

На правах рукописи

**Чупров Сергей Витальевич**

**Управление устойчивостью производственных систем  
в условиях инновационной модернизации**

**Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством  
(специализация «Теория управления экономическими системами»)**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора экономических наук

Иркутск – 2008

Диссертация выполнена в Байкальском государственном университете  
экономики и права

**Научный консультант** доктор экономических наук, профессор,  
заслуженный деятель науки РФ  
Давыдова Галина Васильевна

**Официальные оппоненты:** доктор экономических наук, профессор  
Ершов Виктор Федорович

доктор экономических наук, профессор  
Сербиновский Борис Юрьевич

доктор экономических наук, профессор  
Амбросов Николай Владимирович

**Ведущая организация:** Государственный университет управления

Защита состоится «24 » сентября 2008 г. в 11- 00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.070.01 при Байкальском государственном университете экономики и права по адресу: 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 24, корпус 9 БГУЭП, зал заседаний ученого совета.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Байкальского государственного университета экономики и права по адресу: 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, корпус 2, аудитория 101.

Отзывы на автореферат направлять по адресу: 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, БГУЭП, ученому секретарю диссертационного совета Д 212.070.01.

Автореферат разослан «18» июня 2008 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор экономических наук, профессор



Н.Г. Солодова

## I. Общая характеристика работы

**Актуальность темы исследования.** Окружающий нас мир поражает многообразием системных образований и универсальными закономерностями их создания и поведения. Постигая природные, технические, биологические, социальные и иные системы, человек с давних пор стремился проникнуть в тайны гармонии и привести в свои творения открытые им принципы и механизмы функционирования. Преодоление и разрешение противоречий развития систем обнаруживало в них свойство сохранения протекающих процессов, оберегающее их от влияния вредных возмущений. Подобный присущий системам феномен устойчивости пробуждал понятный интерес у исследователей и поныне остается притягательным для них, особенно в сфере экономики, изобилующей бурными переменами. Они динамизируют поведение производственных систем и возвращают к проблеме познания природы их равновесия, устойчивости и эффективности, представления о которых обогащаются научными достижениями и востребованы теорией и методологией управления производственными системами. С освоением рыночных отношений они не только испытывают институциональные «перегрузки» и подвержены кризису, но и обуславливают тематику задач анализа и предупреждения аномальных тенденций и деградации.

Отечественная практика управления предприятиями указывает на три несомненных довода для привлечения теории устойчивости к изучению производственных систем: во-первых, стремительный поток инноваций (среди них нанотехнологии, биотехнологии и др.) и становление экономики знаний фокусируют внимание на последствиях их воздействия на перспективы деятельности и жизнеспособность российских предприятий в глобализирующейся экономике; во-вторых, высокая возмущенность макросреды переходного периода, вызывающая в поведении наших предприятий нелинейные процессы вплоть до катастроф и угрожающая устойчивости их работы и состоятельности; в-третьих, продвижение возможностей инструментального оснащения управленческих технологий, использующих новейшие средства поддержки адаптивного поведения экономических объектов. Тем самым назрела необходимость очертить контуры теоретико-методологических подходов и прикладных средств к анализу и обеспечению устойчивости производственных систем под углом зрения как преобразующих процессов, так и научных парадигм.

**Степень научной разработанности проблемы.** Исследование устойчивости производственных систем логично подводит к ее осмыслению с позиций естествознания, помня о зарождении понятия устойчивости в «недрах» механики и ее интерпретации в статистической физике. Поэтому при обсуждении истоков и развития учения об устойчивости резонным выглядит обращение к наследию Ж. Лагранжа, Дж. Гиббса, Л. Больцмана и теоретиков кибернетики и синергетики. Они оказали плодотворное влияние на выяснение сущности и свойств равновесия и устойчивости в экономических процессах, чему посвятили научные разработки М. Алле, А.А. Богданов, Л. Вальрас, Л. Гурвиц, Ж. Дебре, Л.В. Канторович, Н.Д. Кондратьев, Дж. Кейнс, О. Ланге, В. Леонтьев, В.Л. Макаров, А. Маршалл, Дж. Нэш, В.М. Полтерович, П. Самуэльсон, Е.Е. Слуцкий, Дж. Стиглер, Дж. Стиглиц, Дж. Хикс, Й. Шумпетер, К. Эрроу и др.

Наряду с этим анализ структуры и поведения экономических объектов восходит к фундаментальным исследованиям в мире систем, в которых ценен вклад физиков:

А.А. Андропова, Н. Бора, Л. Бриллюэна, В. Гейзенберга, И. Пригожина, Г. Хакена, Э. Шредингера; математиков: В.И. Арнольда, Н. Винера, В.М. Глушкова, Л. Заде, А.Н. Колмогорова, А.М. Ляпунова, Н.Н. Моисеева, Дж. фон Неймана, А. Пуанкаре, К. Шеннона; биологов: П.К. Анохина, Н.А. Бернштейна, У. Эшби; философов: В.Г. Афанасьева, И.Б. Новика, М.И. Сетрова, А.Д. Урсула и др. В органическом «сплаве» этих научных областей и кристаллизуются теоретические и методологические воззрения об устойчивости функционирования производственных систем.

Современные изыскания по устойчивости предприятий продолжают традицию полиаспектного охвата их деятельности и расширяют спектр обсуждаемых проблем. На углубление системологических представлений о механизме экономической устойчивости направлен творческий поиск Н.В. Амбросова, А.И. Добрынина, В.В. Кобзева, В.А. Козловского, Н.К. Моисеевой, Е.В. Попова, Е.И. Попова, Б.Ю. Сербиновского. В рамках институциональных преобразований черты устойчивого функционирования национальной экономики раскрываются в работах Л.И. Абалкина, Р.С. Гринберга, В.-Б. Занга, В.В. Ивантера, Г.Б. Клейнера, Д.С. Львова, А.Д. Некипелова, Н.Я. Петракова; инновационных – Ю.П. Анискина, А.И. Анчишкина, А.В. Бабкина, С.Ю. Глазьева, И.В. Ершовой, В.И. Маевского, И.В. Прангишвили, Л.М. Путятиной, В.А. Трапезникова, А.Ф. Шуплецова; антикризисного управления – в трудах И.Ю. Беляевой, А.Г. Грязновой, Э.М. Короткова; производственного менеджмента – В.Ф. Ершова, Г.А. Краюхина, Ю.А. Львова, Э.В. Минько, В.А. Петрова, В.Н. Родионовой, Н.А. Саломатина, Р.Л. Сатановского, С.А. Соколицына, К.Г. Татевосова, О.Г. Туровца; риск-менеджмента – А.П. Градова, А.Б. Каневского, Р.М. Качалова, Е.С. Стояновой, М.А. Федотовой и др.

В повестке исследований устойчивости предприятий находит отражение большой круг вопросов ее обеспечения. В частности, организационно-управленческая тематика разрабатывается в трудах А.П. Градова, Г.В. Давыдовой, В.И. Дудорина, О.В. Козловой, Г.Р. Латфуллина, Б.З. Мильнера, В.В. Мыльника, Р.Л. Сатановского; социально-трудовая – в работах М.А. Винокурова, Т.Г. Озерниковой, Н.Г. Солодовой; финансовая – у А.В. Грачева, В.В. Ковалева, Р. Мертон, А.Д. Шеремета и др. Национальный и региональный компоненты поддержания устойчивости хозяйствующих субъектов подвергнут обстоятельному анализу А.Г. Гранбергом, Т.Г. Красновой, В.Ю. Роговым, В.И. Самарухой, А.П. Суходоловым, А.И. Татаркиным, Ф.И. Шамхаловым.

Новизна и многогранность выдвигаемых теорией и практикой экономики задач вместе с тем приводят к тому, что в тени исследований нередко остаются значимые теоретические, методологические и прикладные аспекты сохранения устойчивости производственных систем. Освоение этой проблематики предполагает системное понимание истоков и факторов кризиса отечественных предприятий, анализ, синтез и обобщение показателей устойчивого поведения их производственных систем, обоснование методики мониторинга и допусков показателей, формирования структуры и средств комплекса адаптивного управления предприятием и его апробации. Словом, решение проблемы управления устойчивостью производственных систем еще ожидает приложения междисциплинарной методологии и инструментов изучения и обеспечения их эффективной деятельности, обнаружения и локализации потенциальных угроз, выявления стимулов и реагирования на них для поддержания устойчивости систем в рыночной среде. А это и позволит сомкнуть и увязать теоретический и практический аспекты управления устойчивостью производственных систем с учетом влияния на них институциональных и инновационных факторов, в свете чего формулируются объект, предмет, гипотеза, цель и задачи диссертационного исследования.

**Объект диссертационного исследования** – производственные системы в процессе нарушения, восстановления и поддержания их устойчивости на фоне ускорения изменений в экономическом окружении.

**Предмет диссертационного исследования** – сущность, методы и инструменты обеспечения устойчивости производственных систем с позиций парадигм управления и инновационного развития экономики.

**Гипотеза исследования** – аргументировать закономерные преобразования и эволюцию производственных систем на основе классических и современных общественных и естественно–научных знаний, обосновать применение теоретических, методологических и прикладных подходов к исследованию и проектированию систем управления устойчивостью предприятий в условиях их инновационной модернизации.

**Цель диссертационного исследования** – разработка теоретических положений управления устойчивостью производственных систем, методологии изучения природы и закономерностей сохранения устойчивости предприятий, обоснование предпосылок осуществления и инструментов поддержки управления устойчивостью производственных систем с инновационным оснащением прикладных методов и средств.

Достижение поставленной цели предопределяется решением следующих **задач исследования**:

- осмысления сущности и коренных черт фундаментального понятия устойчивости в научных исследованиях, его содержания в сфере экономических приложений к регулированию национального хозяйства и управлению производственными системами;

- выявления особенностей влияния институциональных преобразований и информационного развития производственных систем на устойчивость их поведения, анализа факторов кризиса, обретения и потери равновесия и устойчивости промышленных предприятий в пореформенный период их деятельности;

- познания закономерностей эволюции и раскрытие логики прогресса производственных систем под углом зрения обеспечения их устойчивости, проведения синергетической интерпретации перестроек и перехода производственных систем от неустойчивого равновесия к устойчивому неравновесию;

- обоснования методологических принципов исследования и поддержания устойчивости производственных систем сквозь призму специфики их инновационной модернизации;

- определения роли информационного и инновационного ресурсов для обеспечения адаптивного поведения производственных систем, энтропийного оценивания информационного потенциала производственной системы и его влияния на устойчивость экономического эффекта системы;

- изучения и обобщения количественного и качественного аспектов информации в производственных системах, симбиоза вероятностного и детерминированного способов оценивания информации для анализа поведения этих систем;

- формулирования предпосылок построения и разработки функций, структуры и инструментов инновационной технологии управления производственными системами;

- обоснования методов анализа и сохранения устойчивости эффективной деятельности предприятий, совершенствования адаптивного управления производственными системами с использованием эвристических алгоритмов и знаний.

**Теоретико-методологической основой исследования** являются фундаментальные положения общественных наук и естествознания. Обширные исследования экономической науки (экономической теории, институциональной экономики, теории общего экономического равновесия, теории фирмы) раскрывают в исторической ретроспективе развитие понятий экономического равновесия и устойчивости, характер, методы и результаты проведенных в этой области аналитических разработок.

Базовые категории и концепции механики, термодинамики, статистической физики, биологии позволяют глубже понять генезис понятий и атрибуты равновесия и устойчивости систем и, отталкиваясь от классических воззрений о них, провести изучение их семантики и приемов анализа. Энтропийное толкование равновесного и неравновесного, устойчивого и неустойчивого процессов в природных и технических системах помогают проникнуть в сущность этих явлений и природу экономических взаимодействий.

Методологический арсенал системного анализа, кибернетики, теорий информации и катастроф, синергетики, гомеостатики придает логическую стройность научному поиску и предлагает аргументацию равновесному и адаптационному поведению экономических систем, их эволюции, самоорганизации и динамическим перестройкам.

Привлечение инструментария цикла управленческих дисциплин (теории управления, менеджмента, инновационного менеджмента и антикризисного управления) дает возможность обосновывать подходы к проектированию, эксплуатации и совершенствованию системы управления устойчивостью промышленных предприятий в инновационной среде.

Применение методов математического анализа, математической статистики, формальной логики и теории нечетких множеств обеспечило поиск и доказательство условий устойчивости структуры пассивов и прибыли от продаж промышленных предприятий, формализацию эвристической информации и повышение адаптивности алгоритмов моделей планирования.

Общей методологической базой исследования выступали основополагающие концепции диалектики, и, прежде всего, учения о познаваемости и единстве окружающего мира, противоречиях, развитии, его качественных и количественных атрибутах, благодаря которым формировалось научное представление об устойчивости движения, закономерностях преобразования структуры и поведения производственных систем, их институциональном и инновационном прогрессе.

**Информационно-эмпирическую базу исследования** составили научные работы отечественных и зарубежных ученых, учебно-методические издания, статьи, материалы научных конференций и симпозиумов по проблемам управления, системного анализа, обеспечения экономической устойчивости, инновационного и производственного менеджмента.

В процессе исследования нашли применение официальные статистические данные, сведения федеральных органов власти и материалы ряда предприятий.

Существенное значение в информационно-эмпирической базе исследования имеют результаты, полученные автором в рамках выполнения исследований по грантам Минобразования РФ: по фундаментальным проблемам в области экономических наук («Концепция и методология организационно – экономического обеспечения выживания промышленных предприятий»; 1997–1998 гг., грант № 40), по фундамен-

тальным исследованиям в области экономических наук («Антикризисное управление промышленными предприятиями: концепция, методология, инструментарий»; 1999–2000 гг., шифр гранта 4–17), по фундаментальным исследованиям в области гуманитарных наук («Разработка организационно – экономического механизма обеспечения устойчивости предприятий»; 2001–2002 гг., шифр гранта Г00–3.3–313 и «Развитие методологии и прикладных средств диагностики кризиса промышленных предприятий»; 2003–2004 гг., шифр гранта Г02–3.3–302) и гранта Международного научного фонда экономических исследований акад. Н.П. Федоренко на тему «Теоретико-методологические аспекты управления устойчивостью промышленного предприятия» (2006 г., проект 2005–061).

**Научная новизна и теоретическая значимость диссертационного исследования** заключается в постановке и комплексном решении важной народнохозяйственной проблемы концептуального и методологического обеспечения управления устойчивостью предприятиями в период институциональных перестроек и инновационного развития экономики, а именно:

1. в рамках экономических, физических, биологических, экологических, кибернетических областей знания раскрыты глубокий смысл и многоаспектность фундаментального понятия устойчивости, отличающего его от свойств равновесия и оптимальности поведения системы; уточнены содержание и форма проявления атрибута устойчивости функционирования производственной системы, исходя из естественно-научных воззрений об устойчивости движения и приложения к задачам в сфере экономики. Если по содержанию свойство устойчивости движения есть заданное ограничение изменения показателей при допустимых возмущениях, то по форме – стесненное движение траектории системы при допустимой смещенности ее начального положения. По итогам обсуждения ряда известных экономических исследований сформулировано заключение о преимущественном внимании ученых к изучению макроэкономических процессов и доказательству осуществимости глобальной (реже локальной) устойчивости систем;

2. с теоретико-системных и кибернетических воззрений обосновано концептуальное положение о том, что выбранный макроэкономический сценарий форсированного и радикального реформирования народного хозяйства страны в российских условиях мог иметь своим исходом лишь нарушение ресурсных потоков в промышленности и ослабление устойчивости предприятий в сильно возмущенной среде базисных перестроек;

3. выявлена закономерность преобразований производственных систем, которая свидетельствует о причинно-следственных связях между исторически складывающимися факторами трудовой деятельности, структурой, информационным содержанием и устойчивостью поведения систем. С ускорением общественного прогресса созревают условия для модернизации производственных систем и наращивания их информационного потенциала, благоприятствующих укреплению их устойчивости на фоне институциональных и инновационных изменений в экономике. Мотивирована универсальность закономерности неустойчивого поведения сложных систем и ее проявление в современных производственных системах с позиций синергетики и теории катастроф. Ввиду нелинейного характера поведения систем под воздействием внешних импульсов происходят бифуркации траектории ее движения, что свойственно хозяйствованию отечественных предприятий;

4. обоснована необходимость обогащения теоретико-методологического инструментария исследования и обеспечения устойчивого поведения производственных систем современными аналитическими подходами, среди которых принципы гомеостазиса, самоорганизации и разнообразия состояний систем, негэнтропийный принцип информации Л. Бриллюэна, принцип зависимости эффекта управляемого комплекса от количества управляющей информации В.А. Трапезникова, принцип несовместимости Л. Заде, эвристического моделирования на основе нечетких множеств, физический принцип дополнительности Н. Бора;

5. раскрыта закономерность модернизации производственных систем под влиянием инноваций и материализации научных знаний, в связи с чем улучшаются возможности этих систем для адаптации к своему окружению и сохранения устойчивого поведения. Представлены энтропийная трактовка процесса поддержания устойчивого уровня эффекта функционирования производственных систем и вытекающее из него условие ресурсного (кадрового, материально-технического, информационного, финансового) обеспечения, отвечающего инновационному развитию их деятельности;

6. разработан обобщенный подход к анализу информации с точки зрения как количественного, так и качественного аспектов состояний производственной системы. Введены и формализованы параметры неоднородности и нерегулярности этих состояний, что позволило повысить адекватность меры разнообразия состояний реальному поведению систем и применить ее в моделях планирования производства. Для придания описательным средствам целостности аргументированы необходимость и возможность сочетания вероятностного и детерминированного способов измерения информации как парных методологических приемов, единство которых иллюстрирует принцип дополнительности Н. Бора в экономических исследованиях и расширяет наше знание об информационном содержании производственной системы;

7. обоснованы функции, структура и инструменты инновационной технологии управления устойчивостью предприятия, реализующие на практике сформулированные в диссертации методологические положения. Согласно ее назначения – предупреждения потери и сохранения устойчивости деятельности предприятия – предусматривается выполнение задач, направленных на обеспечение адаптивного управления предприятием: прогнозирования, планирования и оценивания его поведения, ранней диагностики проблемных ситуаций, моделирования процесса потери и восстановления устойчивости предприятия, контроля фактических и коррекции плановых показателей его работы;

8. показана целесообразность привлечения в инструментарий системы формализованных методов анализа структуры пассивов и прибыльной деятельности предприятий с применением критерия А.М. Ляпунова, а также необходимость уточнения допустимых значений финансовых коэффициентов, для обеспечения устойчивости предприятий. Для совершенствования существующей технологии управления в отношении информационной полноты моделирования, наряду с числовыми данными, используются трудно определяемые эвристические сведения, что повышает интеллектуализацию искомых управленческих решений. Поэтому мотивировано обращение к теории нечетких множеств для создания средств алгоритмов адаптивного управления, с помощью чего достигается оперирование экспертной информацией для анализа работы предприятий и получения заключения о их устойчивости на естественном языке.



**Прикладная значимость диссертационного исследования** состоит в возможности широкого использования разработанных теоретических положений, методологических подходов и инструментальных средств в практике управления устойчивостью производственных систем предприятий.

Полученные автором результаты нашли применение в процессе выполнения научно-исследовательских работ в рамках формирования Программы социально-экономического развития города Иркутска до 2007 года (раздел «Промышленность»), Программы социально-экономического развития Иркутской области на 2006–2010 гг. (раздел «Промышленность»), Программы комплексного социально-экономического развития города Иркутска на 2008–2020 годы (разделы «Промышленно-производственный потенциал города», «Инновационный потенциал», «Развитие промышленно-производственного потенциала города»), в аналитической работе ОАО «Иркутский релейный завод» и ОАО «Иркутскмебель».

Спроектированный комплекс управления устойчивостью производственных систем, основные функции которой реализованы в пусковой версии программного продукта «Компьютерная поддержка мониторинга деятельности предприятия (версия 1.0)» (свидетельство Роспатента об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2003610633 от 13.03.2003 г.), может быть использован специалистами предприятий и органов регионального управления для анализа тенденций деятельности предприятий, заблаговременного распознавания угроз и предотвращения потери их устойчивости.

Теоретические и практические результаты исследования внедрены автором в учебном процессе при ведении им занятий: на курсах подготовки антикризисных управляющих в Иркутской государственной экономической академии в 1999–2000 гг. и Программы подготовки управленческих кадров для народного хозяйства Правительства РФ, по дисциплине: «Антикризисное управление» для студентов специальности «Антикризисное управление» и по дисциплине: «Теория организации и систем управления» для студентов специальности «Менеджмент организации» в Байкальском государственном университете экономики и права, а также при написании разделов учебных пособий: «Менеджмент в сфере услуг» (Иркутск, 2005 г., при содействии Национального фонда подготовки кадров), «Экономические кризисы, кризисные явления и антикризисное управление» (Иркутск, 2006 г.) и «Сфера услуг: менеджмент» (Москва, 2007 г., рекомендован Учебно-методическим центром «Классический учебник» в качестве учебного пособия для студентов вузов).

**Апробация результатов диссертационного исследования** проводилась в процессе участия автора в международных и всероссийских конференциях и симпозиумах: «Актуальные проблемы управления–96» (Москва, ГУУ, 1996 г.), «Управление – 98» (Москва, ГУУ, 1998 г.), «Организационные и экономические проблемы становления конкурентоспособного производства» (Воронеж, ВГТУ, 1999 г.), «Гомеостатика живых, природных, технических и социальных систем» (Иркутск, ИСЭМ СО РАН, ИрГТУ, 2001 г.), «Экономика, экология и общество России в 21–м столетии» (Санкт-Петербург, СПбГПУ, 2002–2003 гг.), «Компьютерное моделирование 2003» (Санкт-Петербург, СПбГПУ, 2003 г.), «Системный анализ в проектировании и управлении» (Санкт-Петербург, СПбГПУ, 2003–2004 гг.), «Управление организацией: диагностика, стратегия, эффективность» (Санкт-Петербург, СПбГПУ, 2005 г.), «Стратегическое управление развитием социально-экономических систем» (Челябинск, ЮУрГУ, 2006 г.), «Стратегическое планирование и развитие предприятий» (Москва, ЦЭМИ РАН, 2006–2007 г.), научных конференциях БГУЭП в 1999–2005 гг., 2007 г.

**Публикации.** Результаты исследований отражены в 72 научных работах автора общим объемом 112,6 п.л., в том числе в четырех авторских и пяти коллективных монографиях (70,8 п.л.), в 55 статьях (23,2 п.л.), из них в 17 статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, определенных ВАК Минобрнауки РФ (8,2 п.л.), и в 8 отчетах о НИР по грантовой тематике (18,6 п.л.), зарегистрированных в ВНТИЦ.

**Структура работы.** Диссертация состоит из введения, пяти глав (17 параграфов), заключения, списка использованной литературы (362 наименований источников) и семи приложений. Общий объем работы составляет 365 страниц машинописного текста, содержит 11 таблиц, 37 рисунков.

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, раскрываются степень научной разработанности проблемы, объект, предмет, гипотеза, цель, задачи и теоретико-методологическая основа исследования, его научная новизна, теоретическая и прикладная значимость, апробация результатов, положения, выносимые на защиту, и наиболее существенные результаты исследования.

В первой главе («Теоретические представления о сущности фундаментального понятия устойчивости в экономических исследованиях») предложен анализ содержания понятия и свойств устойчивости с позиций классической механики и современных подходов теории управления, после чего обсуждение сущности системного атрибута устойчивости переходит в область его экономических приложений и наиболее известных модельных исследований устойчивости экономических процессов.

Во второй главе («Закономерности эволюции и устойчивость поведения производственных систем») изложение проблематики достижения устойчивости продолжается в контексте преобразований и эволюции этих систем под знаком быстрых и радикальных перестроек, инициированных как институциональными реформами в нашей стране, так и нарастающим потоком инноваций, стремительно меняющих деятельность производственных систем. Трансформация поведения систем со сменой неустойчивого равновесия устойчивым неравновесием рассматривается под углом зрения нелинейной динамики и синергетической парадигмы. Показано, что с распространением метода А.М. Ляпунова на сферу управления финансами предприятий удастся доказать возможность сохранения устойчивости рациональной структуры их пассивов при надлежащем адаптационном потенциале предприятий.

В третьей главе («Развитие методологии познания и обеспечения устойчивости производственных систем в процессе инновационной модернизации») обосновывается расширение методологического аппарата исследования и поддержания устойчивости производственных систем, благодаря привлечению как традиционных системных и кибернетических подходов, так и представлений физики, синергетики, теорий катастроф и нечетких множеств. В исторической ретроспективе проводится осмысление закономерности прогресса производственных систем, их инновационного развития и выводится условие сохранения устойчивости эффекта функционирования систем на базе энтропийной и информационной концепций.

В четвертой главе («Обобщенный подход к анализу поведения и информационного потенциала производственных систем») представлено исследование количественного и качественного атрибутов информационного потенциала производственной системы и их обобщение, мотивируется симбиоз вероятностного и детерминированного способов описания информации. Наряду с этим анализ разнообразия состояний системы сопровождается обоснованием параметров их упорядоченности, что позволя-

ет сформулировать принцип достаточности в производственной системе, ввести параметры неоднородности и нерегулярности ее состояний для классификации этих систем и использования для настройки моделей планирования производства.

В пятой главе («Технология и инструменты управления устойчивостью производственных систем с инновационным оснащением прикладных методов и средств») раскрываются предпосылки разработки, функции, методы и инструменты инновационной технологии управления устойчивостью предприятий. Иллюстрируется использование критерия А.М. Ляпунова для доказательства возможности поддержания устойчивости показателя прибыли от реализации продукции предприятий, обращается внимание на необходимость уточнения допусков финансовых коэффициентов и проводится сравнительная оценка эффективности модернизируемой системы управления предприятия. Рассматриваются проблемы классификации производственных систем в проектировании адаптивной системы управления, предлагаются методы их типологии и оснащение модельных алгоритмов приемами обработки плохо формализуемой эвристической информации с помощью средств теории нечетких множеств.

В заключении кратко формулируются основные результаты и выводы диссертационного исследования. В приложении вынесены обзоры динамики основных показателей работы ОАО «Иркутский релейный завод» и ОАО «Иркутскмебель», а также математические обоснования параметров неоднородности, нерегулярности и разнообразия состояний производственных систем, доказательства корректности приводимых в диссертации положений относительно: условий устойчивости динамической структуры пассивов (коэффициента автономии) и уровня прибыли от продажи продукции предприятия, необходимости уточнения допустимых значений финансовых коэффициентов и оценки сроков окупаемости системы управления предприятия.

## II. Основные положения, выносимые на защиту, и наиболее существенные результаты диссертационного исследования

***1. Конкретизированы семантика и роль понятия устойчивости в экономических исследованиях как сложной категории, выражающей относительную инвариантность наблюдаемых свойств системы при определенных начальных условиях. Представлена проблематика анализа устойчивости (сущность, достижимость, оптимальность) и ее связи со свойствами равновесия (его существования, единственности, оптимальности) в задачах изучения экономического взаимодействия. Констатируется, что наряду со стремлением систем к равновесию, происходит усиление борьбы регулярных и нерегулярных (флуктуаций) сил и хаотизации поведения производственных систем, что ограничивает возможности достижения их равновесия и устойчивости.***

Понятие устойчивости, порожденное закономерностями движения механических систем, давно переросло рамки физических воззрений и стало общенаучной категорией. Исследование устойчивости систем имеет богатую историю, но до сих пор в этом познавательном процессе не сняты теоретико-методологические и инструментальные проблемы, в преодолении которых принимают деятельное участие экономисты, физики, математики, кибернетики, биологи, философы и их коллеги других отраслей науки.

Предложенная А.М. Ляпуновым идея устойчивости выражает инерционность поведения системы: ее возмущенное движение должно быть близким к невозмущенному поведению. Для движения, описываемого дифференциальными уравнениями, устойчивость означает, что малому возмущению начальных условий соответствует решение, мало отличающееся от исходного решения для сколь угодно больших значений параметра времени. Литературные источники предлагают богатую гамму толкований понятия устойчивости. Принадлежащие известным ученым по математике, физике, кибернетике, экономике и другим отраслям знаний, они раскрывают многоаспектность свойства устойчивости и могут быть сгруппированы по семи признакам:

- характеру изменения описывающей систему функции или решения уравнения,
- характеру траектории (линии, кривой) движения системы,
- свойству системы восстанавливать прежнее или заданное состояние,
- поведению системы около точки равновесия,
- способности системы сохранять форму существования, свои свойства или характеристики,
- свойству системы поддерживать свое поведение относительно введенного понятия окрестности,
- характеру реакции системы или преобразования входного сигнала в выходной.

При этом в зависимости от области начальных условий (отклонений) устойчивость по А.М. Ляпунову и асимптотическая сходимость возмущенного движения рассматриваются сквозь призму устойчивости «в малом», «в большом» и «в целом» (глобальной устойчивости).

Для целей нашего исследования будем исходить из толкования понятия устойчивости движения, которое сложилось в естествознании. По *содержанию оно раскрывается следующим образом: если подчиненные наложенным условиям (вариациям) возмущения не вызывают с течением времени запредельных отклонений значений наблюдаемой функции, определяемое ею движение признается устойчивым*. Поскольку об устойчивости можно судить по траектории движения системы, то *по форме понятие устойчивости выражает то свойство, что допустимые смещения начального положения траектории в последующем оставляют ее в заданных границах относительно невозмущенного движения*. Так к категории устойчивых (точнее, асимптотически устойчивых в целом) будем относить изменение экономического показателя, для которого доказано, что независимо от его значения в начальный момент времени в любом случае оно асимптотически приближается к заданному значению показателя.

Частными случаями невозмущенного движения принимают не только равновесное состояние, но и установившийся режим автоколебаний, ввиду чего в общем случае свойством устойчивости могут обладать и неравновесные процессы. Это обстоятельство весьма существенно, т.к. устойчивость часто рассматривается по отношению к равновесию, и об устойчивости неравновесного поведения системы стали говорить преимущественно в связи с феноменами в термодинамике и статистической физике.

Между тем теоретико-системные воззрения об устойчивости резонно распространить и на экономические процессы, обнаруживая в них закономерную динамику в возмущенной среде. Вслед за естествознанием экономика наследовала физическое представление о равновесии и положило его в основу поведения исследуемых ею систем, побуждая специалистов отвечать на вопросы о *существовании, единственности и устойчивости равновесия* в экономике.

Известно, что гипотеза о свойстве саморегулирования рынка была характерна для раннего периода зарождения экономической науки, а учение об этом стало протечей более поздних подходов к исследованию рыночного равновесия. Однако, несмотря на углубленную проработку темы существования равновесия в теоретическом аспекте, обретение его в реальной деятельности вызывало обоснованные сомнения, и причиной тому являются по меньшей мере три проблемы: во-первых, для суждения о равновесии необходимо знать функции кривых спроса и предложения, а их определение на практике довольно затруднительно; во-вторых, даже если согласиться с возможностью достижения равновесия в принципе, влияние на систему нерегулярных сил «раскачивает» ее и постоянно смещает состояние системы относительно равновесия, что и вынуждает говорить об устойчивом и неустойчивом равновесии системы; и, в-третьих, обретение равновесия предприятия в экономике совершенной конкуренции весьма непросто, т.к. опирается на экзогенно задаваемые цены, которые не учитывают индивидуальные ресурсные возможности предприятий.

Наряду с этим, сложившаяся экономическая среда может препятствовать движению системы к равновесию, и тогда она будет пребывать в неравновесном положении независимо от влияния возмущений. И уже в первых модельных конструкциях поиска равновесия аналитики столкнулись с тем фактом, что его нахождение не могло быть свободным от исходных условий, заложенных в схему конкретной задачи.

В развиваемой ныне синергетической экономике предметом исследования служат ситуации с множеством состояний равновесий, которыми обладают нелинейные динамические системы. В них вблизи критических точек наблюдается неординарное поведение, когда малые сдвиги в значениях переменных провоцируют резкие изменения в траектории движения системы. В таких точках бифуркации конкретное направление траектории зависит от действия слабых (иногда к тому же случайных) возмущений, и эволюция системы становится трудно предсказуемой.

Подобные отклонения от равновесия составляют примечательность современной экономики, отличающейся скоростными сдвигами в конкурентном окружении предприятий и скрытыми факторами воздействия, среди которых инновации в технике, технологии, коммуникациях и др. Интенсификация возмущающих сил создает «вихревые потоки» перемен, уводящих траекторию движения предприятий от равновесного режима и увлекающих ее в пространство будущих бифуркаций.

Поиск и аргументация устойчивых состояний равновесия служило продолжением анализа существования положения равновесия системы. Ведь именно сомнения в способности экономической системы достигать равновесия ввиду действия помех и питали пессимизм в отношении устойчивости этого состояния, в то время как обретение системой равновесия предполагало выяснение предпосылок его сохранения и утративания в возмущенной среде.

В рамках проведенного обсуждения атрибута устойчивого равновесия представляется спорной точка зрения о том, что понятия равновесия и устойчивости допускают смысловое отождествление. Ведь *устойчивость может быть свойственна и равновесному, и неравновесному состоянию системы, так же, как и прогрессивной и регрессивной (нежелательной) тенденции ее поведения*. В конкретной ситуации и устойчивость, и неустойчивость могут квалифицироваться как позитивная и как негативная черта, в зависимости от содержания анализируемого процесса.

К тому же, поскольку по давней парадигме равновесие экономической системы воспринимается как наилучшее ее состояние, оптимум функционирования системы рассматривается проявлением равновесных свойств обобщаемых процессов. Но проведенные позже исследования привели к необходимости переосмысления этого канона экономической теории. Устойчивый выбор, как оказалось, может не принадлежать множеству Парето и гораздо чаще встречаются ситуации, в которых *эффективные альтернативы являются неустойчивыми, а устойчивые – неэффективными*.

Признание роли информации как одного из доминирующих факторов, влияющих на ситуацию на рынке, побудило аналитиков заявить о целесообразности пересмотра классической теории общего конкурентного равновесия. Ведь информационная прозрачность поведения экономической системы выступала в качестве предпосылки обретения ею состояния равновесия и, не располагая такой информацией, участники системы (фирмы и потребители) были бы лишены возможности измерять величины своих доходов и функции полезности, считая цены известными и заданными.

Обсуждаемые вопросы затрагивают проблематику изучения неравновесных состояний экономической системы. Отклонение ее от равновесия и устойчивость такого смещения побуждало аналитиков описывать и анализировать процессы, для которых неравновесие являлось не эксклюзивным или малозначимым в последовательности состояний системы, а типичным и преобладающим режимом функционирования. Теория и практика хозяйствования накопили достаточно много доводов и наблюдений неравновесного поведения экономических систем.

Экономико-математическая литература хранит результаты классических и современных исследований по устойчивости как в макроэкономическом измерении, так и в разрезе предприятий и организаций. Обсуждая проблематику устойчивости производственных систем, есть смысл хотя бы тезисно обрисовать сферу формализованных приложений ряда подходов к анализу экономических процессов, чтобы составить впечатление о достигнутых итогах. Представленный срез модельных исследований дает возможность резюмировать его в утверждении о том, что в относительном большинстве рассмотренных в обзоре авторских подходов, где речь идет об устойчивости поведения систем, констатируется глобальная (реже локальная) устойчивость протекания динамических процессов и внимание аналитиков преимущественно сосредотачивается на макроэкономических процессах, тогда как уровень предприятий еще ожидает приложения математических инструментов для анализа устойчивости их поведения.

***2. Аргументирована необходимость сопровождения трансформации российской промышленности превентивными мерами государственного управления ввиду того, что стихийные рыночные регуляторы не сглаживают колебания ресурсных потоков между предприятиями, а разряжение информационного пространства лишает их возможности совершать эффективное маневрирование и воспроизводство потребляемых ресурсов.***

Проведенный выше анализ позволил сформировать теоретический задел для исследования равновесия и устойчивости производственных систем. Признано, что адаптация их к рыночному окружению становится залогом выживания предприятий и обеспечения их бесперебойного функционирования: внешняя среда задает стимулы и ограничения в поведении предприятий и определяет перспективы достижения эквивалентного ресурсообмена с их партнерами.

Поэтому следует акцентировать внимание на свойствах равновесия и устойчивости производственных систем не только с учетом их генезиса, но и специфики проявления в нынешней хозяйственной практике, выделяя среди ключевых трансформационных факторов такие, как высокую степень монополизма отечественных промышленных предприятий, чрезмерную централизацию системы управления народным хозяйством в дореформенный период с опорой на директивное руководство и вертикальные каналы передачи информации, шоковую либерализацию цен, вследствие чего возникли и укоренились долговременные и глубокие противоречия в денежном обращении, производстве и реализации продукции. С тенденцией свертывания производства продукции и деградации ресурсов предприятий эти факторы перечеркнули надежду на сбалансированный рост и приближение к состоянию общего экономического равновесия в обозримом будущем. В итоге произошел сброс объемов промышленной продукции и предложения товаров и отрасль вступила в полосу депрессии и вялого оживления промышленного производства: спустя 16 лет после шоковой терапии наша индустрия по объемам производства находится на уровне 80,4% от показателя 1990 г.

В работах автора показано, что интенсифицируемые факторами кризиса негативные закономерности в индустрии страны остаются слабо чувствительными к регулирующему влиянию монетарной политики и демонстрируют достаточную устойчивость деградиционных тенденций, особенно в 90-х годах прошлого века. Тем самым предприятия глубже затягивались в кризисный круговорот, который расстраивал сеть ресурсообеспечения и угрожал их устойчивости. С целью сравнения двух вариантов разрешения кризиса в российской промышленности (монетаристского и кейнсианского) рассматриваются соответствующие им макроэкономические модели, отличающиеся содержанием обратной связи (в монетаристской модели в цепь обратной связи включены предложение денег и совокупный спрос, а в кейнсианской модели – спрос на деньги, спрос на инвестиции и совокупный спрос). Полученный, исходя из теоретико-системного и кибернетического подходов, мультипликатор инвестиций наводит на очевидный вывод: доходы от продажи национального продукта пропорциональны инвестициям и увеличиваются, когда растет предельная склонность к потреблению.

Настоящее заключение имеет принципиальное значение для сохранения устойчивости отечественных промышленных предприятий: *с нарастанием переходных процессов в трансформируемой экономике поддержание устойчивости предприятий связано с усилением управляющих сигналов, поскольку в противном случае распространение хаоса трудно удержать в рамках допуска и тем обеспечить устойчивость функционирования предприятий.* Такой довод справедлив и в отношении их производственных систем: устранение угроз деятельности предприятий предполагает их широкие возможности для удовлетворения рыночных потребностей, свертывания изготовления нерентабельных и освоения выпуска прибыльных видов продукции.

Предлагаемый подход к равновесию и устойчивости предприятий содержит в качестве отправной посылки необходимость их достаточного ресурсообеспечения, способного поддерживать равновесие и устойчивость предприятий в динамичном окружении. Поэтому осуществляемое ими маневрирование в подвижной среде направлено на погашение возмущений в кругообороте и накоплении ресурсов, в результате чего предприятиям удастся противостоять рыночным колебаниям, способным пошатнуть их положение и довести до истощения ресурсов. При таком подходе автор ис-

ходит из того, что кризис предприятия есть не что иное, как возмущенное поведение его, выражаемое утративанием устойчивости целенаправленной деятельности предприятия вследствие нарушения процесса воспроизводства его ресурсов. Тем самым *по содержанию кризис предприятия есть разложение структуры и деградация его ресурсов, а по форме – ухудшение устойчивости предприятия вплоть до ее окончательной потери*, что находит воплощение, прежде всего, в подрыве его ресурсообмена с внешней средой и платежеспособности.

***3. Интерпретирована закономерность эволюции производственных систем в отношении их структуры и устойчивости под влиянием институционального и информационного факторов общественного развития. Выделены отличительные черты структурных преобразований и организационно-управленческой деятельности производственных систем в рамках инновационной парадигмы и процессов усложнения и информационного насыщения элементов труда. Предложено синергетическое толкование переходных процессов производственных систем, в частности, смены неустойчивого равновесия системы устойчивым неравновесием, типичным для нынешнего этапа хозяйствования российских предприятий. Показана конструктивность использования представлений теории катастроф для объяснения динамической картины потери устойчивой работы кризисных предприятий (срыва устойчивости, характера протекания переходного процесса, вида траектории неустойчивого движения), предложено толкование мягкой и жесткой потери устойчивости их равновесия в зависимости от динамики кризиса предприятий.***

Активный поиск методов и средств адаптации предприятий к трансформируемой экономической среде становится предпосылкой нейтрализации поразивших их деградиционных процессов и воспроизводства ресурсов в конкурентном окружении. Благодаря этому произойдет взаимообогащение теоретических представлений и практических приемов достижения устойчивой деятельности предприятий в переживаемый ныне период освоения рыночных принципов хозяйствования.

Несмотря на специфику, такую задачу следует рассматривать не особняком от тенденции смены форм производства, а в ходе процесса структурных преобразований производственных систем под воздействием общественных условий. Речь идет, прежде всего, о выяснении содержания, роли и взаимосвязи элементов производственных систем, которые со временем претерпевают модернизацию с целью удовлетворения спросовым параметрам и адаптации к внешним и внутренним факторам.

Осмысление эволюции содержания и форм труда убедительно подтверждает, что *отношение между его элементами складывалось не спонтанно, а отражало естественно-историческую тенденцию усложнения факторов и структуры трудовой деятельности. Вместе с ними прогрессировало и организационно-управленческое обеспечение труда, которое имело прямое влияние на адаптивность и устойчивость производственных систем*, причем определяющее значение информационного ресурса в создании и развитии производственной системы фокусирует внимание на его роли в закономерном преобразовании этой системы.

Прослеживая логику преобразующих процессов на различных стадиях развития трудовой деятельности, приходим к выводу о последовательном наращивании структурной сложности и информационного насыщения производственных систем, что позволяло им лучше отвечать факторам спроса и адаптироваться к среде.



Если в первобытном обществе информационное содержание индивидуального труда было мизерным, то при начальном овладении производством средств существования при переходе от дикости к варварству труд человека преодолел неразвитость инстинктивных форм, и с разделением общественного труда произошло выделение одного из его элементов как господствующего: слабое развитие производительных сил обусловило превосходство непосредственного труда над средствами производства. В эпоху ремесленного производства у мастерских вошло в практику взаимодействие с рынком, а их устойчивая работа требовала знания запросов потребителей и оттачивания средств и форм труда. Энергичнее протекало информационное наполнение ремесленного труда и закрепление положительного опыта работы, однако, до тех пор, пока адаптационные свойства мастерских не исчерпали себя и устойчивость их деятельности не оказалась под очередной угрозой.

В период простой капиталистической кооперации техническое переоснащение производства побуждало изобретать и внедрять более совершенные орудия, в результате чего их конструкции отличались повышенной сложностью и производительностью. Умелое же использование законов механики, математики, электротехники и других научных областей предопределяло необходимость накопления знаний и использования их при разработке орудий труда, что означало материализацию полезной информации в технике и технологии производства. Информация вводилась в саму организацию производства, накапливалась в структуре предприятий, укрепляя взаимосвязи в ней, ввиду чего расширялись их потенциальные адаптационные возможности, способность реагировать на «сигналы» рынка и возрастала устойчивость работы.

Закономерный характер развития организации производства проявил себя в диалектическом отрицании непосредственного труда отдельного рабочего и в то же время возрождении его на качественно новой ступени как организации производственного процесса в целом. Но теперь непосредственный труд по своему содержанию кардинально изменился: стал более сложным и интеллектуальным. Образующая в ходе этого системность производства подвигала как к наращиванию умственного труда и управленческих функций, так и к информационной поддержке технологического процесса. Достигаемое этим наращивание выпуска продукции улучшало адаптационные возможности предприятия и создавало условия для его устойчивой работы.

Массовое производство еще больше укрепило эти пропорции, поставив изготовление продуктов труда на непрерывный поток. С информационной точки зрения, поступательному движению индустрии отвечала усиленная интеллектуализация конструкторов, технологов, управленцев, экономистов, инициировавших научно-технический прогресс отраслей народного хозяйства. Вторая половина прошлого века была отмечена высокими темпами обновления продукции, диверсификацией ее номенклатуры и дальнейшим повышением сложности конструкций изделий. Наиболее конкурентоспособными видами продукции стали наукоемкие изделия, изготовленные на базе высоких технологий и заключающие в себе конструкторские нововведения.

Краткий исторический и логический анализ показывает: *трансформация условий хозяйствования сопровождается преобразованием структуры производственных систем и их организационно-управленческого обеспечения. Эволюция этих систем находит выражение в закономерности их усложнения и информационного насыщения, благодаря чему происходит развитие свойств адаптивности и устойчивости деятельности предприятий.*

Между тем сам характер развития производственных систем предполагает не только информационный обмен с внешней средой, но энтропийные процессы. Понятие энтропии как меры необратимого рассеивания энергии находит широкое применение в качестве показателя упорядоченности системы: снижение энтропии означает уменьшение разнообразия состояний системы и повышение ее упорядоченности и, наоборот, повышение энтропии есть не что иное, как рост числа различных состояний и уменьшение упорядоченности системы. Отсюда энтропия отождествляется с хаосом системы и характеризует его в количественном отношении.

С позиций термодинамики низкая энтропия присуща неустойчивому состоянию закрытой системы, которое с течением времени эволюционирует к равновесному положению с высоким энтропийным уровнем. Обретаемое такой системой состояние становится устойчивым, и поскольку произвести попятное движение подобной системы и вернуть ее вновь в исходное состояние уже невозможно, такому процессу не свойственна обратимость. В информационном аспекте увеличение энтропии в экономической системе равносильно утрачиванию порядка в ней и усилению негативных тенденций, для предотвращения которых требуется наполнять ее информацией из внешней среды. Тогда поступающая информация нейтрализует или ослабляет энтропийный процесс, система выводится из-под влияния деградации, хаос в ней снижается, и нарастающий в системе порядок уменьшает ее энтропию.

Механизм и условия перехода системы в равновесные состояния оказались в центре исследований, ввиду зарождения нелинейной динамики и становления синергетики. Именно к ним были обращены взоры аналитиков, когда была раскрыта картина неустойчивого равновесия в природных системах, причем эффекты нелинейных процессов выходят за рамки обычной системологии и дают толчок переосмыслению традиционных взглядов на экономическую эволюцию. *Ведь с точки зрения нелинейной динамики, поведение эволюционирующих систем может характеризоваться устойчивым неравновесием: состояния таких систем постоянно смещаются вдаль от равновесных, что является результатом действия в них энергетических процессов.*

Настоящий подход вполне уместен и при анализе поведения экономических систем, и потому образ предприятия как неравновесной системы находит отклик и у российских экономистов. По теории И. Пригожина в неравновесной системе из хаоса образуется порядок, в ходе чего энергия системы рассеивается и в ней спонтанно возникает так называемая диссипативная структура. Сама по себе диссипация означает убывание энергии в системе и возрастание ее энтропии, но в неравновесных условиях потери энергии компенсируются ее притоком извне и происходит самоорганизация системы. Для этого необходимо удерживать систему от состояния равновесия, что реализуемо лишь с ее обменом со своим окружением вещественно-энергетическими или информационными потоками и чувствительностью к внешним возмущениям. А ввиду нелинейности протекающих процессов, малые внешние возмущения могут многократно усиливаться и порождать порой масштабные изменения в системе.

Теперь уже, наряду с равновесными и устойчивыми процессами, в поле зрения аналитиков оказывались явления нелинейности, неустойчивости, бифуркации и хаоса. При этом принципиально иными раскрываются их сущность и роль: они рассматривались уже не как случайные, досадные и мало значимые черты «неправильного» поведения, а, наоборот, неотъемлемые атрибуты нелинейных экономических систем. В рамках синергетики именно они и превалируют в поведении системы, тогда как рав-

новесие и устойчивость – эпизодические положения в калейдоскопе состояний экономической системы. Заметную роль начинают играть не регулярные, а малые и случайные воздействия, «ломающие» прежнюю траекторию движения системы. Внезапные и скачкообразные переходы в поведении системы наблюдаются при достижении ею точек бифуркации, в которых под влиянием малых сдвигов параметров происходит выбор из ансамбля возможных одной траектории, непредсказуемой заранее и разительно меняющей картину поведения системы. Такие нетривиальные явления все больше занимают внимание ученых, поскольку сочетание в хозяйственной деятельности медленных и стремительных фаз весьма распространено и нуждается в объяснении.

Следует добавить, что параметр времени наиболее ощутимо начинает сказываться в нелинейных преобразованиях систем и не только из-за динамического характера протекающих в них процессов. Время предстает не как независимая переменная, а как внутренний фактор жизни систем, определяющий направление самой этой жизни, и продолжительность периода изучения системы влияет на выбор ее экзогенных и эндогенных параметров. Немаловажно и то, что располагаемое время составляет резерв адаптации системы, поскольку, в зависимости от продолжительности приспособления, можно достичь и различных уровней адаптивности системы.

В теории катастроф потеря устойчивости состояния равновесия из-за изменения параметра системы вызывается как бифуркацией состояния равновесия, так и самопроизвольным процессом. С приближением параметра к бифуркационному значению система утрачивает состояние равновесия, переходя в другое равновесное положение, или возникает пара состояний равновесия. При этом из двух исчезающих или порождаемых состояний равновесия одно является устойчивым, другое неустойчивым.

По-видимому, подобный сценарий характерен для начального этапа кризиса предприятий. На этой стадии его система стремится сохранить прежнюю устойчивость сбалансированного обмена ресурсами со своим окружением, но под влиянием возмущений равновесное состояние предприятия «подтачивается» и его устойчивость ослабляется. С нарастанием кризиса происходит «выталкивание» предприятия из положения квазиравновесия и его система вынуждена «нащупывать» новое состояние, близкое к равновесному. Но оно будет иметь под собой подорванную ресурсную базу предприятия (изношенные основные и истощаемые оборотные фонды, напряженную кадровую ситуацию и т.п.) и потому становится неустойчивым.

Другой сценарий потери устойчивого состояния равновесия предполагает два возможных варианта, различающихся фазовым портретом (пространством состояний) системы. Первый из них представляет собой перерождение положения равновесия в предельный цикл, т.е. переход состояния равновесия от устойчивого к неустойчивому. Второй вариант состоит в отмирании в положении равновесия неустойчивого предельного цикла, в ходе которого исчезает цикл, и вслед за ним равновесие приобретает неустойчивый характер.

Первый вариант свойственен скорее всего вялотекущему кризису предприятия: нарушение воспроизводства его ресурсов и квазиравновесия проходит исподволь, постепенно, но с каждым разом усиливается и энергичнее «раскачивает» систему, пока ее квазиравновесное состояние не перейдет от устойчивого к неустойчивому. Такая плавная потеря устойчивости равновесия именуется мягкой, что видно из характера смены равновесного положения колебательным периодическим процессом.

Второй вариант по сравнению с первым присущ более нестабильной работе предприятия в зоне повышенного риска. Вначале его кризисная деятельность еще сохраняет относительно равновесный режим, но с течением времени ее цикличность прерывается из-за ухудшения кругооборота ресурсов предприятия с внешней средой. А охваченная разрушительной динамикой система быстро деформируется, ее квазиравновесие лишается свойства притягательности и становится неустойчивым. Резкая потеря устойчивости равновесия получила название жесткой, что отвечает скачкообразному переходу системы от стационарного поведения в иной режим движения.

Вместе с тем последующий режим, который овладевает при этом системой, может быть далек от равновесного или колебательного со строгим периодом и потому назван странным аттрактором (аттрактор – притягивающее множество фазового пространства). Такой процесс есть не что иное, как динамический хаос – непериодическое движение в детерминированной системе. Другими словами, такое течение процесса, в котором появляется множество вихрей различных размеров, вследствие чего их характеристики находятся под влиянием хаотических флуктуаций и потому изменчивы в пространстве и нерегулярны во времени.

Подобное «сваливание» экономической системы в беспорядочный завихренный режим можно объяснить самоподдерживающимся разложением структуры ресурсов и возрастающей автономизацией ее процессов, что ведет к хаотизации поведения элементов системы и дезорганизует в целом ее работу. Аритмия ресурсных потоков (сырья, материалов, энергии, изделий, информации, финансов и др.) лихорадит производственные и управленческие операции, влечет за собой их рассогласованность и парализует всю деятельность экономической системы. Срабатывающий прежде, теперь гомеостатический механизм предприятий уже не справляется с действием возмущений среды, и накал противоречий в нем лишает адаптационный потенциал предприятия способности локализовать очаги кризисных явлений.

***4. Сформирована методология исследования и обеспечения устойчивости производственных систем, опирающаяся на приемы теорий систем, информации и катастроф, кибернетики, гомеостатики и синергетики. Расширение существующих и органическая взаимоувязка с ними предложенных подходов продиктованы комплексностью изучения устойчивости систем и отвечает возрастающему значению инновационного и информационного факторов экономического развития. В частности, энтропийный и синергетический подходы позволяют понять эволюцию и бифуркации в поведении систем, принцип дополнительности Н. Бора – комплементарность вероятностного и детерминированного описания информации, принцип несовместимости Л. Заде – привлечение теории нечетких множеств для оперирования эвристической информацией в моделях поиска управленческих решений и их интеллектуализации.***

Для сохранения ресурсного потенциала предприятие приводит в действие свой гомеостатический механизм, координирующее влияние которого позволяет стабилизировать обменные процессы с внешней средой на допустимом уровне. Проводится регулирование входных и выходных потоков предприятия, имеющее целью предотвратить критическое ослабление их эквивалентности и тем самым обеспечить воспроизводство ресурсов и нормальный режим деятельности предприятия.

Аргументированное обоснование процессов возникновения, углубления и разрешения кризиса дает диалектика, обязывающая видеть функционирование предприятия в непрерывно меняющемся и противоречивом единстве его аспектов и прежде всего логическом и историческом. Законы диалектики позволяют раскрыть суть кризиса и обнаружить источник его зарождения и движущие силы нарастания деградации предприятия. Вследствие этого в фокусе исследования – структура производственной системы и ее динамичность, специфика и взаимозависимость протекания кризисных явлений на предприятии. Логика и историзм пронизывают и смыкают этапы работы аналитика: поиск, выявление, объяснение и предупреждение кризиса на предприятии.

В синтезе общественных и естественно-научных концепций формируются подходы, среди которых методологическое значение для познания и обеспечения устойчивости производственных систем предприятия имеют следующие:

1. гомеостазис и адаптация систем к условиям внешней среды, задающие правила поведения предприятия с целью поддержания его устойчивости;
2. макро- и микроподходы к исследованию систем, позволяющие охарактеризовать взаимодействие предприятия с внешней средой и элементов внутри его;
3. эмерджентность систем и вытекающие из нее целостность и множественность аспектов и факторов их функционирования;
4. самоорганизация, обобщающая действие в системе двух противоположных тенденций – энтропийной (возрастания хаоса) и обратной, т.е. неэнтропийной (повышения порядка);
5. энтропийный подход к информационному содержанию системы, вводящий зависимость между энтропией и количеством информации в производственной системе, а также эффектом ее функционирования (по В.А. Трапезникову);
6. синергетическое представление о поведении физических, химических, биологических, экономических систем, в результате чего удастся осмыслить нелинейную динамику их функционирования и последовательность устойчивых и неустойчивых состояний производственных систем;
7. принцип дополнительности Н. Бора, который, исходя из закономерностей микромира, констатирует неизбежность привлечения различных описательных средств для объективизации понимания природы протекающих процессов;
8. закон необходимого и достаточного разнообразия состояний системы, который предлагает меру сложности ее функционирования, предпосылку устойчивости и критерий соответствия управленческих решений характеру деятельности производственной системы;
9. экономико-математическое моделирование как метод описания и исследования взаимосвязей системы и процесса ее функционирования;
10. факторный анализ поведения системы для формализации и оценки степени влияния ситуативных факторов на ее устойчивость;
11. принцип несовместимости Л. Заде, утверждающий, что с нарастанием сложности системы точность и практический смысл заключений о ее поведении становятся почти исключаящими друг друга характеристиками;
12. теория нечетких множеств, математический аппарат которых позволяет вводить и обрабатывать эвристическую информацию в системах поддержки принятия решений и увязать формальный и неформальный аспекты управления.

Разработка концепции управления устойчивостью производственных систем с использованием подобных методов «интеллектуализирует» процесс поиска и выбора решений, повышает их информативность и возможность осуществимости на практике. Своевременное отслеживание и коррекция траектории движения предприятия актуализирует задачу развития информационной технологии мониторинга поведения производственных систем. Направленный на раннее обнаружение и предупреждение негативных процессов на предприятии, он служит инструментом исследования динамики показателей его производственных систем и удержания их значений в допустимых пределах. Благодаря этому появляется возможность управлять устойчивостью поведения предприятия, вопреки действию возмущений внешней и внутренней среды.

**5. Определено математическое условие устойчивости эффекта функционирования производственной системы на базе энтропийного подхода к оценке уровня ее организованности. Нелинейный вид статистической связи между накопленным информационным ресурсом и эффектом работы системы обнаруживает примечательную закономерность ресурсного обеспечения устойчивого эффекта в диапазоне его малых и больших значений. Наряду с относительным увеличением затрат при нарастании эффекта, следствием этой закономерности служит приоритетность материализации научных знаний и внедрения высоких технологий для поддержания устойчивости возрастающего эффекта деятельности производственных систем в инновационной среде.**

Современная экономика знаний формируется на фоне ускорения инновационных процессов и широкого освоения наукоемких технологий в промышленном производстве. Изобретения, ноу-хау и другие конструкторско-технологические нововведения ныне не только определяют конкурентоспособность изготавливаемой продукции, но с наращиванием информационного и инновационного ресурсов предприятий повышают устойчивость их деятельности в возмущенной конкурентной среде.

В связи с этим правомерно ожидать конструктивность теоретико-информационного подхода и к исследованию эволюции производственных систем, упорядоченности и устойчивости их состояний. Окруженные информационным пространством, предприятия потребляют, накапливают, преобразуют поступающую информацию и передают ее во внешнюю среду, причем информация вводится на предприятие как непосредственно (данные об окружении: спросе, инфляции, конкурентах и др.), так и в превращенной форме в качестве профессиональных умений и навыков персонала и воплощенных в виде ноу-хау, изобретений и т.д. в технических средствах (оборудовании, аппаратуре и т.п.), комплектующих и иных приобретаемых ресурсах. Аналогично и передаваемая во внешнюю среду информация – разного рода сведения о предприятии и материализованные в изготовленных им продуктах конструктивно-технологические новшества, патенты и другие инновации.

Ввод в систему полезной информации нейтрализует хаос и оказывает координирующее воздействие на ее элементы. Наращивание информации есть следствие внедрения инноваций в производственный процесс, что дает возможность выпускать на базе высоких технологий наукоемкую продукцию. *Закономерность модернизации производственных систем под влиянием инноваций и материализации научных знаний рельефно просматривается в их воплощении в предметах, орудии и продуктах труда, технологических, организационных и управленческих процессах*, что убедительно показывает, в частности, прогресс в наукоемкости и миниатюризации электронных узлов

и интегральных схем. Сегодня уже просматриваются перспективы развития молекулярной экономики, объединяющей в себе информационные технологии, нанотехнологии, биотехнологии, когнитивную психологию и способствующей устойчивости и адаптивности предприятий в условиях постоянных изменений.

Возвращаясь к статистическому подходу к анализу эволюции систем, акцентируем внимание на том, что он исходит из признания подверженности систем действию случайных факторов и поэтому описывается вероятностными категориями, ввиду чего оказалось плодотворным использование представлений термодинамики. Но чем больше разнообразие состояний производственной системы, тем выше и неопределённость в ее поведении. Растёт в ней и энтропия, ограничить которую способна лишь направляемая в производственную систему полезная информация. Ведь и прогрессивность технологических способов производства изделий и услуг, и качество управленческих решений в конечном счете определяется заключенной в них ценной информацией. Вот почему правомерно воспользоваться для оценки эффекта функционирования предприятий информационным критерием, предложенным еще в 60-х годах прошлого века В.А. Трапезниковым.

По его концепции зависимость эффекта  $\mathcal{E}$  функционирования системы от количества  $I$  введенной в нее информации статистически выражается формулой:

$$\frac{I}{I_0} = \ln \left( 1 - \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{E}_{\max}} \right)^{-1},$$

где  $\mathcal{E}_{\max}$  – эффект идеально функционирующей системы (предельно возможный эффект),

$I_0$  – объем информации, характерный для данного объекта управления.

Наглядное изображение этой зависимости дает рис. 1, иллюстрирующий статистическую закономерность процесса насыщения предприятия управляющей информацией в экономическом ракурсе под углом зрения обеспечения того или иного уровня эффекта его функционирования.

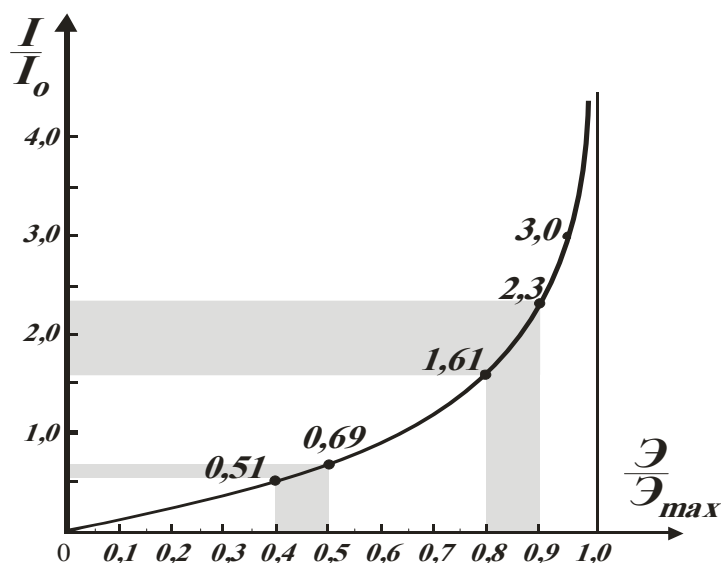


Рис. 1. Зависимость между относительными величинами количества управляющей информации и эффекта деятельности предприятия

Как видим, нижний пологий отрезок кривой сменяется в средней части графика восходящей ветвью с «крутым подъемом». Поэтому *уровень эффекта в зоне малых значений требует меньше приращения управляющей информации, в отличие от поля больших величин* (на рис. 1 величина приращения соответствуют ширине затемненных полос).

Найдем условие, при котором уровень эффекта деятельности предприятия будет устойчивым, несмотря на действие возникающих помех. Очевидно, относительному

показателю  $\frac{\mathcal{E}}{\mathcal{E}_{\max}}$  будет свойственна устойчивость, если величина этой дроби оста-

ется в допустимом диапазоне значений от нижней  $K_{\mathcal{E}}^H$  до верхней  $K_{\mathcal{E}}^6$  границы.

В результате логарифмирования предыдущего выражения находим искомое условие устойчивости показателя эффекта деятельности предприятия:

$$\ln(1 - K_{\mathcal{E}}^H)^{-1} \leq \frac{I}{I_0} \leq \ln(1 - K_{\mathcal{E}}^6)^{-1}.$$

Выполнение этого условия обязывает осуществить ввод соответствующего объема  $I$  полезной информации в производственную систему предприятия для погашения помех, препятствующих достижению намеченного уровня  $\mathcal{E}$  эффекта его деятельности, а это сопряжено с усложнением структуры системы управления, оснащением ее более совершенными техническими и иными средствами, развитием алгоритмического аппарата, разработкой и внедрением новых информационных технологий. Появляется потребность в выборе экономичного варианта модернизации, поскольку чрезмерное усложнение системы управления при постоянстве других факторов ведет к неоправданным расходам и увеличению периода их возмещения.

В самом деле, инновационная модернизация системы управления предприятием связана с наращиванием капитальных вложений, направляемых для качественного улучшения функциональных свойств управленческих процессов. Источником же покрытия этих вложений становится вызываемый ими прирост эффекта деятельности предприятия, что предполагает оценку и анализ срока окупаемости затрачиваемых средств. Проведенная автором оценка срока окупаемости модернизированной системы управления предприятием (прил. 7 диссертации) подтвердила: повышение уровня устойчивого экономического эффекта деятельности предприятия с диапазона  $0,80 \div 0,90$  до  $0,90 \div 0,95$  от максимального возможного  $\mathcal{E}_{\max}$  достигается лишь при увеличении срока окупаемости системы управления в  $1,64 \div 2,03$  раза по сравнению с вариантом модернизации системы управления, обеспечивающим переход от диапазона  $0,70 \div 0,80$  к диапазону  $0,80 \div 0,90$  от  $\mathcal{E}_{\max}$ .

С другой стороны, переоснащение системы управления имеет под собой инвестиционный задел, который предполагает вложение финансовых ресурсов и локальное понижение показателей эффективности управления. Лишь по прошествии времени с освоением инноваций и нарастанием ввода координирующей информации в систему созревают условия для подъема на более высокий уровень эффекта ее деятельности.

Словом, конкурентное преимущество предприятия зависит от его информационного ресурса и возрастает при выпуске наукоемкой продукции, материализующей инновации в области техники и технологии, а его устойчивость определяется гибкостью ресурсов предприятия, что дает ему возможность противостоять внешним и внутренним помехам и тем самым адаптироваться к экономической ситуации.



**6. Осуществлен синтез количественного и качественного аспектов измерения информации, вероятностного и детерминированного подходов к оценке информации, что позволяет проводить более полный анализ поведения производственной системы с помощью введенных параметров неоднородности и нерегулярности ее состояний. С учетом выдвинутых требований к этим параметрам проведен поиск их математических выражений и показано, что они удовлетворяют необходимым требованиям. Выполнены обоснование и вывод функции упорядоченности состояний производственной системы, а также описаны свойства этой функции в информационном аспекте. Содержательное и формализованное сравнение функций упорядоченности состояний и энтропии, однородности состояний и отрицательной энтропии (так называемой негэнтропии) раскрывает их подобие и, вместе с тем, аналогию детерминированного и вероятностного подходов к анализу поведения производственной системы. Дана аргументация гипотезе о том, что детерминированные показатели упорядоченности и неупорядоченности состояний производственной системы обоюдно связаны и суммарно составляют постоянную величину, давая возможность подтвердить их взаимодополняющий характер и представить это теоретическое положение как принцип достаточности.**

Несмотря на конструктивность и распространенность применения, энтропийное оценивание информации не исчерпывает ее своеобразия в производственных системах, поскольку за рамками анализа остаются значимые черты их поведения. Фокусирование внимания на качественной стороне информации вызвано необходимостью знать не только количество состояний производственной системы, но и их отличительные особенности: разброс по продолжительности, размеренность их чередования, определяющие динамику поведения системы и дополняющие картину ее функционирования. Сочетание количественных и качественных признаков состояний помогает преодолеть однобокость вероятностной характеристики поведения систем и достичь более емкого описания специфики их деятельности.

Исследования показывают, что информация имеет основание для анализа под различным углом зрения и измерения соответствующим способом, в том числе и нестатистическим. Энтропийное оценивание информации должно уступить невероятностным методам, когда требуется детерминированная мера разнообразия элементов. Оба подхода к определению информации – статистический и нестатистический – базируются на свойстве разнообразия элементов, поскольку если этого разнообразия среди них нет, то нет и информации. Принимая во внимание производственную специфику состояний системы, примем следующее допущение: разнообразие ее состояний порождается многотипностью обрабатываемых или собираемых в ней изделий (заготовок, деталей, узлов, сборочных единиц, готовых изделий) и сменяемостью их изготовления, что подразумевает учет загрузки производственной системы во времени обработкой или сборкой этих изделий. Тем самым в центре исследования оказываются динамика и взаимосвязь параметров упорядочивания состояний и устойчивости производственной системы, позволяющих поддерживать ей намеченный режим функционирования. Отправным пунктом для определения обоих параметров производственной системы служит уровень разнообразия ее состояний.

С позиций детерминированного подхода для оценки упорядоченности состояний производственной системы предлагается вывод и обоснование функции<sup>1</sup>, измеряющей степень их однородности и зависящей от числа типов и масштабов производства изделий в  $j$ -ой производственной системе ( $ПС_j$ ):

$$h_j = \sum_{i=1}^{n_j} \left( \frac{q_{ij}}{q_j} \right)^2,$$

где  $q_{ij}$  – масштаб (трудоемкость) производства изделий (заготовок, деталей, узлов, сборочных единиц, готовых изделий)  $i$ -го типа в  $ПС_j$ , нормо-часы;

$q_j = \sum_{i=1}^{n_j} q_{ij}$  – масштаб (трудоемкость) производства изделий всех  $n_j$  типов в  $ПС_j$ , нормо-часы;

$n_j$  – число изготавливаемых или обрабатываемых типов изделий в  $ПС_j$ , единиц.

В диссертации проводится сравнительный анализ функций энтропии и упорядоченности и описываются свойства функции  $h_j$ , которые дают возможность принять ее мерой однородности состояний производственной системы. Вместе с тем формализованный анализ (прил. 2) позволяет констатировать, что сумма показателей упорядоченности  $h_j$  и неупорядоченности (обозначим его символом  $h'_j$ ) состояний системы есть всегда величина постоянная и равна 1:

$$h_j + h'_j = 1.$$

В практическом отношении это равенство удобно тем, что освобождает от необходимости в вычислении одного из показателей ( $h_j$  или  $h'_j$ ), когда известен другой (соответственно  $h'_j$  или  $h_j$ ). Такое правило можно назвать *принципом достаточности*, который, благодаря свойству постоянства суммы показателей упорядоченности и неупорядоченности состояний производственной системы, позволяет обойтись знанием лишь одного из них. По существу, в статистическом подходе принят близкий по смыслу негэнтропийный принцип информации Л. Бриллюэна, утверждающий, что при поступлении в систему информации ее энтропия уменьшается, а негэнтропия увеличивается на одну и ту же величину количества вводимой информации.

Вместе с параметром однородности важно учитывать и периодичность смены состояний, степень их повторяемости во времени, которая сообщает о мере порядка в поведении системы. Поэтому для  $ПС_j$  наряду с параметром однородности  $R_{oj}$  оказалось необходимым ввести параметр регулярности  $R_{pj}$  состояний, оценивающий упорядоченность работы производственной системы и количество информации, которое несет в себе комбинация ее состояний.

---

<sup>1</sup>По виду эта функция совпадает с индексом Херфиндала, который иногда в литературе называют индексом Херфиндала–Хиршмана, и в ряде работ отечественных экономистов такой показатель предложен для оценки уровня специализации производства.

Вывод противоположных им показателей неоднородности  $R'_{oj}$  и нерегулярности  $R'_{pj}$  состояний  $ПС_j$  (прил. 2) дал для них следующие выражения:

$$R'_{oj} = 1 - h_j = h_{j\max} - h_j,$$

$$R'_{pj} = h_j - n_j^{-1} = h_j - h_{j\min},$$

где  $h_{j\min}$  и  $h_{j\max}$  – минимальное и максимальное значения  $h_j$  соответственно.

Допуская упрощение и исходя из того, что разнообразие состояний  $ПС_j$  определяется их неоднородностью и нерегулярностью, можно провести условную оценку разнообразия  $R_j$  этих состояний. Сложив арифметически  $R'_{oj}$  и  $R'_{pj}$  и приведенные выше их выражения, получим суммативную величину разнообразия  $R_j$  (рис. 2):

$$R_j = R'_{oj} + R'_{pj} = h_{j\max} - h_{j\min} = 1 - n_j^{-1}.$$

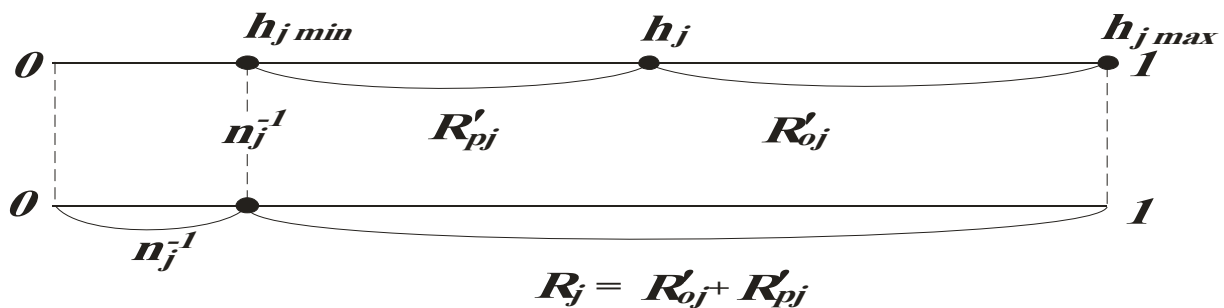


Рис. 2. Изображение величин  $R'_{oj}$ ,  $R'_{pj}$  и  $R_j$  на числовой оси

Этот результат подчеркивает аналогию с кибернетической трактовкой разнообразия, признающей количество разнообразия зависимым лишь от числа отличающихся состояний системы, в данном случае числа  $n_j$  типов изготавливаемых в ней изделий.

Параметры неоднородности  $R'_{oj}$  и нерегулярности  $R'_{pj}$  состояний  $ПС_j$  находят применение и при типологии производственных систем (рис. 3), определяя степень их принадлежности к массовому  $\mu_{Mj}$ , серийному  $\mu_{Cj}$  и единичному  $\mu_{Ej}$  типам, что позволяет предложить для них вместо дискретной непрерывную шкалу и использовать их для плавной настройки моделей планирования работы систем. В этом случае принадлежность  $ПС_j$  к типам производства описывается нечетким множеством:

$$\nu_j = \mu_{Mj} / M + \mu_{Cj} / C + \mu_{Ej} / E,$$

формализующим степень принадлежности  $ПС_j$  к массовому ( $M$ ), серийному ( $C$ ) и единичному ( $E$ ) типам производства, указываемой  $\mu_{Mj}$ ,  $\mu_{Cj}$ ,  $\mu_{Ej}$  соответственно.

Органическое единство обоих – статистического (вероятностного) и нестатистического (детерминированного) – подходов вытекает из природы производственного процесса, и применение их в комплексе к анализу организованности производственных систем может рассматриваться как симбиоз этих подходов и приложение принципа дополнительности Н. Бора к экономическим исследованиям. За физической стороной этого принципа просматривается ключевой для нас методологический аспект.

<b>МАКСИМАЛЬНАЯ</b>		<b>МАКСИМАЛЬНАЯ</b>		●
		●	Регулярность $R_{pj}=1$ Нерегулярность $R'_{pj} \rightarrow 1$	
<b>МАКСИМАЛЬНАЯ</b>	Однородность $R_{oj}=1$	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"><math>I_1</math></div> <b>МАССОВЫЙ ТП</b>	—	Неоднородность $R'_{oj}=0$
	Неоднородность $R'_{oj} \rightarrow 1$	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <math>I_1</math> <math>I_2</math> <math>I_3</math> ... <math>I_n</math> </div> <b>СЕРИЙНЫЙ ТП</b>	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <math>I_1</math> <math>I_2</math> <math>I_3</math> <math>I_4</math> ... <math>I_n</math> </div> <b>ЕДИНИЧНЫЙ ТП</b>	Однородность $R'_{oj} \rightarrow 0$
●		Нерегулярность $R'_{pj}=0$	Регулярность $R_{pj} \rightarrow 0$	●
		<b>МИНИМАЛЬНАЯ</b>		

Рис. 3. Определение типа производства (ТП)  $ПС_j$  по предельным значениям его параметров однородности  $R_{oj}$  (или неоднородности  $R'_{oj}$ ) и регулярности  $R_{pj}$  (или нерегулярности  $R'_{pj}$ ) состояний

Во-первых, он убедительно подтверждает, что реальный мир богаче наших познавательных возможностей и арсенала аналитических способов. Язык описания явлений природы страдает ограниченностью, поскольку объективно не дает полного представления о них. И, во-вторых, неполнота отражения явлений оправдывает применение не одного, а ряда описательных средств, которые выражают сущность явления, а вместе позволяют приблизиться к более емкому его пониманию.

Аналогия вероятностного и детерминированного подходов состоит в следующем:

- упорядочение состояний в системе достигается вводом в их последовательность полезной информации, которая «навязывает» поведению системы больше своеобразия – появлению в профиле ее загрузки преимущественных изделий. В этом контексте *отрицательная энтропия –  $H$  (негэнтропия) и однородность состояний системы подобны друг другу и сообщают об упорядоченности ее поведения*: чем больше в ней негэнтропия и однородность состояний, тем выше организованность системы,

- энтропия поглощает информацию и в системе происходит ее накопление аналогично тому, как неоднородность состояний хранит в себе нестатистическую информацию. В диссертации аргументировано, что между показателями неоднородности  $R'_{oj}$  состояний, ее максимальной величины  $R'_{oj \max}$  и нерегулярности  $R'_{pj}$  состояний  $ПС_j$  имеет место примерное равенство:

$$\frac{R'_{oj}}{R'_{oj \max}} \approx e^{-R'_{pj}}.$$

Сходство этого детерминированного и статистического<sup>1</sup> выражений и показателей степени при  $e$  наводит на мысль относительно нестатистической информации, содержащейся в комбинации состояний производственной системы: эта информация есть не что иное, как нерегулярность состояний этой системы. Тем самым *понятия введенной информации в систему и существующей нерегулярности ее состояний становятся по формальным соображениям аналогами*, отражая свойство нерегулярности фиксировать в себе разнообразие состояний, в зависимости от типов изделий и профиля загрузки производственной системы.

Раскрытая взаимосвязь и применение нестатистического и статистического подходов в анализе упорядоченности состояний производственной системы придают достаточную полноту вероятностно-детерминированным представлениям об организованности ее поведения и расширяют инструментарий исследования поведения систем.

***7. Разработана технология управления устойчивостью предприятия, которая структурно и функционально поддерживает задачи прогнозирования, планирования, учета, контроля, анализа и регулирования его деятельности, благодаря чему удается исследовать динамические свойства предприятия, обеспечивать его адаптивность и обучение персонала работе в условиях ускорения потока инноваций и неопределенности рыночной среды.***

На технологию управления устойчивостью предприятия возлагаются прогнозирование изменения его внешней среды, поиск адаптивного режима деятельности предприятия и обеспечение ее эффективного осуществления. Такая технология выполняет формирование плана производства предприятия на прогнозном фоне, контроль за его реализацией и при необходимости советует, как отвести траекторию поведения предприятия от опасной зоны. Схематично адаптивное управление производственными системами выстраивается из следующих блоков (рис. 4):

- прогнозирование изменения внешней среды дает возможность выявить доминирующие тенденции в движении спросовых и других параметров в рамках накопленного массива информации и представить общие условия деятельности предприятия в планируемом периоде. Исходя из полученного прогноза, генерируется набор внешних параметров (тип производства, длительность цикла изготовления изделий и др.), которые служат критериями адекватности модели планирования производственной системы и ее имитационной модели будущей экономической ситуации, с одной стороны, и задают для них общие допущения, с другой;

- структурная адаптация системы управления состоит в выборе из множества моделей такой, которая принципиально отвечает предполагаемым в плановом периоде условиям работы предприятия, и вводе ряда значений внешних параметров (объема спроса, цен изделий и др.);

- параметрическая адаптация системы управления в дополнение к параметрам внешней среды обеспечивает «загрузку» модели внутренними параметрами производства (конструктивно-технологическими данными об изделиях, экономических нормативами и др.), чем завершается информационное насыщение и настройка моделей. После этого они структурно и параметрически (в первом приближении) отвечают прогнозируемым условиям деятельности предприятия и готовы к работе;

---

<sup>1</sup> Трапезников В.А. Управление и научно-технический прогресс. М.: Наука, 1983. С. 6.

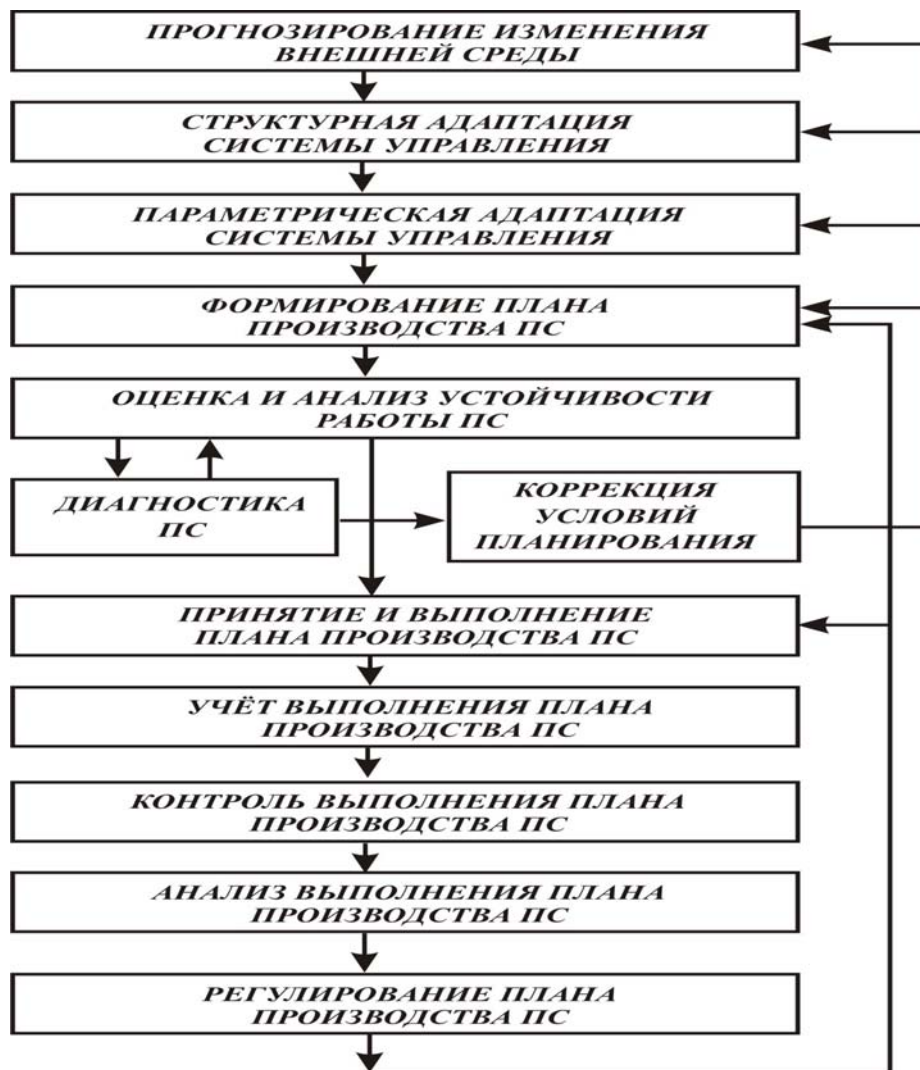


Рис. 4. Общая схема адаптивного управления производственными системами (ПС)

- формирование плана производства проводится комплексом из двух взаимодействующих моделей: планирования производства и имитации реализации этого плана. Первая модель является инструментом расчета плана, вторая – экспериментальным средством проверки его осуществимости на фоне влияния помех, что воспроизводит процесс претворения плана, близкий к реальному. Такое планирование проходит в режиме многовариантных расчетов и «интеллектуального» диалога аналитика с компьютером, в ходе которого они ведут обмен исходными данными и промежуточными решениями. Тем самым численное моделирование обогащается неформализуемыми профессиональными знаниями аналитика, а план аккумулирует в себе как количественную, так и неколичественную (эвристическую) информацию.

В свойственной рыночному окружению неполноте информации возрастает значение экспертного суждения о факторах среды и максимального учета их в процессе разработки плана производства. В связи с этим представляется перспективным применение математических моделей, построенных на основе аппарата теории нечетких множеств и оперирующих лингвистическими высказываниями. Привлечение такого инструментария позволяет вводить в алгоритмы и обрабатывать эвристическую информацию и расширять диапазон возможностей моделирования плана, который будет содержать в себе уже как формализуемые, так и плохо формализуемые сведения экспертов. А это не только наращивает их обоснованность и практичность, но и повышает доверие к ним со стороны персонала предприятий;

- оценка и анализ устойчивости работы производственной системы направлены на исследование протекающих в ней динамических процессов при изменении внешних и внутренних параметров. Поэтому представляет интерес ответ на вопросы: какова область устойчивости показателей, при каких обстоятельствах наступает срыв устойчивости и какова картина ее потери (момент срыва устойчивости, плавность перехода от устойчивого состояния к неустойчивому и т.д.). Для получения более полной информации об этом прибегают к серии экспериментов, раскрывающих факторы и специфику ухудшения стабильности показателей производства. В ходе их проведения появляется возможность оценить траекторию изменения показателя (или их группы) и при задании нормативных или пороговых (минимального и/или максимального) значений рассчитать степень устойчивости контролируемых показателей;

- диагностика производственной системы и коррекция условий планирования требуются в том случае, если наблюдаемые показатели демонстрируют неустойчивое поведение, т.е. выходят за границы диапазона допустимых отклонений. В такой ситуации система управления предприятием подвергается испытанию и ее адаптивные качества могут оказаться недостаточными для противодействия помехам. Вот почему диагностика проводится в тесной двухсторонней связи с оценкой и анализом устойчивости работы производственной системы: выявление симптомов кризиса диктует необходимость углубленного изучения процесса утрачивания ее устойчивости.

С компьютеризацией мониторинга деятельности предприятия улучшаются возможности оперативной обработки, визуализации и осмысления динамики изменения сигнальных показателей. Благодаря этому персонал располагает программным инструментом хранения, оценивания и анализа статистической информации о функционировании предприятия в разрезе выбранных им показателей и периодов времени (по месяцам, кварталам, годам). Тем самым повышается информативность процесса изучения хронологического ряда и устойчивости показателей, что позволяет персоналу заниматься самообучением, последовательно осуществляя разбор тенденций поведения предприятия, распознавание причин его аномального поведения и обоснование антикризисных решений. Посредством серии компьютерных экспериментов проводится отбор приоритетных решений с точки зрения предотвращения потери устойчивости предприятий или восстановления и сохранения ее в новых условиях деятельности;

- учет, контроль, анализ и регулирование выполнения плана производства обеспечивают его реализацию и, в предвидении неизбежных отклонений в ходе претворения плана из-за действия помех или по другой причине (низкая точность исходных данных, прогнозирование или имитации работы системы и др.), не исключено возвращение на этап формирования плана производства для его частичного или полного изменения. При допустимом отклонении от плана необходимость в этом обычно не возникает, т.к. оно может быть погашено оперативно без корректировки плана, в связи с чем происходит подтверждение его и выполнение в очередном периоде.

Предлагаемый циклический и итерационный процесс, «интеллектуальное пространство» которого поддерживается профессиональными знаниями и современными компьютерными технологиями, позволяет проводить прогнозирование, планирование, учет, контроль, анализ и регулирование показателей работы предприятий. А значит, предвосхищать будущие сценарии поведения предприятия и обосновывать превентивные решения, способные минимизировать влияние возможных помех на его устойчивость.



**8. Для алгоритмов поиска решений по обеспечению устойчивости предприятия доказано, что при соответствующем адаптивном управлении и ресурсном потенциале достигается глобальная устойчивость показателей структуры пассивов (коэффициента автономии) и прибыли от продажи продукции предприятия. Предложен перспективный подход к повышению информативности и действенности управленческих решений на базе применения аппарата теории нечетких множеств для обработки плохо формализуемой эвристической информации и интеллектуализации системы управления. Создана и апробирована на практике пусковая версия программного продукта «Компьютерная поддержка мониторинга деятельности предприятия (версия 1.0)», который реализует задачи прогнозирования, планирования, оценивания, анализа и интерпретации устойчивости показателей работы предприятия и служит инструментом извлечения знаний о его динамических свойствах и адаптации к изменчивому окружению.**

Достижение и сохранение устойчивой деятельности предприятия в подвижной рыночной среде поддерживается применением модельного аппарата, призванного воспроизвести процесс движения ресурсов предприятия и оценить последствия влияния на него возмущений. И, поскольку управление устойчивостью предприятия насыщается ценными знаниями о свойствах его поведения перед лицом возрастающих внешних угроз, персонал имеет возможность заблаговременно реагировать на них маневрированием ресурсов. В диссертационном исследовании разработана динамическая модель, описывающая взаимосвязь экономических и финансовых показателей работы предприятия, из которой вытекает условие повышения рентабельности его имущества.

Для платежеспособности предприятия первостепенное значение имеет структура его финансовых ресурсов, и, в частности, соотношение собственных и заемных средств в пассивах предприятия. Поэтому автором проведен анализ устойчивости динамической структуры пассивов с учетом того, что накопление займов предприятия не отягощает его платежеспособность, если их наращивание компенсируется повышенной скоростью увеличения собственных средств, а с уменьшением доли заемных средств собственный капитал имеет пониженную скорость роста.

Введем показатели доли заемных средств в имуществе предприятия – коэффициент финансовой напряженности  $K_{з.с}(t)$  и доли собственного капитала в том же имуществе – коэффициент автономии  $K_{с.с}(t)$ . Зависимость между коэффициентом  $K_{з.с}(t)$  и скоростью изменения  $K_{с.с}(t)$  формализуем с учетом положительного коэффициента  $\gamma$ , который влияет на скорость протекания процесса:

$$K_{з.с}(t) = \gamma \frac{dK_{с.с}(t)}{dt}.$$

Для этого дифференциального уравнения находим искомое решение (прил. 1):

$$K_{с.с}(t) = 1 - K_{з.с}(0) \cdot e^{-\frac{1}{\gamma}t}.$$

Анализ его с применением критерия устойчивости А.М. Ляпунова позволяет сформулировать вывод о том, что устойчивость роста показателя  $K_{с.с}(t)$  является асимптотической в целом (глобальной), о чем свидетельствует рис. 5.



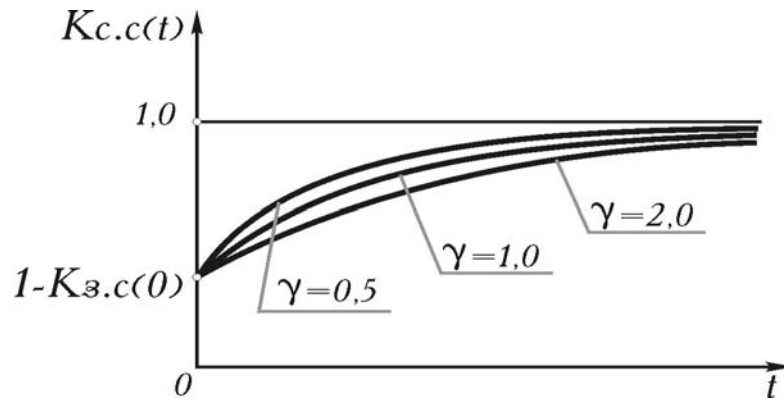


Рис. 5. Асимптотическая устойчивость в целом показателя  $K_{c.c}(t)$

Очевидно, что при  $t \rightarrow \infty$  величина  $K_{c.c}(t) \rightarrow 1$ , т.е. асимптотически направлена к единице, причем монотонное приближение величины  $K_{c.c}(t)$  к единице не зависит от положения точки  $K_{з.с}(0)$  в начальный момент времени при  $t = 0$ . Тем самым при адаптивном управлении деятельностью предприятия и соблюдении правила компенсации заемных средств собственными доля последних в пассивах с течением времени неуклонно возрастает независимо от структуры пассивов предприятия в исходном положении. Повторим, что такой оптимистический сценарий улучшения структуры пассивов и финансового состояния предприятий можно ожидать, если они обладают требуемым для этого адаптационным потенциалом, который может быть задействован в случае непомерного нарастания доли заемных средств в пассивах предприятия.

Исследование динамических свойств процесса поддержания эффективности использования средств предприятия углубляет представления об условиях наращивания его ресурсов и устойчивости предприятия в нестабильной внешней и внутренней среде. С этой целью в продолжение предыдущего обсуждения проведен анализ устойчивости процесса накопления прибыли, которая образуется в результате взаимодействия потоков поступления выручки от реализации продукции и отвлечения денежных средств на покрытие затрат на ее производство. Тогда скорость изменения запасаемой фактической прибыли  $Пр.ф(t)$  будет равна разности между скоростями изменения выручки  $B(t)$  и расходования средств – затрат  $З(t)$ :

$$\frac{dПр.ф(t)}{dt} = \frac{dB(t)}{dt} - \frac{dЗ(t)}{dt}.$$

Сущность управления этим процессом будет заключаться в следующем: в результате принимаемых решений и использования ресурсов не допускать снижения аккумулируемой прибыли ниже планируемого уровня  $Пр.п. > 0$  при любых колебаниях уровня затрат. Есть смысл ввести параметр  $\beta$  ( $\beta > 0$ ), задавая который можно влиять на процесс обеспечения планируемого запаса прибыли  $Пр.п.$  В прил. 6 диссертации приведено решение этого дифференциального уравнения:

$$Пр.ф(t) = Пр.п. + [Пр.ф(0) - Пр.п.] \cdot e^{-\beta t}.$$

Анализ полученного решения приводит к выводу о том, что устойчивость показателя  $Пр.ф(t)$  является асимптотической в целом (глобальной), поскольку не связана ограничением отклонения исходного запаса прибыли  $Пр.ф(0)$  от плановой  $Пр.п$ : какой бы ни была сумма прибыли в начальный момент времени, фактическая прибыль в ходе регулирования стремится к ее запланированному значению (рис. 6).

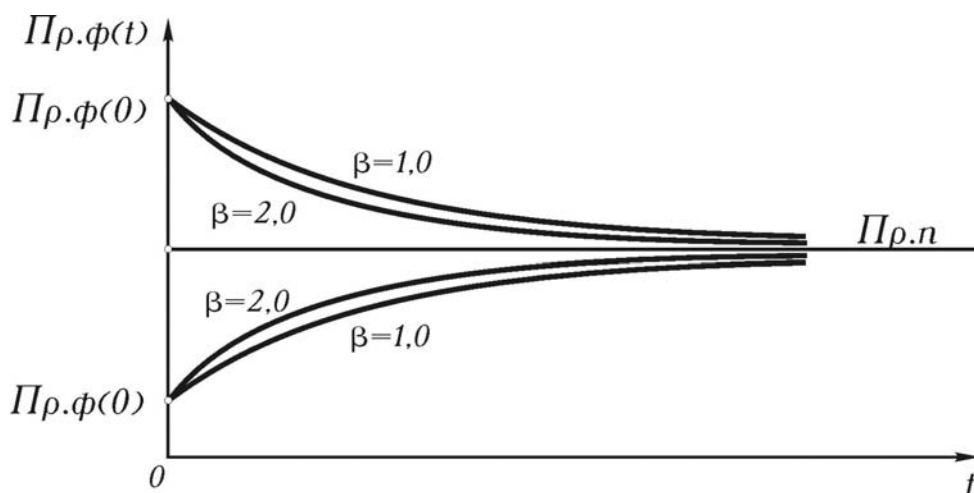


Рис. 6. Асимптотическая устойчивость в целом показателя  $Пр.ф(t)$

Асимптотическая устойчивость в целом означает, что этот вывод справедлив и для отрицательной величины запаса прибыли: при убыточности реализуемой продукции с успешным регулированием производства и продаж остается возможным не только обеспечение окупаемости затрат, но и получение плановой прибыли  $Пр.п$ .

Вместе с тем существует проблема, вызванная избыточностью и «нестыковкой» пороговых значений показателей, относительно которых судят об устойчивости деятельности предприятия: для взаимосвязанных показателей регламентируют несогласованные между собой нормативы, и тогда соблюдение одного из них влечет за собой выход за нормативные границы другого показателя. В прил. 4 диссертации приводится математическое доказательство противоречивости и необходимости уточнения (пример см. в табл.) распространенных нормативов показателей финансовой устойчивости предприятий (коэффициентов автономии, текущей ликвидности, обеспеченности и маневренности собственными средствами, мобильности оборотных средств).

#### Исходные и уточненные диапазоны нормативных значений финансовых коэффициентов

Коэффициент	Исходный норматив	Уточненный норматив
Коэффициент автономии $Кс.с$	$Кс.с \geq 0,5$	$0,8 \leq Кс.с \leq 1,0$
Коэффициент мобильности $Ко.с$	$0,4 \leq Ко.с \leq 0,6$	$0,5 \leq Ко.с \leq 0,6$
Коэффициент текущей ликвидности $Кт.л$	$Кт.л \geq 2,0$	$Кт.л \geq 3,0$
Коэффициент маневренности собственных оборотных средств предприятия $Км.о.с$	$Км.о.с = 0,5$	$Км.о.с = 0,5$
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами $Ко.о.с$	$Ко.о.с \geq 0,1$	$0,67 \leq Ко.о.с \leq 1,0$

Решение этой проблемы требует не только отсеивания дублирующих показателей, но и учета системности и корректного определения пороговых значений показателей, для чего в диссертации найдены зависимости между упомянутыми финансовыми коэффициентами и предложен вариант их уточненных нормативов, обусловленный общей областью допустимых значений этих коэффициентов (последняя колонка в табл.).

В разработанном программном комплексе «Компьютерная поддержка мониторинга деятельности предприятия (версия 1.0)» (руководитель проекта С.В. Чупров, алгоритмическое и программное обеспечение А.Б. Каневского) заложены как общепринятые, так и авторский методы чтения бухгалтерских отчетов, среди которых приемы горизонтального (временного), вертикального (структурного), трендового, факторного анализа и анализ относительных показателей (коэффициентов).

Пользователю предлагается на выбор комплект методик (включает более 200 упорядоченных по разделам и группам коэффициентов): анализ финансового состояния и вероятности банкротства, методические указания по проведению анализа финансового состояния организации, спектр-балльный метод, а также факторный анализ показателей, построенный на авторской методике расчета интегрального показателя устойчивости «S» с применением методов главных компонентов и теории нечетких множеств. Для оценивания траекторий изменения фактических величин показателей, определения уравнений линий трендов и расчета статистических характеристик показателей служит вкладка «Статистика» формы «Мастер «Аналитика» (рис. 7).

Рис. 7. Вкладка «Статистика» формы «Мастер «Аналитика» (фото с экрана)

Таким образом, настоящий программный комплекс может служить прикладным инструментом предупреждения и преодоления последствий нарушения устойчивости предприятия, для которого свойственны высокая подвижность показателей, особенно в период институциональных и инновационных преобразований.

### III. Основные публикации по теме диссертации.

#### ***Монографии:***

1. Чупров, С.В. Генезис и закономерности экономических систем (равновесие, устойчивость, развитие) / С.В. Чупров ; БГУЭП. – Иркутск, 2003. – 83 с. – Библиогр. : с. 77–82. – Деп. в ИНИОН Рос. акад. наук 13.01.04, № 58475. (5,2 п.л.).
2. Чупров, С.В. Диагностика устойчивости промышленного предприятия. Системно-методологические проблемы и подходы / С.В. Чупров. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2004. – 282 с. (17,3 п.л.).
3. Чупров, С.В. Мониторинг устойчивости производственных систем / С.В. Чупров. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2005. – 232 с. (14,5 п.л.).
4. Чупров, С.В. Теория управления и устойчивость производственных систем / С.В. Чупров. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2007. – 440 с. (27,7 п.л.).

#### ***Разделы в коллективных монографиях:***

1. Равновесие и неравновесие социально-экономических систем / Г.В. Давыдова, А.И. Добрынин, Д.Ю. Миропольский, А.Н. Петров, С.В. Чупров и др. ; под ред. акад., д-ра экон. наук, проф. А.И. Добрынина, д-ра экон. наук, проф. Д.Ю. Миропольского. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 1998. – 342 с. (21,25 п.л., в т.ч. автора 0,14 п.л.).
2. Реструктуризация и устойчивое развитие экономических систем / Р.И. Акмаева, А.В. Бабкин, С.В. Чупров и др. ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2006. – 715 с. (44,75 п.л., в т.ч. автора 2,00 п.л.).
3. Методы и технология мониторинга устойчивости промышленных предприятий / С.В. Чупров, А.Б. Каневский ; под общ. ред С.В. Чупрова. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2006. – 204 с. (12,80 п.л., в т.ч. автора 2,10 п.л.).
4. Методология управления изменениями и инновациями в экономических системах / Л.П. Бажуткина, А.В. Белоусов, С.В. Чупров и др. ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – 576 с. (36,25 п.л., в т.ч. автора 1,45 п.л.).
5. Методология планирования инновационного развития экономических систем / Н.Н. Арлашкина, А.В. Бабкин, А.Е. Бром, О.С. Гайфутдинова, С.В. Чупров и др. ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб., 2008. – 772 с. (48,25, в т.ч. автора 0,44 п.л.).

#### ***Статьи в ведущих рецензируемых научных журналах, определенных ВАК Минобрнауки РФ:***

1. Чупров, С.В. Информационный ресурс и эффект работы производственной системы / С.В. Чупров // Экономика и управление. – 2002. – № 5 (49). – С. 71 – 74. (0,39 п.л.).
2. Чупров, С.В. Прогнозирование кризисного развития предприятий / С.В. Чупров // Проблемы прогнозирования. – 2002. – № 6. – С. 150–155. (0,50 п.л.).
3. Чупров, С.В. Равновесие и устойчивость промышленных предприятий под углом зрения трансформации российской экономики / С.В. Чупров // Известия Иркут. гос. экон. акад. – 2003. – № 1 (34). – С. 73–82. (0,81 п.л.).
4. Чупров, С.В. Анализ нормативов показателей финансовой устойчивости предприятия / С.В. Чупров // Финансы. – 2003. – № 2. – С. 17–19. (0,55 п.л.).
5. Чупров, С.В. Влияние типа производственной системы на устойчивость ее функционирования / С.В. Чупров // Организатор производства.–2003 –№ 2 (17).–С. 10 –12. (0,32 п.л.).
6. Чупров, С.В. Типы дискретного производства с размытыми границами между ними / С.В. Чупров // Организатор производства. – 2003. – № 3 (18). – С. 50–52. (0,38 п.л.).
7. Чупров, С.В. Допустимые значения финансовых показателей для обеспечения устойчивости предприятия / С.В. Чупров // Известия Иркут. гос. экон. акад. – 2004. – № 1 (38). – С. 77–81. (0,55 п.л.).
8. Чупров, С.В. Риск и управление устойчивостью промышленного предприятия / С.В. Чупров // Управление риском. – 2004. – № 2 (30). – С. 20–24. (0,43 п.л.).

9. Чупров, С.В. Организация адаптивного управления производственной системой / С.В. Чупров // Вестник Иркут. гос. техн. ун-та. – 2004. – № 3 (19). – С. 41–45. (0,50 п.л.).
10. Чупров, С.В. Теоретико-системный взгляд на сущность кризиса и диагностики устойчивости предприятия / С.В. Чупров // Известия Иркут. гос. экон. акад. – 2004. – № 3 (40). – С. 55–62. (0,62 п.л.)
11. Чупров, С.В. Повышение эффективности управления устойчивостью предприятий / С.В. Чупров // Проблемы теории и практики управления. – 2004. – № 4. – С. 114–118. (0,47 п.л.).
12. Чупров, С.В. Организационные и экономические решения в управлении устойчивостью производственных систем // Экономика и производство. – 2005. – № 2. – С. 15–18. (0,46 п.л.).
13. Чупров, С.В. Динамическая модель «эффективность – структура ресурсов» для управления устойчивостью промышленного предприятия / С.В. Чупров // Организатор производства. – 2005. – № 2 (25). – С. 35–37. (0,33 п.л.).
14. Чупров, С.В. Принцип дополнительности в исследовании организованности производственной системы / С.В. Чупров // Вестник Иркут. гос. техн. ун-та. – 2005. – № 3 (23). – Т. 1. – С. 129–134. (0,59 п.л.).
15. Чупров, С.В. Неустойчивое равновесие и устойчивое неравновесие экономической системы. От воззрений Н.Д. Кондратьева к современной парадигме / С.В. Чупров // Экономическая наука современной России. – 2006. – № 3 (34). – С. 112–120. (0,69 п.л.).
16. Чупров, С.В. Условие поддержания устойчивого уровня прибыли промышленного предприятия / С.В. Чупров // Научно-технические ведомости Санкт-Петерб. гос. политех. ун-та. – 2006. – № 6. – Т. 2 (48). – С. 189–191. (0,31 п.л.).
17. Чупров, С.В. Анализ устойчивости динамической структуры пассивов предприятия / С.В. Чупров // Известия Иркут. гос. экон. акад. – 2007. – № 3 (53). – С. 62–65. (0,32 п.л.).

***Статьи в научных журналах, сборниках научных трудов,  
материалах конференций и других изданиях:***

1. Чупров, С.В. Производственная система : анализ разнообразия состояний с точки зрения их неоднородности и нерегулярности / С.В. Чупров ; ИПИ. – Иркутск, 1988. – 15 с. – Деп. в ВИНТИ 26.08.88, № 6734 – В88. (0,70 п.л.).
2. Чупров, С.В. Типология производственных систем при нечетких представлениях о степени однородности и регулярности их деятельности / С.В. Чупров // Экономические проблемы научно-технического прогресса в машиностроении : межвуз. сб. – Иркутск, 1988. – С. 150–156. (0,27 п.л.).
3. Чупров, С.В. Поведение параметров неоднородности и нерегулярности состояний производственной системы / С.В. Чупров ; ИПИ. – Иркутск, 1992. – 8 с. – Библиогр.: с. 8. – Деп. в ВИНТИ 25.02.92, № 630 – В92. (0,32 п.л.).
4. Чупров, С.В. Интеллектуализация моделей планирования производства / С.В. Чупров // Организатор производства. – 1997. – № 1 (5). – С. 35–37. (0,30 п.л.).
5. Чупров, С.В. Эвристический выбор решения при планировании нестабильного производства / С.В. Чупров // Экономическое развитие и управление народным хозяйством : мат-лы межвуз. науч. конф. Тула : Изд-во ТГПУ, 1997. С. 102–107. (0,34 п.л.).
6. Чупров, С.В. Организационно-экономическое обеспечение устойчивости промышленных предприятий: концепция и опыт диагностики / С.В. Чупров // Вестн. Иркут. гос. экон. акад. – 1997. – № 13. – С. 72–78. (0,70 п.л.).
7. Чупров, С.В. Мониторинг производственно-финансовой устойчивости промышленных предприятий / С.В. Чупров // ЭКО. – 1998. – № 3. – С. 75–81. (0,37 п.л.).
8. Чупров, С.В. Упорядоченность состояний и устойчивость поведения производственной системы / С.В. Чупров // Проблемы равновесия и устойчивости в экономических и социальных системах : сб. науч. тр. – Новосибирск : Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. – С. 124–129. (0,32 п.л.).

9. Чупров, С.В. О корректности критериев неплатежеспособности предприятия / С.В. Чупров // Вестн. Иркут. гос. экон. акад. – 1999. – № 4 (21). – С. 97–104. (0,45 п.л.).
10. Чупров, С.В. Применение теории нечетких множеств в экономических задачах анализа и принятия решений (краткий обзор) / С.В. Чупров // Теория, методы и инструменты принятия решений в живых, социальных и технических системах : мат - лы к 19 засед. междунар. семинара «Гомеостатика живых, природных, технических и социальных систем». – Иркутск : Ирк. обл. адм., ИСЭМ СО РАН, ИрГТУ, 2001. – С. 77–84. (0,46 п.л.).
11. Чупров, С.В. Мониторинг деятельности предприятия : сущность, функции и программные средства / С.В. Чупров, А.Б. Каневский // Известия Иркут. гос. экон. акад. – 2001. – № 4 (29). – С. 20–24. (0,50 п.л., в т.ч. автора 0,25 п.л.).
12. Чупров, С.В. Информационное условие устойчивости экономического эффекта деятельности предприятия / С.В. Чупров // Экономика, экология и общество России в 21-м столетии : тр. 4 - й междунар. науч. - практ. конф. г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2002 г. : в 4 т. – СПб. : Нестор, 2002. – Т. 4. – С. 24–28. (0,31 п.л.).
13. Чупров, С.В. Инновации и материализация научных знаний в производственной системе / С.В. Чупров // Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири : сб. науч. тр. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2003. – С. 72–80. (0,43 п.л.).
14. Чупров, С.В. Методы гибкого планирования дискретного производства в управлении устойчивостью предприятия / С.В. Чупров // Вестник Иркутского регионального отделения АН ВШ России. – 2003. – № 1 (2). – С. 44–56. (0,64 п.л.).
15. Чупров, С.В. Эволюция структуры и адаптивность производственной системы / С.В. Чупров // Теория и практика управления социально-экономическими системами: сб. науч. тр. ; под науч. ред. д-ра экон. наук, проф. А.Ф. Шуплецова. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2003. – С. 194–202. (0,46 п.л.).
16. Чупров, С.В. Развитие методологии управления устойчивостью производственных систем / С.В. Чупров // Экономика, экология и общество России в 21-м столетии : тр. 5 - й междунар. науч. - практ. конф. г. Санкт-Петербург, 15-17 апреля 2003 г. : в 4 т. – СПб. : Инкор, 2003. – Т. 2. – С. 309–313. (0,38 п.л.).
17. Чупров, С.В. Нелинейная динамика в управлении устойчивостью производственных систем / С.В. Чупров // Стратегическое управление ресурсами предприятия : сб. статей участников междунар. науч. - практ. конф. ; под ред. В.П. Горшенина. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2003. – С. 160–164. (0,31 п.л.).
18. Чупров, С.В. Программное обеспечение управления устойчивостью производственных систем / С.В. Чупров // Компьютерное моделирование 2003 : тр. 4 - й междунар. науч. - техн. конф. г. Санкт-Петербург, 24–28 июня 2003 г. – СПб. : «Нестор», 2003. – С. 365–371. (0,42 п.л.).
19. Чупров, С.В. Классификация дискретных производственных систем в задаче управления их устойчивостью / С.В. Чупров // Системный анализ в проектировании и управлении : тр. IV - й междунар. науч. - техн. конф. г. Санкт-Петербург, 27 июня – 4 июля 2003 г. – СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2003. – С. 119–125. (0,44 п.л.).
20. Чупров, С.В. Процесс потери устойчивости равновесного режима экономической системы / С.В. Чупров // Вестник Иркутского регионального отделения АН ВШ России. – 2004. – № 2 (5). – С. 77–82. (0,38 п.л.).
21. Чупров, С.В. Устойчивость развивающихся экономических систем с позиций синергетики / С.В. Чупров // Модернизация российской экономики : проблемы и перспективы : сб. науч. тр. ; отв. ред. д-р экон. наук, проф. Н.П. Лукьянчикова. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2004. – С. 98–103. (0,34 п.л.).
22. Чупров, С.В. О состояниях устойчивого и неустойчивого равновесия в экономических системах / С.В. Чупров // Системный анализ в проектировании и управлении : тр. VIII - й междунар. науч. - практ. конф. г. Санкт-Петербург, 22–24 июня 2004 г. – СПб. : Изд-во «Нестор», 2004. – С. 64–69. (0,31 п.л.).
23. Чупров, С.В. Общий алгоритм планирования устойчивого поведения производственной системы / С.В. Чупров // Вестник Иркутского регионального отделения АН ВШ России. – 2005. – № 2 (7). – С. 108–114. (0,50 п.л.).

24. Чупров, С.В. Социально - психологический фактор в планировании устойчивого поведения производственных систем / С.В. Чупров // Человеческий потенциал и конкурентоспособность России: Мат-лы XXII международ. науч. - практ. конф., г. Челябинск, 14-15 апреля 2005 г. – Челябинск, 2005. – Ч. VI. – С. 57–63. (0,25 п.л.).

25. Чупров, С.В. Спектр определений понятия устойчивости: классификация и экономические приложения / С.В. Чупров // Управление устойчивым развитием экономических систем : Межвуз. сб. науч. тр. ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2006. – С. 78–84. (0,52 п.л.).

26. Чупров, С.В. Обзор модельных исследований устойчивости экономических процессов / С.В. Чупров // Вестник Иркутского регионального отделения АН ВШ России. – 2006. – № 1 (8). – С. 102–108. (0,50 п.л.).

27. Чупров, С.В. Теоретико-методологические аспекты управления устойчивостью промышленного предприятия / С.В. Чупров // Конференция лауреатов и стипендиатов Международного научного фонда экономических исследований акад. Н.П. Федоренко : сб. материалов конференции. Москва, 1 декабря 2005 г. ; под ред. д.э.н. Р.М. Качалова, О.С. Пономаревой. – М. : ЦЭМИ РАН, 2006. – С. 172–179. (0,46 п.л.).

28. Чупров, С.В. О самообучении и помехоустойчивости производственных систем / С.В. Чупров // Управление изменениями и инновации в экономических системах : межвуз. сб. науч. тр. / Под ред. д-ра экон. наук, проф. В.В. Глухова, д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2006. – С. 348–353. (0,31 п.л.).

29. Чупров, С.В. Эволюция экономических систем : равновесие, устойчивость, эффективность / С.В. Чупров // Проблемы и прогнозы развития теории и практики организации производства : научн. тр. – Воронеж : ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». – 2006. – Т. 8. – С. 5–16. (0,78 п.л.).

30. Чупров, С.В. Неравновесие и регулирование устойчивости отечественной индустрии / С.В. Чупров // Стратегическое управление развитием социально-экономических систем : сб. статей участников VI международ. науч. - практ. конф., г. Челябинск, 17-19 мая 2006 г. ; под ред. В.П. Горшенина. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2006. – С. 203–211. (0,50 п.л.).

31. Чупров, С.В. Преодолен ли кризис производства в индустриальном комплексе Иркутской области? (К выбору приоритетов промышленной политики в Программе социально-экономического развития региона) / С.В. Чупров // Вестник Иркутского регионального отделения АН ВШ России. – 2007. – № 1 (11). – С. 101–107. (0,40 п.л.).

32. Чупров, С.В. Качество управления устойчивостью поведения производственных систем / С.В. Чупров // Перспективы инновационного развития региональной и отраслевой экономики : межвуз. сб. науч. тр. ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – С. 373–379. (0,38 п.л.).

33. Чупров, С.В. Дуализм организационной и управленческой деятельности в менеджменте предприятия / Чупров С.В. // Планирование инновационного развития экономических систем : тр. конф. ; под ред. д-ра экон. наук, проф. В.В. Глухова, д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – С. 444–449. (0,31 п.л.).

34. Chuprov, S.V. Forecasting the Crisis Development of Enterprises in a Crisis / S.V. Chuprov // Studies on Russian Economic Development. – 2002. – Vol. 13, No. 6. – P. 669–673. (0,50 п.л.).

Подписано в печать 21.05.08. Формат 60x84 1/16. Печать трафаретная.

Усл. печ. л. 2,4. Тираж 100 экз. Заказ 49.

Издательство Иркутского государственного университета  
664003, Иркутск, бульвар Гагарина, 36; тел. (3952) 24-14-36.