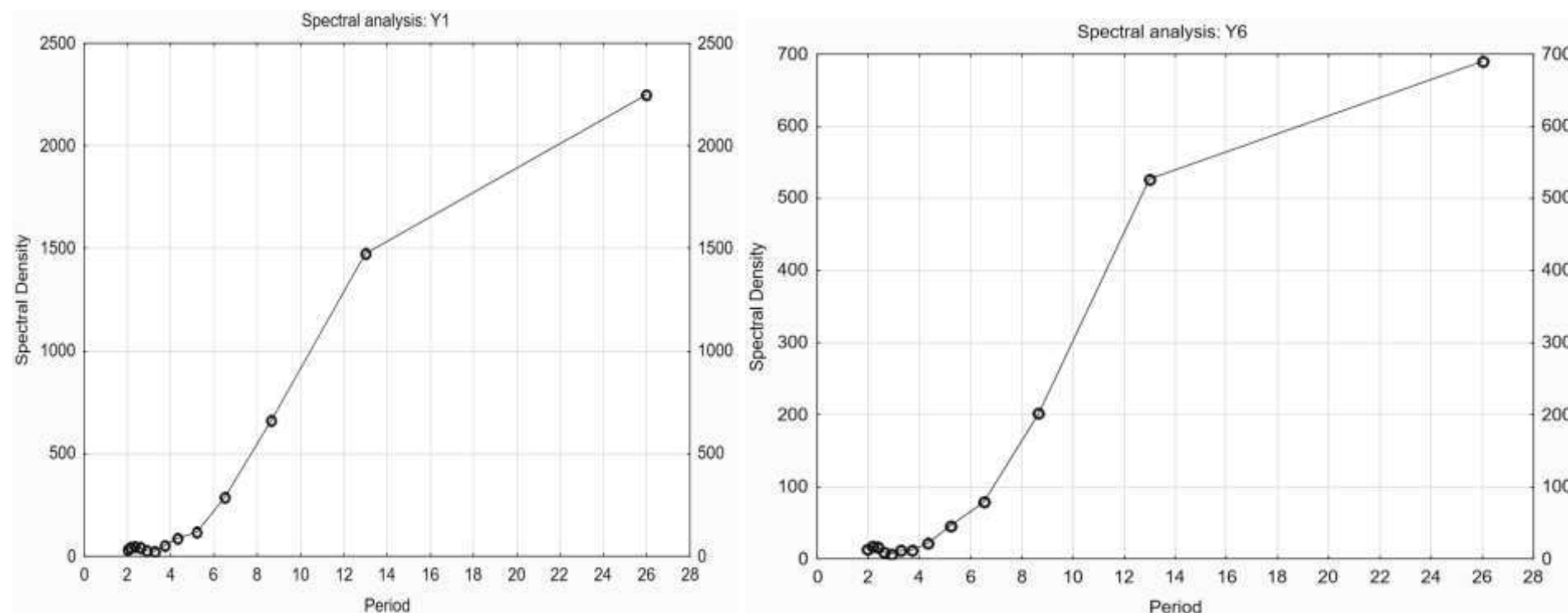


Рисунок Е.1 – Спектральная плотность показателей Y_1 и Y_2

Источник: расчеты автора

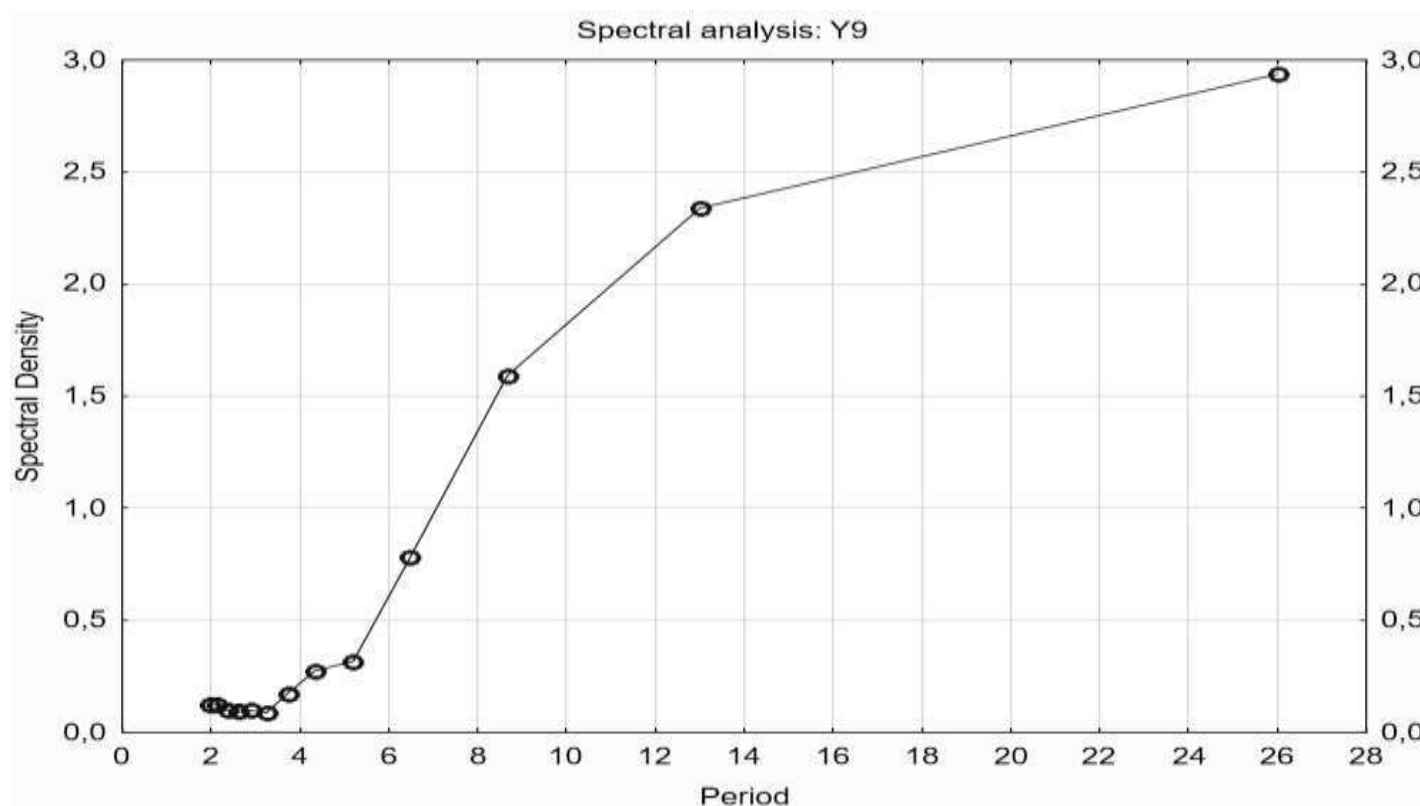


Рисунок Е.2 – Спектральная плотность показателя Y_3

Источник: расчеты автора

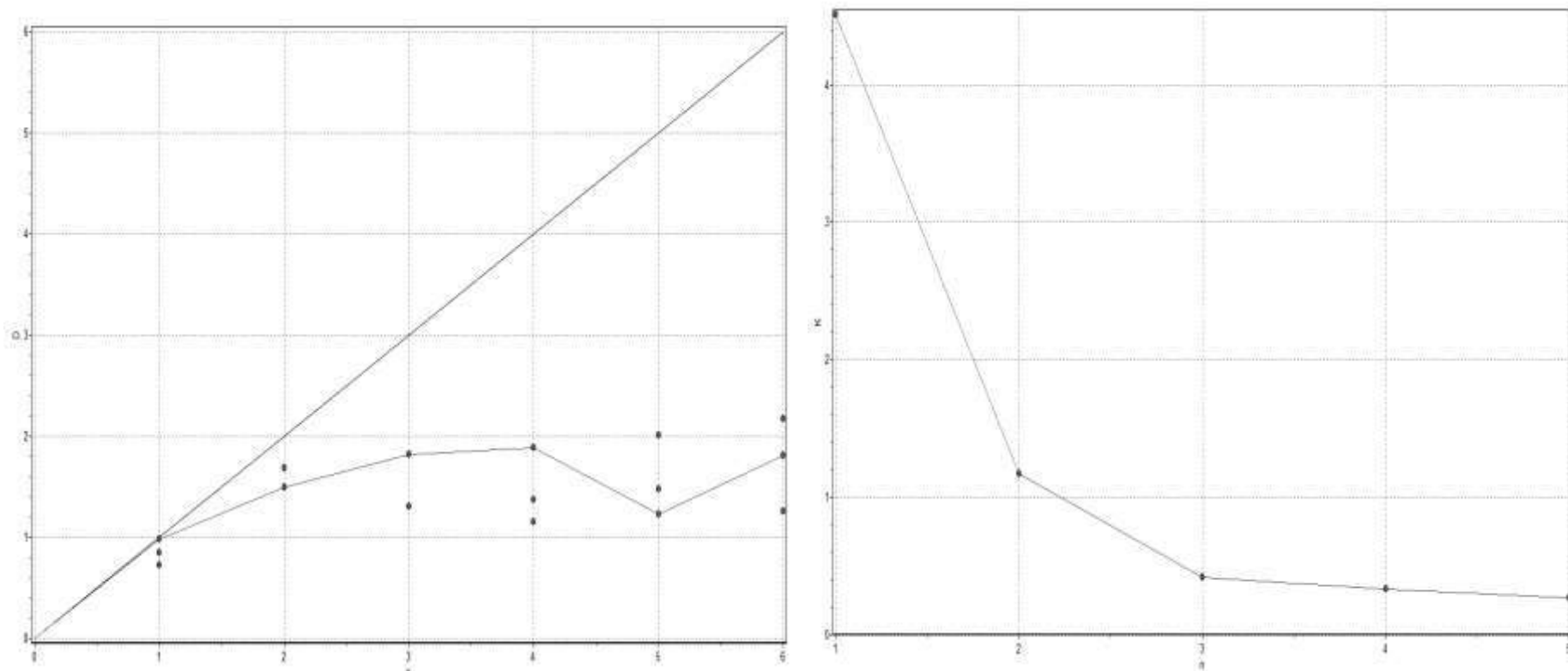


Рисунок Е.3 – Корреляционный интеграл (слева) и корреляционная энтропия (справа)
 результирующего показателя $Y_1(0,269)$

Источник: расчеты автора

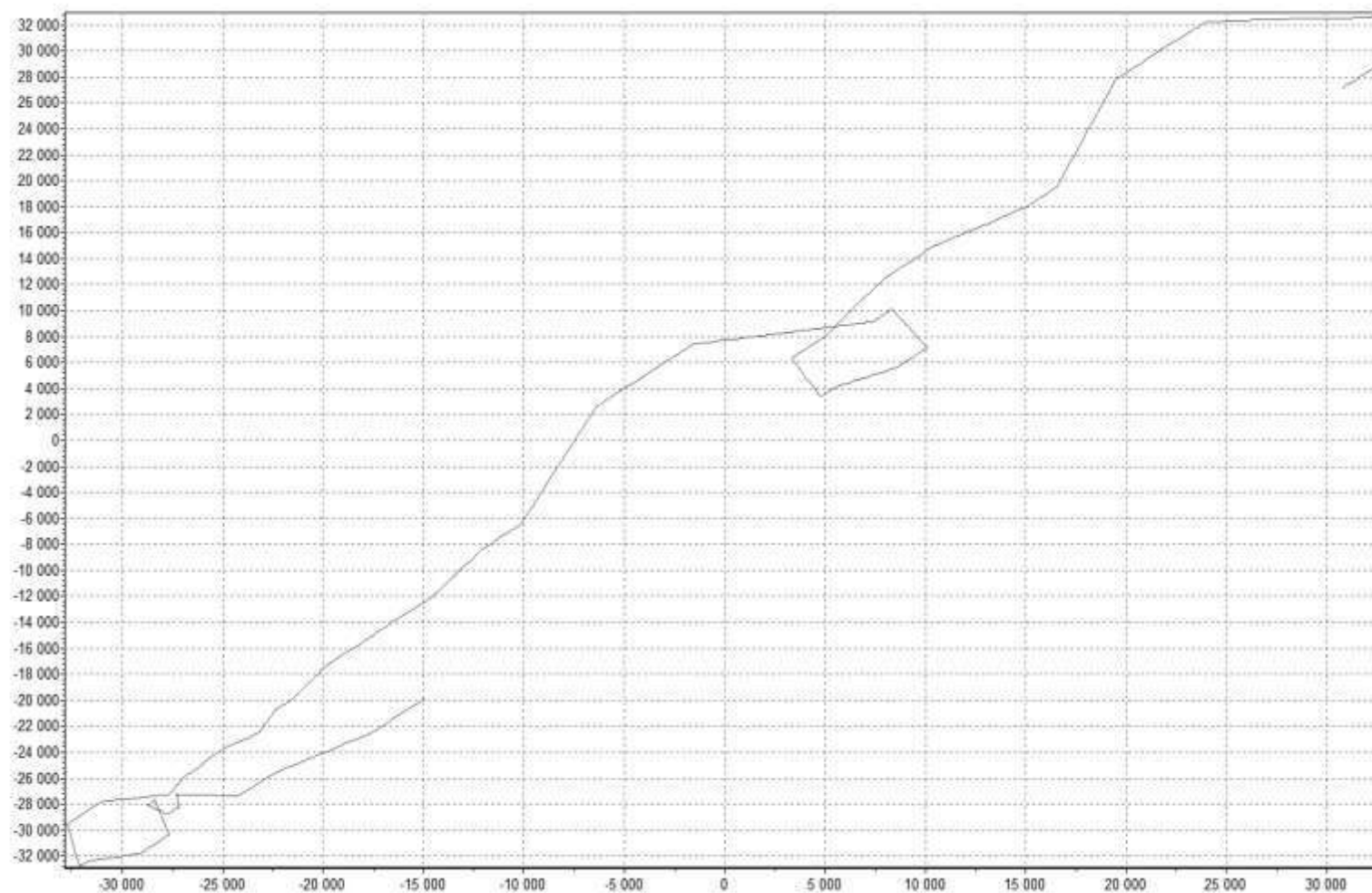


Рисунок Е.4 – Фазовый портрет показателя Y_1

Источник: расчеты автора.

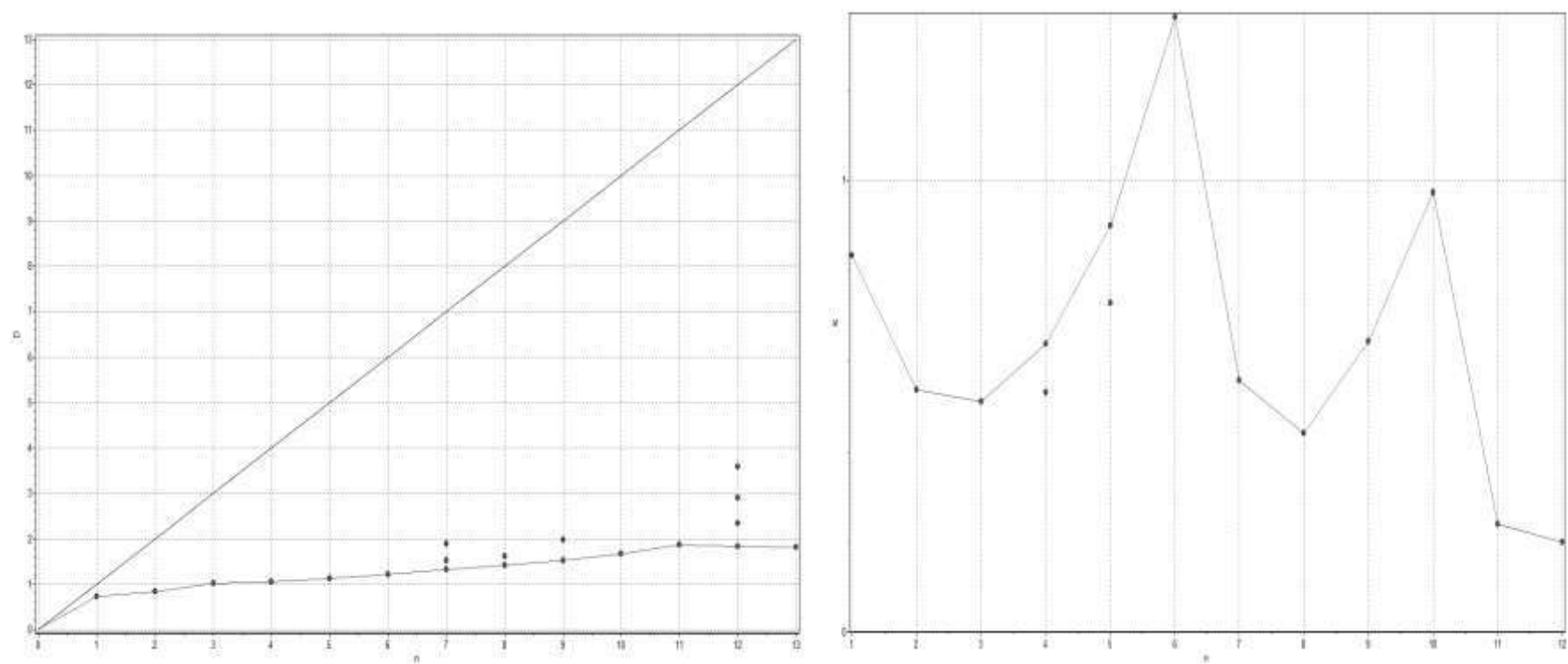


Рисунок Е.5 – Корреляционный интеграл (слева) и корреляционная энтропия (справа) показателя $Y_3(0,51)$

Источник: расчеты автора.

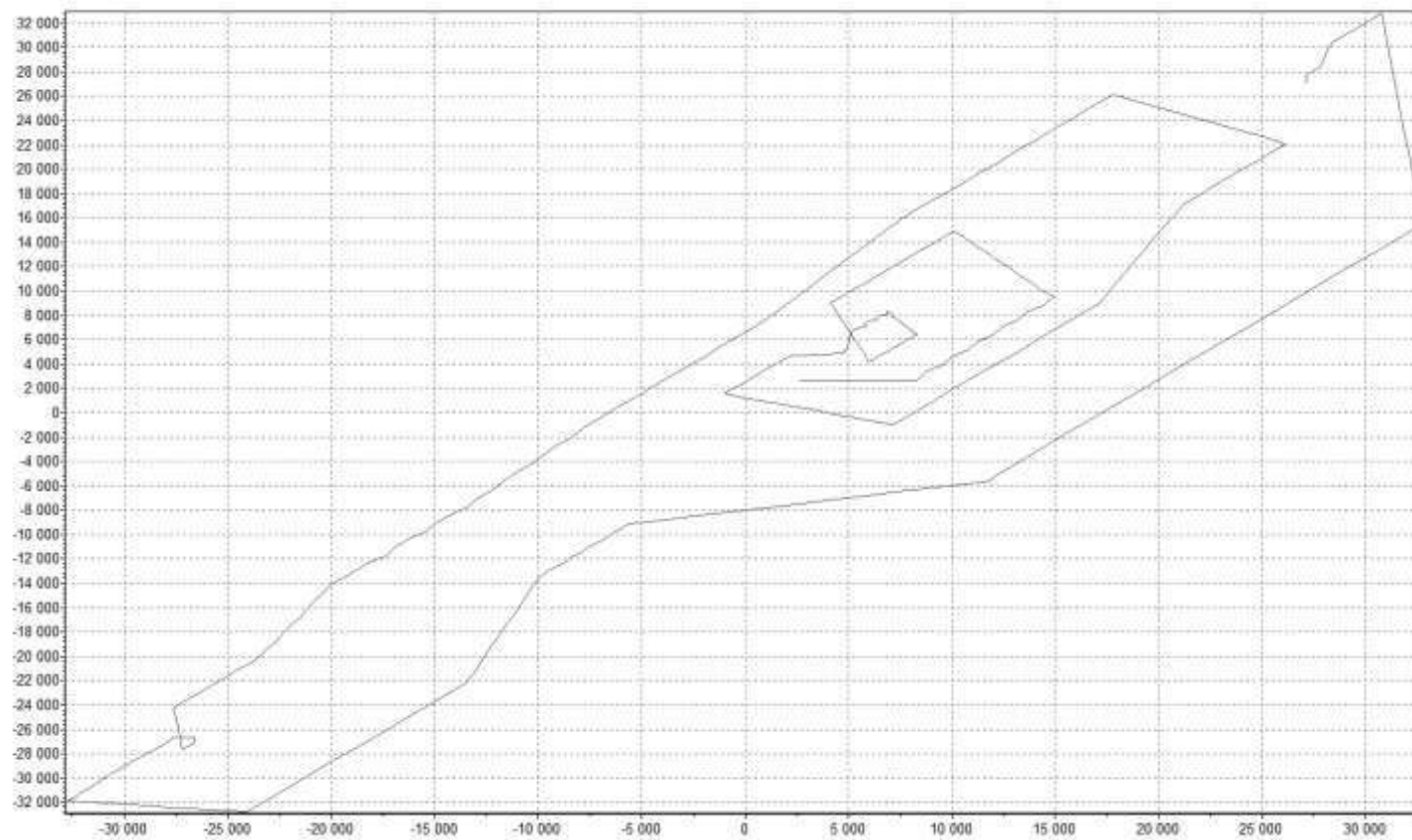


Рисунок Е.6 – Фазовый портрет показателя Y_3

Источник: расчеты автора.

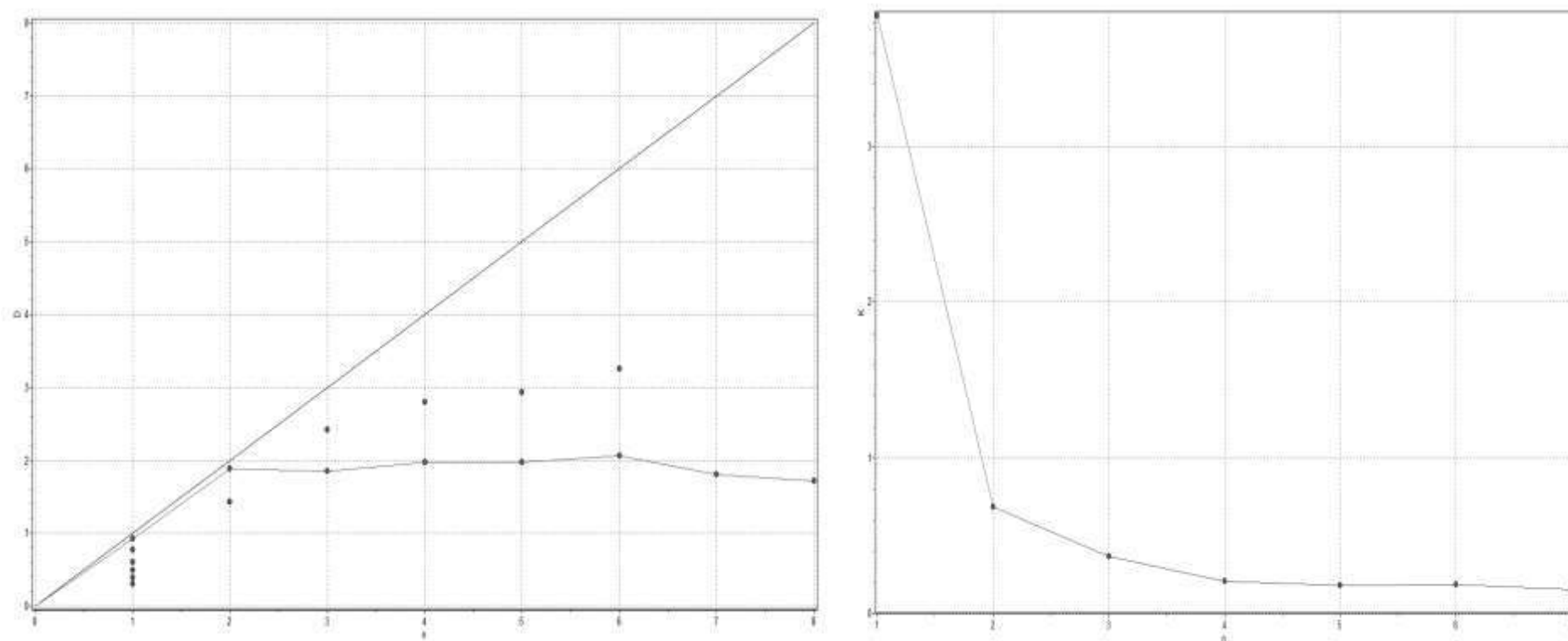


Рисунок Е.7 – Корреляционный интеграл (слева) и корреляционная энтропия (справа) показателя $Y_2(0,154)$

Источник: расчеты автора.

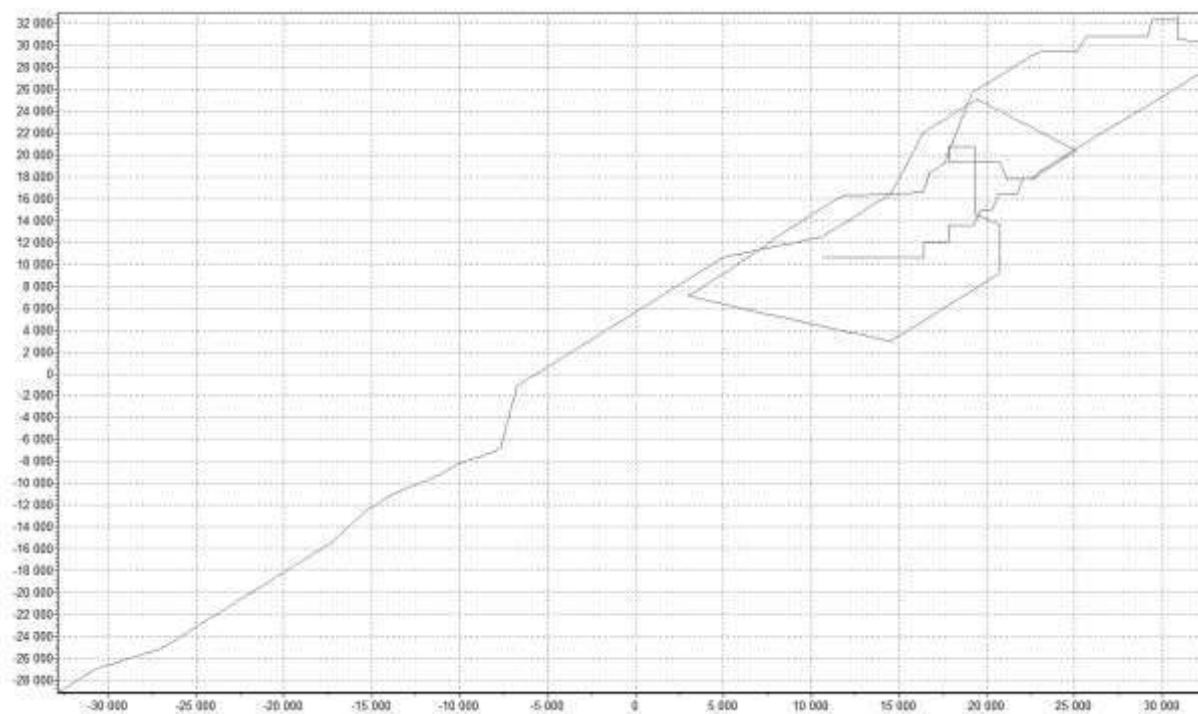


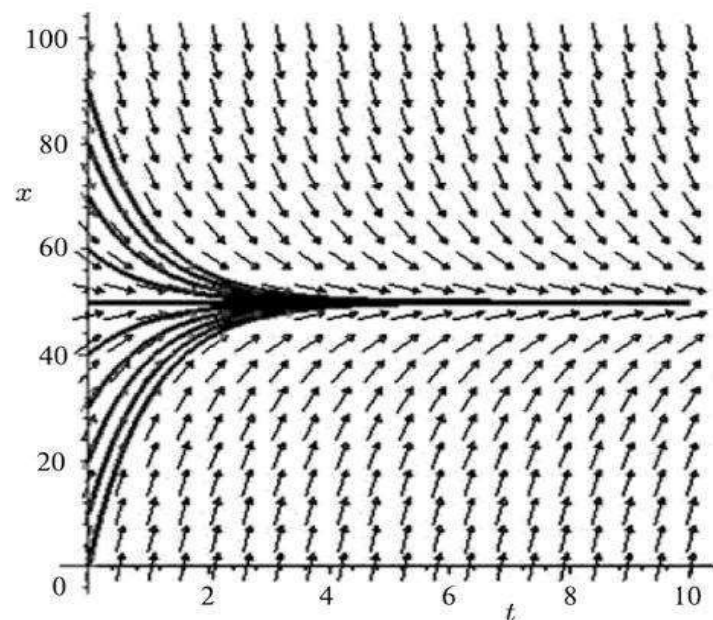
Рисунок Е.8 – Фазовый портрет показателя Y_2

Источник: расчеты автора.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

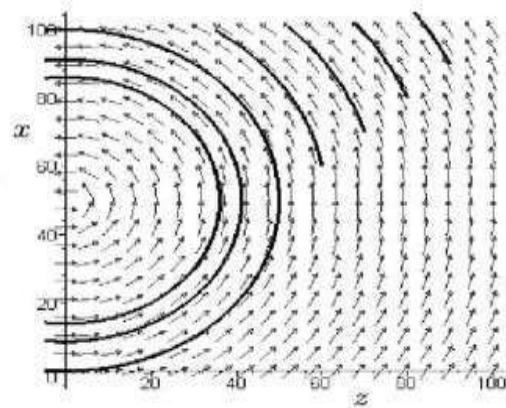
Результаты моделирования организационной иерархии инвестиционно-строительного комплекса



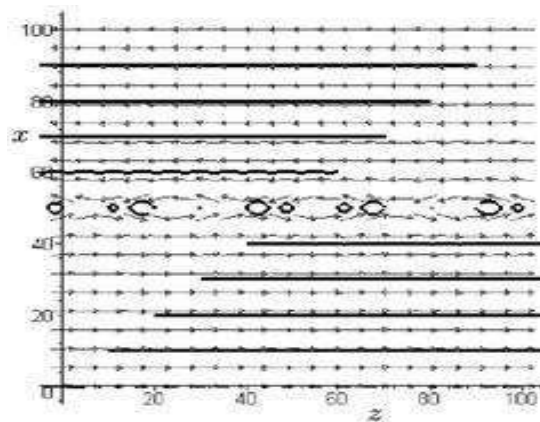
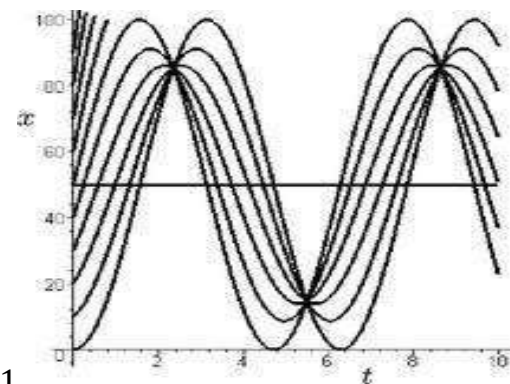
$$a=0, b=0$$

Рисунок Ж.1 – Один уровень экономической иерархии

Источник: расчеты автора.



$a=0, b=1$



$a=1, b=0$

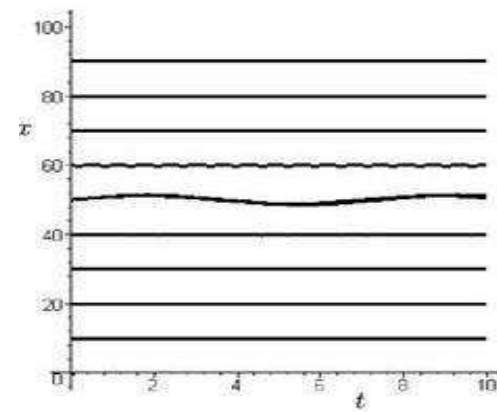
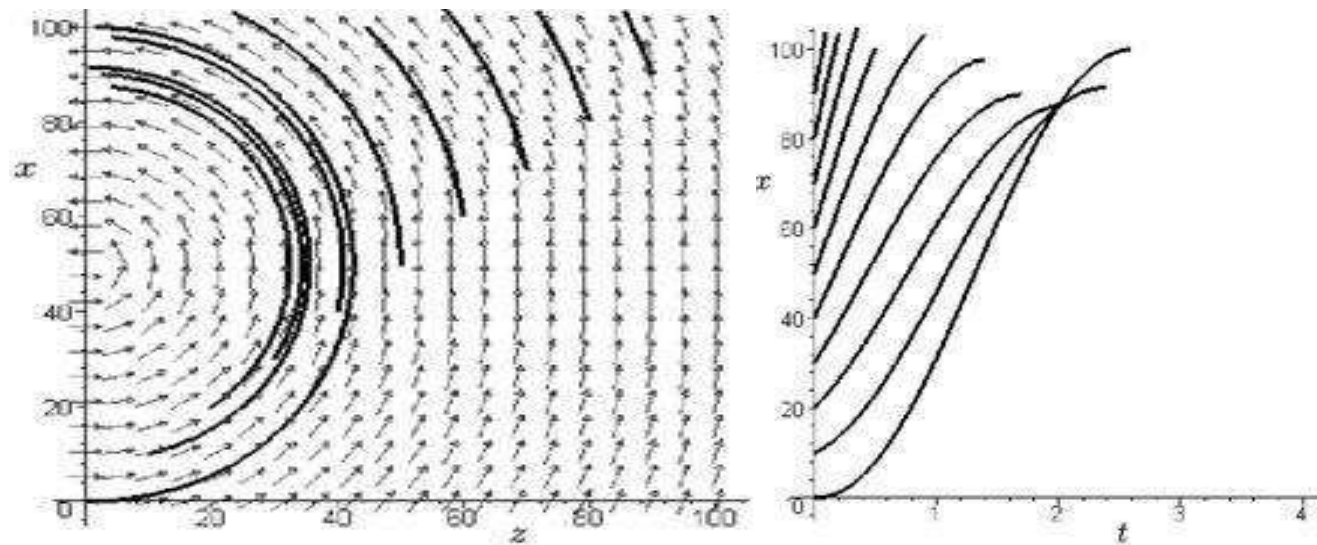


Рисунок Ж.2 – Два уровня экономической иерархии

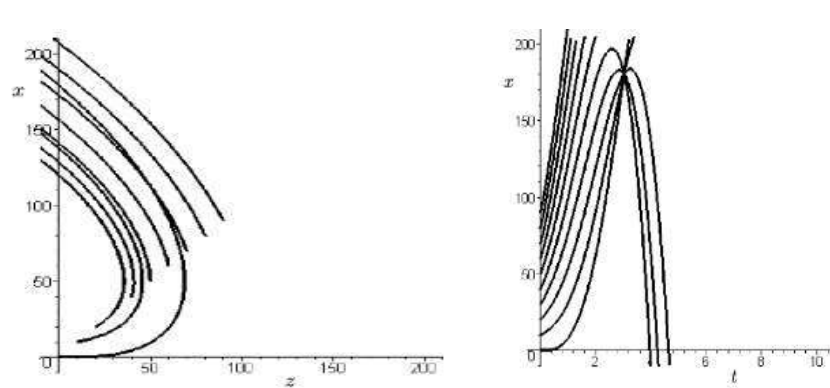
Источник: расчеты автора.



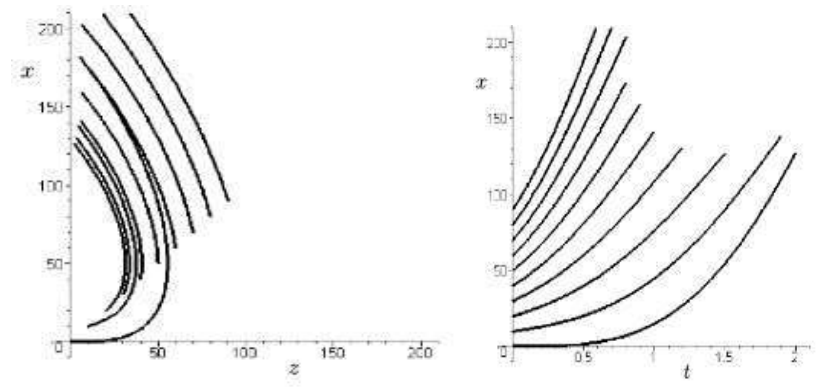
$$a=0, b=1,1$$

Рисунок Ж.3 – Два уровня экономической иерархии

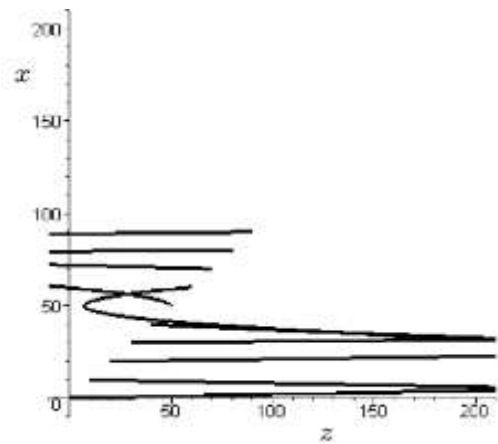
Источник: расчеты автора.



$a=0, b=1$



$a=0, b=1,1$



$a=1, b=0$

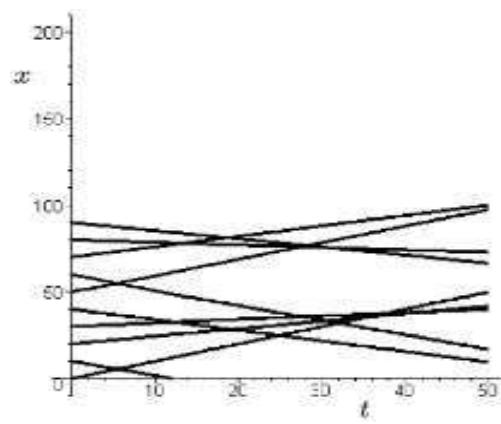


Рисунок Ж.4 – Три уровня экономической иерархии

Источник: расчеты автора.

ПРИЛОЖЕНИЕ И (справочное)

Расчеты по регрессионно-дифференциальной модели прогнозирования траектории
развития инвестиционно-строительного комплекса

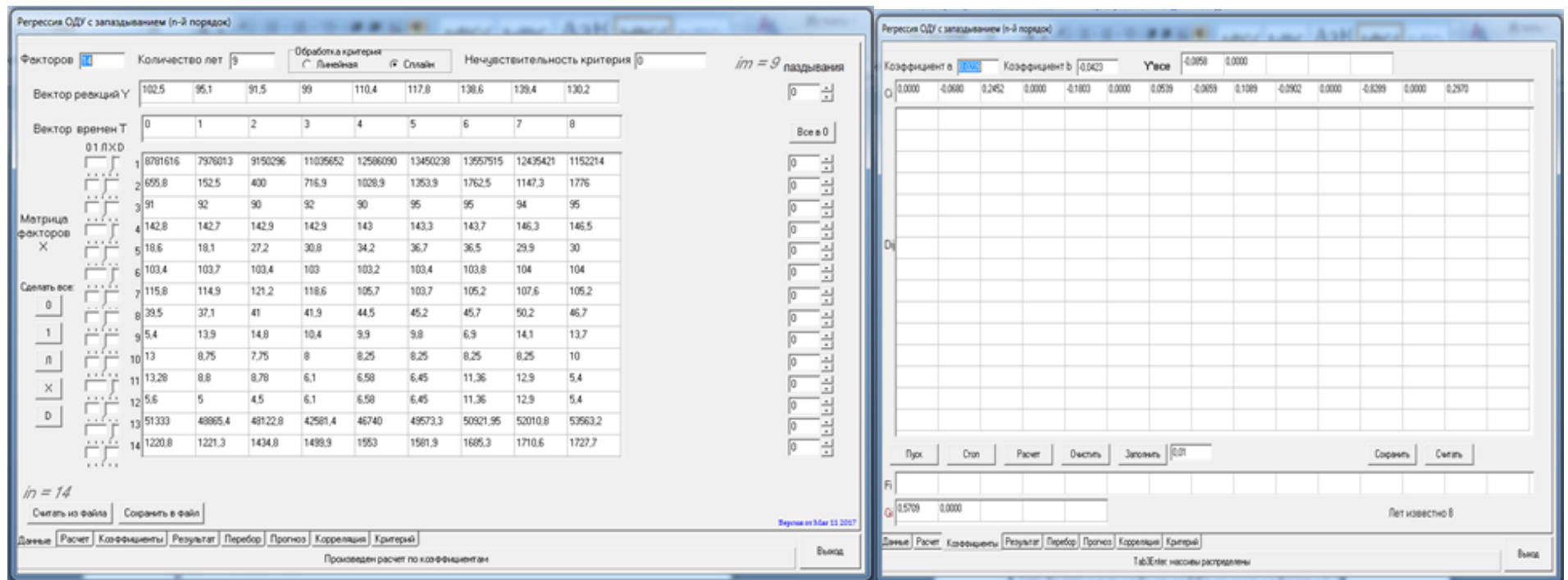


Рисунок 3.1 – Расчеты по РДМ 2-го порядка

Источник: расчеты автора.