*На правах рукописи*

**ШУГАЕВА Ольга Валентиновна**

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ   
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ   
МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,

комплексами: промышленность)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени   
кандидата экономических наук

Курск - 2012

Диссертационная работа выполнена на кафедре экономики и управления Юго-Западного государственного университета.

|  |  |
| --- | --- |
| Научный руководитель: | **Кузьбожев Эдуард Николаевич**  доктор экономических наук, профессор |
| Официальные оппоненты: | **Шманев Сергей Владимирович**  доктор экономических наук, профессор,  ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», заведующий кафедрой экономики предприятий |
|  | **Любушин Николай Петрович**  доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»,  заведующий кафедрой антикризисного управления |
| Ведущая организация: | ФГБОУ ВПО "Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс" г. Орел |

Защита состоится «06» июля 2012 года в 10:00 часов на заседании диссертационного совета ДМ 212.105.07 при Юго-Западном государственном университете по адресу: 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Юго-Западного   
государственного университета.

Автореферат разослан «05» июня 2012 года.

Ученый секретарь

диссертационного совета

ДМ 212.105.07 Е. В. Харченко

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность темы исследования.**

В условиях современной рыночной экономики выбор, принятие и реализация решений по обеспечению устойчивого развития производственных систем (ПС) является жизненно важным для отраслей, комплексов и предприятий промышленности независимо от их уровня, сфер деятельности и форм собственности. Однако сложность структурно-функциональной организации промышленных ПС, протекание в них большого числа нелинейных процессов с обратной связью, обуславливающих неравномерность и цикличность экономических подъемов и спадов, в условиях модернизации рыночных отношений требуют изыскания новых механизмов регулирования их экономического развития.

Данные обстоятельства обусловлены тем, что традиционные подходы к экономическим исследованиям ориентированы на дифференцированное изучение ПС с выделением в них отдельных аспектов и проблем. Это создает предпосылки к неверным оценкам волновых процессов, протекающих в ПС, невозможности учета возникающих при этом синергетических эффектов, изменяющих качественную сторону функционирования ПС, что в целом затрудняет планирование и реализацию мероприятий по структурной перестройке ПС в различных фазах экономических циклов.

Многоаспектность проблемы обеспечения устойчивости ПС в условиях их цикличного развития и недостаточная проработанность ряда теоретических и практических положений в этой области обуславливают актуальность темы исследования

**Степень разработанности проблемы.**

Основополагающие принципы и сущность понятия «устойчивости» и «устойчивого развития» отражены в трудах отечественных ученых, таких как А.А.Богданов, Н.И. Бухарин, В.И. Вернадский, Н.Д. Кондратьев, М.А. Ляпунов, Н.Н. Моисеев и других.

Исследованиям сущности устойчивости и равновесия экономических систем посвящены также труды и многих зарубежных экономистов. Характерным для западной экономической науки было обоснование устойчивости экономического роста на концепциях равновесия различных типов. В этом ряду находятся А. Смит, Р. Дорфман, М. Портер, П. Самуэльсон, Р. Солоу, Н. Харрод, Д. Хикс, Ф. Кенэ, Д. Кейнс, Дж. Нейман. Справедливо отметить и работы современных российских ученых - С.В. Шманев, Н.П. Любушина, В.А. Плотникова, Н.И. Лыгина, А.В. Бачурина, В.М. Палтеровича, Н.П. Федоренко и др.

В свою очередь, в исследование процессов развития и самоорганизации сложных систем значительный вклад внесли такие ученые как И.Р. Пригожин, Г. Хакен, В.В. Мантатов, Л. фон Берталанфи, Н.Винер, В. Эбелинг,   
И. Стенгерс и др.

С усложнением понятия «устойчивость» при рассмотрении динамических систем получили развитие концепции «устойчивого развития» и «циклического развития». Они отражены в работах Г. Снайперса, Е. Будье,   
О. Шпенглера, А. Пуанкаре, К. Маркса, Ф. Энгельса, В.И. Ленина, В.И. Данилова-Данильяна, Н.Н. Моисеева, Н.Д. Кондратьева, Дж. Шумпетера,   
Э. Тоффлера, Г. Менша, С. Кузнеца, К. Джаглера, Дж. Китчина, В. Джевонса, Х. Кларка, Л.А. Клименко, С.М. Меньшикова, А.В. Полетаева, С.В. Чупрова.

Не оставили без внимания эти проблемы И.Н. Омельченко, Е. А. Павлодский, Ю.В. Вертакова, В.А. Козловский, О.В. Михалев и пр.

Несмотря на такой обширный диапазон направлений исследований, отечественная экономическая практика все же продолжает испытывать дефицит знаний об устойчивом развитии ПС в промышленности, тем более, что в стране практически отсутствует опыт управления экономикой в условиях их неустойчивого развития. Перечисленные обстоятельства обусловливают необходимость дальнейшего развития теоретических и практических положений по обеспечению устойчивого развития производственных систем на основе моделирования экономических циклов.

**Объект исследования:** экономические производственные системы отраслей, регионов и промышленных предприятий.

**Предмет исследования:** управленческие отношения, складывающиеся в ходепрогнозирования и планирования устойчивого развития производственных систем в промышленности.

**Цель исследования:** развитие теоретико-методических положений и разработка практических рекомендаций по обеспечению устойчивого развития ПС в изменяющихся рыночных экономических условиях.

Достижение указанной цели предопределило необходимость решения следующих основных **задач исследования**:

- выделить особенности функционирования ПС и разработать модель циклического развития производства, обеспечивающую регулирование воспроизводственных процессов в интересах устойчивого развития ПС;

- выделить характерные фазы развития ПС и разработать способ определения периодов ее структурной трансформации;

- разработать инструментарий прогнозирования устойчивости ПС, обеспечивающий комплексный учет динамики развития смежных ПС (производств) и собственных структурных изменений;

- разработать модель оценки прогнозных состояний ПС для обеспечения планирования устойчивого развития ПС;

- сформировать практические предложения по реализации механизма регулирования устойчивого развития ПС.

**Область исследования** соответствует паспорту научной специальности 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность): 1.1.1. Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями промышленности. 1.1.2. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий. 1.1.4. Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах.

**Теоретико-методические основы исследования** представлены методическими подходами и положениями теорий организации и управления предприятиями, отраслями и комплексами промышленности, устойчивого развития социально-экономических систем, стратегического и программно-целевого планирования развития экономических субъектов.

В процессе исследования были использованы общенаучные методы познания на основе диалектических и синергетических парадигм, а также системного анализа, экономико-математического, имитационного моделирования, экспертных оценок, теории графов, статистического сбора и анализа информации, линейного и динамического программирования, теории вероятностей и матричного исчисления.

**Информационно-эмпирической и нормативно-правовой базой исследования** являются научные труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам теории устойчивости технических, производственных и социально-экономических систем, волновому развитию экономических систем и воспроизводственных процессов, федеральные, региональные и отраслевые нормативно-правовые акты.

В процессе исследования были использованы официальные данные Росстата и Минэкономразвития, статистические данные субъектов РФ, отчетные материалы промышленных предприятий Курской области, электронные ресурсы сети Интернет.

**Научная новизна результатов исследования** состоит в разработке теоретических и методических положений, ориентированных на обеспечение устойчивого развития производственных систем отраслей, регионов и отдельных промышленных предприятий на основе моделирования экономических циклов с учетом их когерентности с другими экономическими субъектами.

**Научная новизна исследования реализована в следующих результатах, полученных лично автором и выносимых на защиту:**

* предложена модель циклического развития производства, отличающаяся взаимосвязью жизненного цикла товара и циклической волны развития ПС, обеспечивающая в целях устойчивого развития возможность регулирования воспроизводственных процессов путем управления текущими объемами и ассортиментом выпускаемой продукции (п. 1.1.2 Паспорта специальности 08.00.05);
* предложен способ определения областей бифуркации ПС, основанный, в отличие от известных, на сопоставлении темпов роста валового продукта и изменения энтропии как функции баланса произведенного и потребленного объемов продукции и позволяющий выявлять временные интервалы структурной трансформации ПС (п. 1.1.1 Паспорта специальности 08.00.05);
* разработан метод прогнозирования устойчивости ПС, отличающийся от известных комплексным учетом динамики развития смежных ПС (отраслей), и позволяющий на основе выделения когерентных производств и собственных производственных ограничений определять оптимальные объемы выпуска продукции и оценивать фазы развития ПС на заданный период (п. 1.1.4 Паспорта специальности 08.00.05);
* разработана графовая модель оценки состояний ПС, позволяющая, в отличие от известных, по прогнозным значениям показателей развития ПС определять вероятности наступления ее неустойчивых и критических состояний на заданном интервале времени и применимая при планировании и реализации мероприятий по обеспечению устойчивого развития (п. 1.1.4 Паспорта специальности 08.00.05);
* предложен механизм регулирования устойчивого развития производственных систем, включающий совокупность внутренних и внешних средств и инструментов экономического воздействия на ПС, выбор которых основан на оценке вероятных областей бифуркации, прогнозировании структурных изменений, выявлении когерентных производств, определении ключевых параметров порядка ПС (п. 1.1.2 Паспорта специальности 08.00.05).

**Теоретическая значимость исследования** состоит в развитии теоретико-методических положений и создании инструментария, приемлемого для обеспечения устойчивого развития промышленных производственных систем.

**Практическая значимость исследования** заключается в том, что содержащиеся в работе выводы и рекомендации, предназначенные для специалистов по прогнозированию и планированию деятельности производственных систем, могут быть использованы при принятии управленческих решений во всей иерархии предприятий, отраслей и комплексов промышленности.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Основные теоретические положения диссертационного исследования обсуждались и получили положительную оценку на международных научно-практических конференциях: «Развитие региональной экономики» (Пенза, 2008г.), «Экономическое прогнозирование: модели и методы» (Воронеж, 2009г.), «Актуальные проблемы развития хозяйственных субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления» (Воронеж, 2009 г.), «Экономика, государство и общество в XXI веке» (Курск, 2009 г.), «Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы» (Курск, 2010г.), «Теория и практика трансформационных процессов в экономики регионов, отраслей, предприятий» (Курск, 2010г.), «Стратегия социально – экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты» (Курск, 2011г.), на научных семинарах кафедры экономики и управления Юго-Западного государственного университета.

Достоверность и обоснованность полученных в работе выводов подтверждается результатами их использования в практической деятельности промышленных предприятий Курской области. Предложения соискателя реализованы в методических, прогнозных, плановых и отчетных материалах Союза промышленников и предпринимателей Курской области, территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области, ОАО « Курский завод крупнопанельного домостроения» (подтверждается соответствующими документами).

Отдельные положения работы, раскрывающие содержание некоторых процессов развития ПС и механизмы обеспечения их устойчивости, применяются в учебном процессе Юго-Западного государственного университета при изучении курсов «Экономика предприятия», «Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия».

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 16 научных работ общим объемом 30,94 п.л. (авторских – 16,56 п.л.), в том числе 4 статьи в рецензируемых научных журналах.

**Структура и объем диссертационного исследования.** Диссертация состоит из введения, трех разделов, заключения, библиографический список насчитывает 181 источник, 4 приложения, изложена на 178 страницах машинописного текста, содержит 17 таблиц, 23 рисунка.

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертации, характеризуется степень ее разработанности, формулируются цели, задачи, предмет и объект исследования, раскрыты научная новизна и практическая значимость результатов работы, приведены результаты их апробации и внедрения.

**В первой главе -** «Теоретические основы устойчивого развития производственных систем» - дана характеристика производственных систем, проанализирован их состав и структура, выявлены особенности их функционирования, показана ключевые аспекты динамики промышленного производства, выделены факторы и раскрыты проблемы обеспечения устойчивого развития.

**Во второй главе** - «Моделирование процессов циклического развития производственных систем» - в рамках синергетической теории рассмотрены вопросы самоорганизации и волнового развития ПС, предложена модель циклического развития производственной системы на основе взаимосвязи жизненного цикла товара и ее собственного цикла, обеспечивающая в целях устойчивого развития возможность регулирования воспроизводственных процессов, а также разраотан способ определения областей бифуркации ПС на основе анализа темпов роста валового продукта и изменения энтропии, позволяющий выявлять временные интервалы структурной трансформации ПС.

**В третьей главе** - «Регулирование устойчивого развития производственной системы» - базируясь на полученных в предыдущих разделах результатах, предложен метод прогнозирования устойчивости ПС с учетом когерентности сопряженных отраслей позволяющий определять оптимальные объемы выпуска продукции и оценивать фазы развития ПС на заданный период. Разработана графовая модель оценки стохастических состояний ПС, обеспечивающая определение вероятностей наступления ее неустойчивых и критических состояний на заданном интервале времени. Разработаны предложения по использованию механизма регулирования устойчивого развития ПС (на примере промышленного предприятия ОАО «Курский завод крупнопанельного домостроения»).

**В заключении** подведены итоги исследований, сформулированы основные результаты, выводы и предложения.

**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

1. **Предложена модель циклического развития производства, отличающаяся взаимосвязью жизненного цикла товара и циклической волны развития ПС, обеспечивающая в целях устойчивого развития возможность регулирования воспроизводственных процессов путем управления текущими объемами и ассортиментом выпускаемой продукции.**

В работе под производственной системой понимается системная совокупность элементов, связанных общим режимом непрерывного производства, управления, обеспечения и сбыта продукции и находящихся между собой в отношениях, складывающихся в процессе преобразования предметов труда. Отличительной чертой ПС является производственно-техническое единство, определяемое общностью назначения изготовляемой продукции или процессов ее производства и создающие условия для квалифицированного и оперативного руководства ПС с целью обеспечения его устойчивого развития. При этом, по авторскому мнению, устойчивое развитие ПС представляет собой такую творческую эволюцию системы, при которой никакие внешние и внутренние возмущающие факторы не могут вывести ее из состояния динамического равновесия.

Показано, что волновая траектория жизненного цикла товара (*ЖЦТ*) приемлема для описания циклической волны деятельности производственной системы, ее жизненного цикла (*ЖЦ ПС*). После окончания *ЖЦТ* жизненный цикл ПС не заканчивается. ПС стремится себя сохранить, частично или полностью изменив собственную прежнюю структуру и продолжая производить и реализовывать товары, созданные нередко даже в предыдущем жизненном цикле, подчас заведомо устаревшие и вследствие несоответствия изменившимся товарным потребностям общества трудно реализуемые на рынке. Данные процессы схематично проиллюстрированы на рисунке 1.

Траекторию волны (*ТВ*) развития ПС представим как функцию нескольких системных параметров. Допустим, что один из параметров характеризует производственные результаты структурной трансформации ПС (*СТ*), второй - результаты инерционного движения (изменения) ПС (*ИД*).

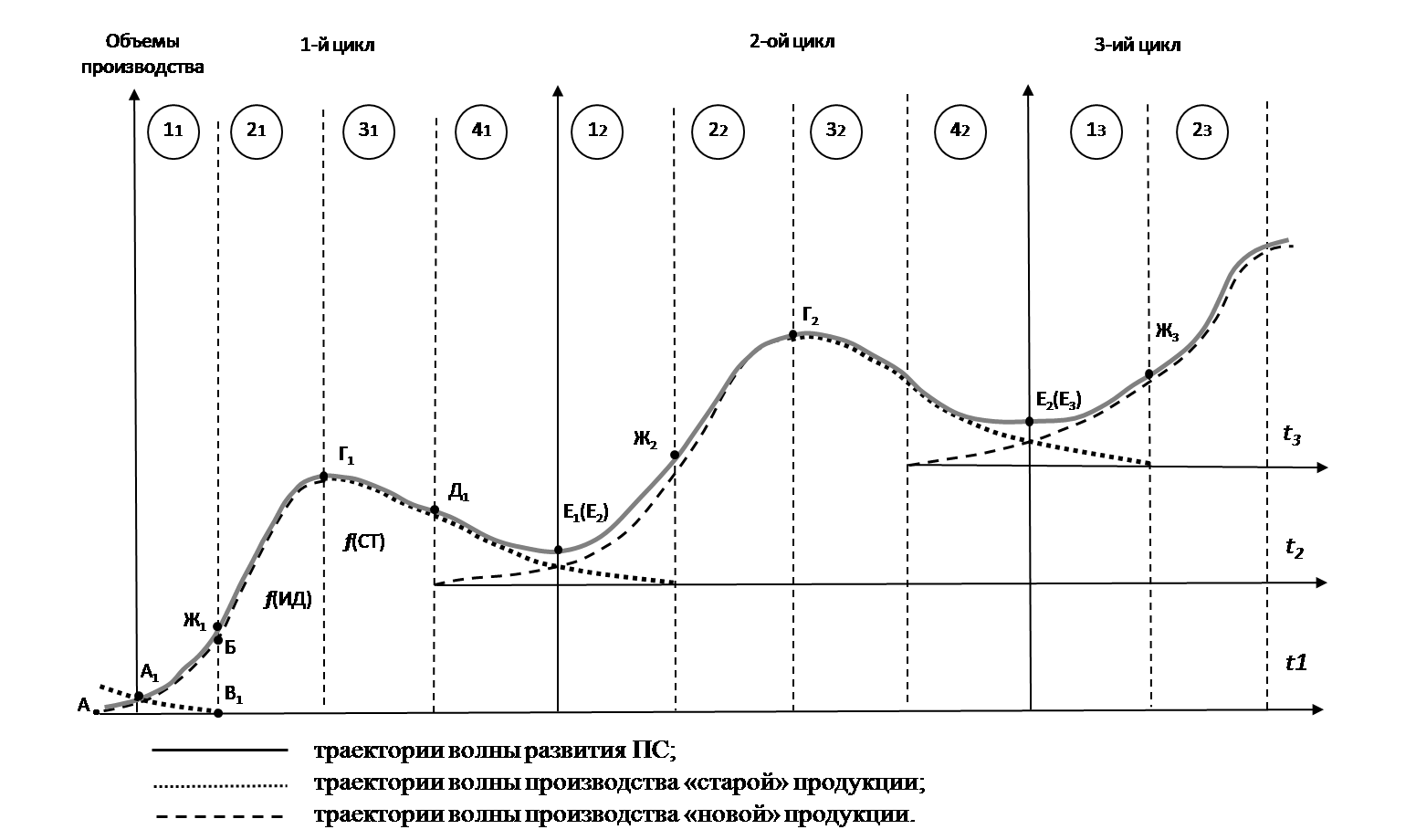


Рис. 1 Схема траекторий и фаз жизненных циклов ПС с учетом жизненных циклов производимых ею товаров

Абсолютное значение функции волны (*ТВ*) можно определить суммой значений функций СТ и ИД. Всего на рисунке изображены три волновых цикла, каждый цикл разделен на четыре фазы. Фаза 11 (а также 12, 13) – зарождение (возрождение) ПС с новой структурой; 21 (22 и 23) - рост производства в ПС; 31 (32 и 33) - падение производства; 41 (42 и 43) – стагнация и структурная перестройка производства.

На рисунке зафиксировано, что функция ТВ, хотя и имеет волновой характер, но в долговременном периоде растет (начало каждого нового цикла находится выше предыдущего), так как для решения традиционных социально-экономических задач - повышения уровня и качества жизни населения -масштабы производства должны расти (особенности «нулевого роста» в диссертационной работе не рассматриваются).

Сказанное подчеркивает актуальность усилий управляющего органа по укорочению ниспадающей ветви волны (укорочению отрезков волны в фазах 3 и 4). Выполнение этой задачи повышает общую устойчивость ПС. Чем темпы роста выше, тем радиус волны меньше, тем она круче. Поэтому локальные капитальные вложения в ПС должны осуществляться обоснованно.

На отрезке волны (на границе между l-ой и 2-ой фазами) указана точка *Ж*. Ниже этой точки темпы роста *ТВ* благодаря повышающимся темпам производства продукции, обновленной в процессе структурной трансформации, растут быстрее, чем выше точки *Ж*. В точке *Ж* производство (и продажа) продукции «прежнего» ассортимента полностью прекращается; темпы роста *ТВ* постепенно снижаются и становятся равными нулю в точке *Г*; ниже этой точки продукция «обновленного» ассортимента приобретает статус «прежней», поэтому ее пунктирное изображение меняется на точечное. От точки *А* до точки *Б* реализуется «новая продукция», вначале в небольших объемах из-за недостаточных объемов ее выпуска. Одновременно продолжается реализация и «старой продукции», но тоже в ограниченных объемах из-за снизившегося спроса. Жизненный цикл «старого» ассортимента заканчивается в точке *В*. В точке *Б* начинается масштабный выпуск «обновленного» ассортимента и его реализация (фаза 2). Фаза 2 завершается в точке *Г* (экстремум в *ТВ*); от этой точки (и правее - ниже) начинается развиваться кризис. «Новая» продукция, производившаяся в фазе 2, морально устаревает (не находит сбыта), объемы продаж неуклонно снижаются; такая ситуация сохраняется до точки *Е* - окончания текущего цикла, начала следующего. Но сам кризисный период (нисходящая ветвь волны) разделен на две фазы – третью и четвертую. 4-ая фаза названа фазой стабилизации и структурной перестройки; она принципиально важна для сохранения ПС к началу следующей волны. На 4-ой фазе производственная система по результатам маркетинговых исследований осваивает «новую» продукцию, но продолжает производить и продавать продукцию, «освоенную» в 4-ой фазе предшествующего цикла, производившуюся в l-ой и 2-ой фазах текущего цикла. Продажи «старой» продукции прекращаются к концу l-ой фазы следующего цикла. К началу 2-ой фазы ПС производит только обновленный ассортимент товаров.

Предложенная модель циклического развития производства учитывает взаимосвязь жизненного цикла товара и циклической волны развития ПС, не противоречит известным схемам теории циклов и приемлема для использования при регулировании воспроизводственных процессов.

**2. Предложен способ определения областей бифуркации ПС, основанный, в отличие от известных, на сопоставлении темпов роста валового продукта и изменения энтропии как функции баланса произведенного и потребленного объемов продукции, и позволяющий выявлять временные интервалы структурной трансформации ПС.**

Развивая методологический подход к исследованию процессов, протекающих в экономических системах, предлагается описывать процесс их функционирования во взаимосвязи с внутренней и внешней энтропией и бифуркационными циклами.

Под энтропией ПС в диссертационной работе понимается мера необратимого рассеивания ее ресурсов (финансовых, производственных, сырьевых и пр.), а бифуркационный цикл определяется как интервал времени между смежными предельными состояниями ПС (точками или областями бифуркации.

В соответствии с этим развитие производственных систем можно описать следующим образом.

При устойчивом развитии ПС изменение энтропии (Э) носит линейный (или квазилинейный) характер (область 1 на рисунке 2). Поведение ПС в этой области контролируемо и прогнозируемо. При нарушении равновесия в ПС процесс становится нелинейным и неустойчивым с нарастанием интенсивности колебаний (область 2) или с флуктуациями (область 3). Такой процесс сложно контролировать и прогнозировать; при достижении тревожного уровня требуются управляющие воздействия для предотвращения отрицательных последствий. Если же при этом воздействие внешней и внутренних сред резко изменяются, то процесс после критической точки (точки бифуркации) достигает аварийного уровня. Далее он может пойти различными путями. Под действием неожиданных, но малозначащих факторов процесс может идти в сторону стабилизации (область 4) или в направлении «лавинообразного» разрушения (область 5). Последний случай наиболее опасен и нуждается в принятии срочных решений.

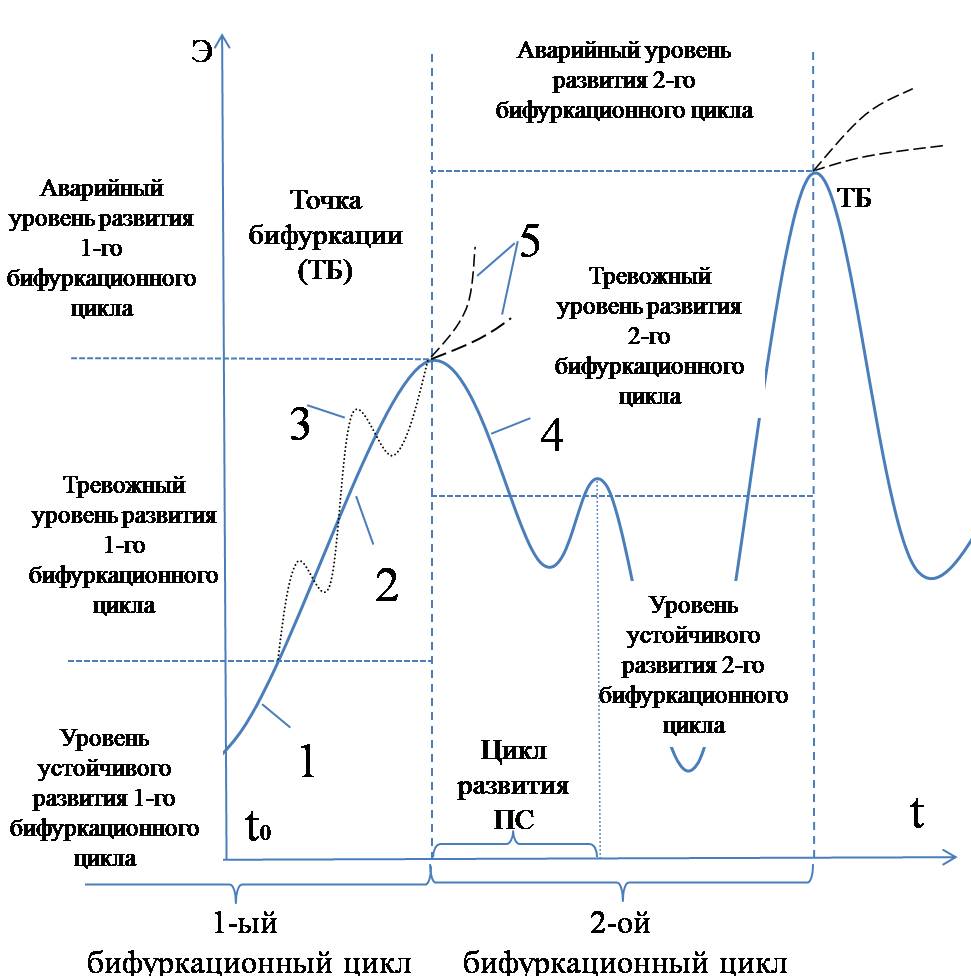


Рис. 2 Бифуркацонные циклы развития производственной системы

Бифуркация в данном случае рассматривается одним из основных механизмов перестройки системы в изменившихся условиях, более пригодных для функционирования во внешней среде. При этом, чем крупнее ПС, тем больше количество ее возможных состояний, в т.ч. и бифуркаций, и, соответственно, больше и количество путей дальнейшего развития. Учитывая, что ПС являются сложными системными образованиями с относительно высокой инертностью, бифуркации в них происходят не в точке (не мгновенно), а на некотором интервале времени (участке траектории развития) - области бифуркации.

ПС по своей сути являются открытыми неравновесными системами, состояние равновесия в них обычно недолговременно. Изменение энтропии в таких системах связано с ее образованием за счет внутренних необратимых процессов и соответствующего обмена с внешней средой. При этом энтропия ПС складывается из двух составляющих: производственной (нереализованные товары и услуги) и потребленческой (материальные средства, вышедшие из оборота).

Соответственно, оценивать изменение энтропии производственной системы предлагается, используя результаты анализа баланса произведенного и потребленного объема товаров и услуг.

Для территориальной ПС значение энтропии можно рассчитать по формуле (1):

 , (1)

где  – сальдо ввоза-вывоза товаров; – среднедушевые денежные расходы населения; – численность населения; – валовый продукт ПС.

Такой подход к оценке энтропии ПС носит приближенный характер, так как лишь доли произведенной продукции могут быть переведены в категории невостребованных товаров или производственных запасов. Но сопоставлением темпов экономического роста и изменения энтропии можно все же ориентировочно оценивать динамику протекающих в ПС процессов.

Для оценки темпов экономического роста ПС в диссертации использовано значение нормы роста () относительно базового периода (формула 2).

;, (2)

где – индекс изменения фактического объема производства; ,  - соответственно объемы валовых продуктов ПС, произведенных и реализованных в базовом и анализируемом периодах.

К биффуркационной области предлагается относить такой участок траектории развития, на котором энтропия принимает максимальное значение при отрицательных или нулевых темпах роста производства.

С использованием этого подхода моделировались процессы развития ПС Курской области в 1996-2010 гг. (рис. 3).

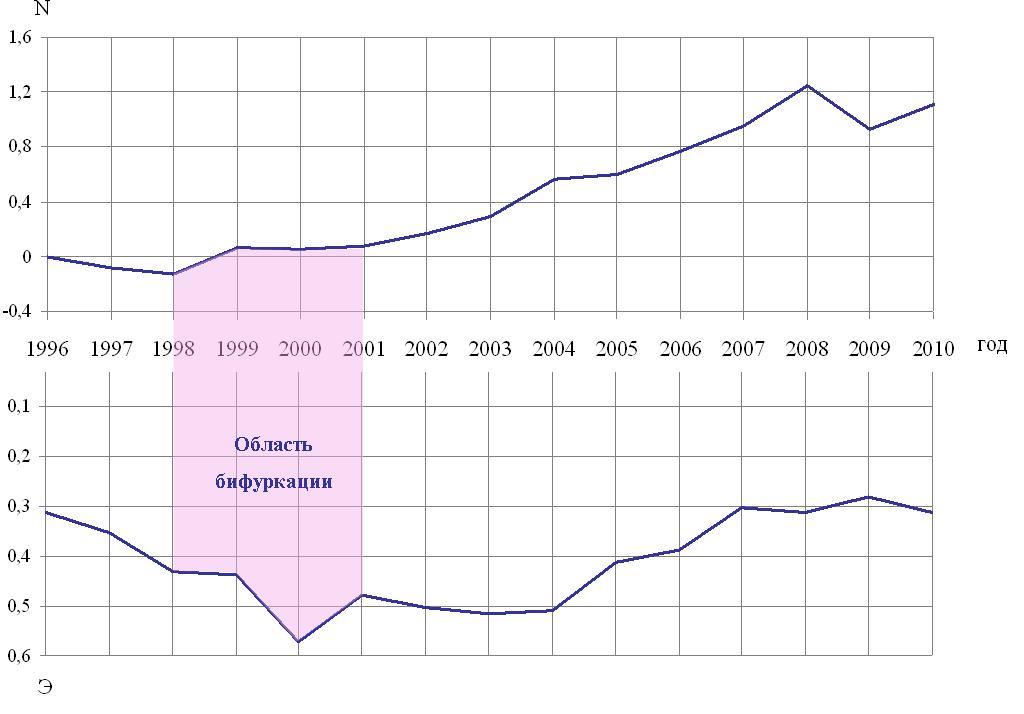


Рис. 3 Динамика изменения норм роста (*N*) и энтропии (*Э*) предприятий Курской области в 1996-2010 гг

Результаты моделирования показали, что период 1998-2001г. относится к области бифуркации в развитии ПС Курской области. Рост энтропии в этот период был обусловлен в первую очередь падением производства, связанным с уменьшением объемов выпуска продукции, ростом невостребованности товаров, снижением сальдо торгового баланса и рыночной концентрации производителей товаров и услуг. Перечисленное, естественно, повлияло на снижение устойчивости ПС.

Предложенный способ определения областей бифуркации ПС позволяет выявлять временные интервалы ее возможной структурной трансформации.

**3. Разработан метод прогнозирования устойчивости ПС, отличающийся от известных, комплексным учетом динамики развития смежных ПС (отраслей), и позволяющий на основе выделения когерентных производств и собственных производственных ограничений определять оптимальные объемы выпуска продукции и оценивать фазы развития ПС на заданный период.**

Поскольку ПС является открытой системой, большое влияние на устойчивость ее развития оказывает внешняя среда, которая с позиций системного подхода может быть представлена другими экономическими, социальными, экологическими системами. С одной стороны, они выступают источниками ресурсов (сырьевых, трудовых и пр.), с другой, – являются потребителями продукции (услуг), производимой в ПС. Системы, образующие внешнюю среду, в свою очередь, характеризуются собственной цикличностью развития, поэтому поддержание устойчивости ПС должно осуществляться с учетом когерентных связей, технологической связанности потребляемых, производимых и поставляемых групп продуктов. Группа продуктов, производимая когерентными ПС и дополненная направлением отношений между ними, формирует когерентную цепь продуктов, вокруг которой интегрируются процессы снабжения, производства и сбыта и потребления продукции. При этом в зависимости от места ПС в производстве когерентной цепи групп продуктов, она, с одной стороны, выступает в качестве потребителя для нижестоящих систем, а с другой – в качестве поставщика для вышестоящих систем.

Прогнозирование устойчивого развития ПС должно учитывать динамику изменения соответствующего спроса и предложения когерентных ей ПС, а также собственные ресурсные ограничения. Само же устойчивое функционирование ПС предполагает наличие баланса между предложением поставщиков сырья, собственным производственным потенциалом и спросом на выпускаемую продукцию.

С учетом изложенного для повышения достоверности оценок устойчивости предлагается авторский подход к прогнозированию на основе комплексного анализа когерентности и структурных изменений ПС (рис.4).

Оценить степень когерентности различных производств можно посредством анализа динамики изменения норм роста () соответствующих ПС (см. формулу (2)).

1. Выделение отраслей   
(производств), когерентных моделируемой ПС

2. Формирование целевой   
функции функционирования ПС

3. Максимизация целевой функции ПС (определение оптимальных объемов производства) на прогнозируемый период при наличии сырьевых, производственных и рыночных ограничений.

4. Расчет прогнозных значений показателей структурных изменений и оценка фаз развития ПС

*Экономико –математические методы (линейное и динамическое программирование и пр.)*

*Макроэкономические показатели (статистика, планы, прогнозы)*

*Микроэкономические показатели (отчеты, планы, прогнозы)*

Рис. 4 Структурно-логическая схема реализации метода прогнозирования устойчивости производственной системы на основе комплексного анализа ее когерентности и структурных изменений

В качестве целевой функции ПС использована функция производства валового продукта (3):

. (3)

где и -соответственно объемы выпуска и цена товара *i*-го вида.

Максимизация функции вида (3) диссертационном исследовании осуществляется с использованием линейного программирования. Сырьевые, производственные и рыночные ограничения представлены системой уравнений (4):

, (4)

где - матрица сырьевых, производственных и рыночных ограничений (ограничений предложения, собственного потенциала и спроса) по *i*-тым видам выпускаемой продукции размером ; - матрица-столбец объемов выпуска всей номенклатуры выпускаемой продукции размером ;- матрица-столбец интегральных сырьевых, производственных и рыночных ограничений размером ; *K* – число ограничений (сырьевых, производственных и рыночных).

Решение матричного уравнения (4) относительно  дает оптимальные значения объемов каждого вида выпускаемой в ПС продукции с учетом собственного производственного потенциала и когерентности с другими ПС.

Показателями структурных изменений в этом случае является инерционная () и реконструктивная () составляющие нормы экономического роста ПС (*N)*, а также коэффициент структурной эластичности ():

; (5)

; (6)

; (7)

 или ; (8)

; (9)

, (10)

где  – доля i-го вида продукции в анализируемом периоде; – доля i-го вида продукции в базовом периоде; G – агрегированное множество индексов i, при которых ; - коэффициент структурного сдвига.

Экспериментальная проверка предложенного метода была проведена способом имитационного моделирования на примере производства строительных материалов в Курской области в 1990-2010 гг. Результаты моделирования, приведенные в таблице 1, показали, что производство строительных материалов когерентно производству цемента предприятиями Белгородской области и промышленному и гражданскому строительству в Курской области. Рассчитанные при этом значения коэффициента структурной эластичности (табл.2) в отраслях производства строительных материалов Курской области свидетельствуют, что период 1998-2000 гг. относится к фазе депрессии, соответствовавшей падению экономического производства в промышленности России. Начиная с 2001-2002 гг. наблюдается тенденция восстановления и роста производства, соответствующая завершению предыдущего и началу нового бифуркационного цикла.

Таблица 1

Динамика изменения основных показателей производственных систем для рассматриваемой когерентной цепи (производства цемента, строительных материалов промышленного и гражданского строительства)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Индексы изменения фактического объема  производства | Значения по годам | | | | | | | | | | | | |
| 1990 | 1995 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| 1 | Производство цемента предприятиями\*,(млн. т): |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | - Белгородской области | 1,77 | 1,02 | 1,00 | 1,01 | 1,12 | 1,25 | 1,40 | 1,46 | 1,62 | 1,61 | 1,14 | 1,14 | - |
|  | - Воронежской области | 2,04 | 0,77 | 1,00 | 0,89 | 0,59 | 0,91 | 1,08 | 0,91 | 1,13 | - | - | - | - |
|  | - Липецкой области | 1,83 | 0,99 | 1,00 | 1,49 | 1,38 | 1,43 | 1,53 | 1,31 | 1,35 | - | - | - | - |
| 2 | Производство строительных материалов предприятиями Курской области: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | - строительный кирпич, (млн. шт. усл. кирпича) | 3,04 | 1,29 | 1,00 | 0,97 | 0,95 | 0,89 | 0,95 | 0,95 | 0,84 | 0,87 | 0,82 | 0,62 | 0,66 |
|  | - ЖБК, (тыс. куб. м) | 6,10 | 2,33 | 1,00 | 0,93 | 1,17 | 1,41 | 1,91 | 2,07 | 1,94 | 2,68 | 2,61 | 1,58 | 2,17 |
| 3 | Промышленное и гражданское строительство предприятиями Курской области, (тыс. кв. м): |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | - нежилых сооружений промышленной застройки | - | - | 1,00 | 3,38 | 3,60 | 4,45 | 4,68 | 4,86 | 4,83 | 5,90 | 6,07 | 6,86 | 5,75 |
|  | - жилых сооружений промышленной застройки | 3,55 | 2,08 | 1,00 | 1,08 | 1,06 | 1,74 | 1,59 | 1,75 | 2,20 | 2,55 | 2,50 | 3,02 | 2,45 |
|  | - жилых сооружений, пестренных населением за счет собственных и заемных средств | 0,67 | 0,87 | 1,00 | 1,13 | 1,15 | 1,24 | 1,69 | 1,59 | 1,21 | 1,36 | 2,61 | 1,77 | 1,62 |

\*- в Курской области нет промышленных предприятий, осуществляющих производство цемента.

Таблица 2

Динамика изменения норм роста и структурной эластичности производства строительных материалов в Курской области

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Показатели | Значения показателей по годам | | | | | | | | | | | | |
| 1990 | 1995 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| 1 | Инерционная составляющая нормы роста (N1) | -0,80 | -0,80 | 0,00 | -0,06 | 0,03 | 0,08 | 0,29 | 0,35 | 0,24 | 0,52 | 0,46 | -0,03 | 0,21 |
| 2 | Реконструктивная составляющая нормы роста (N2) | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,06 | 0,12 | 0,14 | 0,14 | 0,23 | 0,22 | 0,12 | 0,19 |
| 3 | Коэффициент структурной эластичности производства (E) | -42,82 | -49,69 | - | -9,36 | 0,95 | 1,26 | 2,45 | 2,51 | 1,73 | 2,31 | 2,06 | -0,28 | 1,10 |

17

При этом спад по одним позициям (производство условного кирпича) компенсировался ростом по другим альтернативным направлениям (производство ЖБК).

В результате экспериментальных исследований, установлено, что при таком подходе отклонения расчетных (теоретических) значений не превышали: 10% при расчете оптимальных объемов производства и 15% при расчете показателей экономического роста. Подобная точность позволяет рекомендовать этот метод к практическому использованию при прогнозировании устойчивости развития экономических субъектов.

**4. Разработана графовая модель оценки состояний ПС, позволяющая, в отличие от известных, по прогнозным значениям показателей развития ПС определять вероятности наступления ее неустойчивых и критических состояний на заданном интервале времени, и применимая при планировании и реализации мероприятий по обеспечению устойчивого развития.**

Построение стохастического графа состояний производственной системы, распределенного по прогнозируемым периодам, предлагается осуществлять на основе прогнозных оценок вектора показателей устойчивости , где  - векторы индикаторов финансовой, рыночной устойчивости и устойчивости основного производства. Их можно представить диаграммами их временных изменений (рис. 5а).

Несмотря на то, что составляющие вектора  на диаграммах представлены раздельно, они взаимосвязаны; при определенных сочетаниях могут возникать синергетические эффекты (положительные и отрицательные с точки зрения устойчивости ПС). Для учета таких эффектов узлы стохастического графа (рис. 5б) соответствуют прогнозным состояниям ПС на заданные моменты времени либо на моменты времени с наибольшей энтропией ПС, когда индикаторы состояния достигают или превышают допустимые (критические) значения. При этом, если один из индикаторов достигает критического значения, то состояние ПС относится к области неустойчивости.

Если два и более индикаторов принимают значения ниже допустимых, ПС переходит в критическую область своего развития.

Апробирование предложенной графовой модели проводилось способами имитационного моделирования на примере производства ЖБК отраслевой ПС Курской области в период 2000 – 2010 гг.

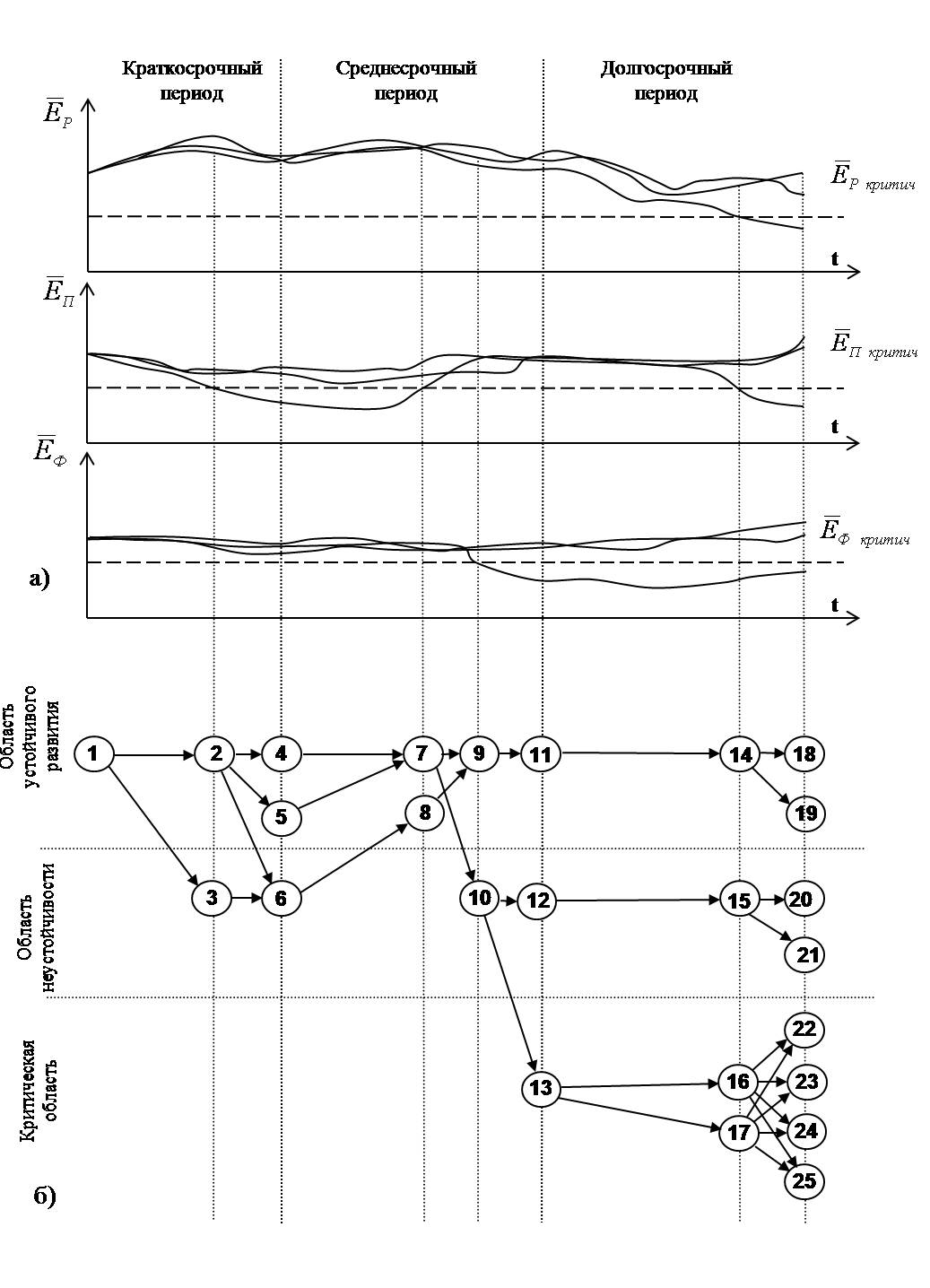


Рис. 5 Диаграммы прогнозных временных изменений индикаторов   
состояния ПС (а) и стохастический граф состояний производственной   
системы (б)

По его результатам построен граф стохастических состояний указанной ПС (рис.7).

Рассчитанные значения вероятностей нахождения ПС в предельных состояниях в 2010 г. (по отношению к 2000 г.) отражены в таблице 3.

По результатам моделирования сделаны следующие выводы о состоянии производства ЖБК в отраслевой ПС Курской области:

- период 2000-2003 г. соответствует области с наибольшей неустойчивостью ПС;

- наиболее вероятный период «разрушения» ПС соответствовал 2002-2003 гг.;

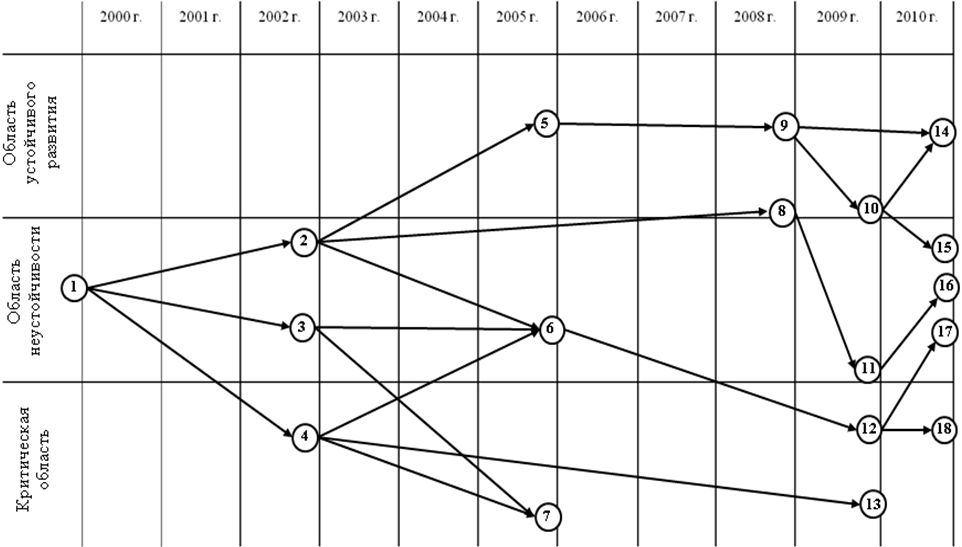


Рис. 6 Граф стохастических состояний производства ЖБК отраслевой ПС Курской области

Таблица 3

Вероятности нахождения ПС в предельных состояниях к 2010г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Состояние ПС | № узла графа | Вероятность наступления состояния ПС |
| Устойчивое развитие | 14 | 0,1800 |
| Неустойчивое  состояние | 15 | 0,0800 |
| 16 | 0,1750 |
| 17 | 0,0655 |
| Критическое состояние | 13 | 0,0655 |
| 18 | 0,1000 |

- начиная с 2005 г. ПС начала переходить в область устойчивых состояний;

- в 2010 г. ПС практически равновероятно находится, в области устойчивого и неустойчивого развития (в «пограничной области»).

Сопоставив расчетные результаты с данными статистических сборников был сделан вывод об адекватности предложенной модели рассматриваемому процессу развития ПС и ее соответствию реальным процессам, протекавшим в экономике РФ и Курской области в период 2000-2010 гг.

Таким образом, разработанная соискателем графовая модель оценки стохастических состояний ПС позволяет определить временные интервалы ее неустойчивых или критических состояний и может быть использована при планировании устойчивого развития ПС.

**5. Предложен механизм регулирования устойчивого развития производственных систем, включающий совокупность внутренних и внешних средств и инструментов экономического воздействия на ПС, выбор которых в отличие от известных, основан на оценке вероятных областей бифуркации, прогнозировании структурных изменений, выявлении когерентных производств, определении ключевых параметров порядка ПС.**

Предприятие является основой любой производственной системы. При этом определение устойчивости его развития имеет свои специфические особенности. Так, если при оценке устойчивости развития отраслевых и региональных производственных систем в качестве исходных данных, характеризующих внешнюю и внутреннюю среды, используются, как правило, значения макроэкономических показателей, то для предприятия необходим учет микроэкономических факторов. Их состав определяется производственной спецификой. При этом, классические подходы к определению состояния ПС, используемые, например, в аудите, основаны, как правило, на анализе финансово-экономических показателей (бухгалтерской отчетности и пр.) и, зачастую, не позволяют получить объективную картину ее динамической устойчивости.

С использованием предложенного автором инструментария была проведена оценка устойчивости развития ПС на примере промышленного предприятия – ОАО «Курский завод крупнопанельного домостроения». В качестве исходных данных использовались сводные производственные и социально-экономические показатели предприятия за 2004-2010 гг., макроэкономические показатели Курской области и РФ за тот же период.

Динамика изменения темпов роста составляющих устойчивости, а также показателей структурной эластичности свидетельствуют, что ОАО «Курский завод КПД» в рассматриваемый период прошло стадию структурной трансформации, находится в стадии активного роста, т. е. в начале очередного бифуркационного цикла. На основе проведенных расчетов показано проявление синергетического эффекта, а само предприятие охарактеризовано как динамически устойчиво развивающееся (с высоким уровнем устойчивости основного производства, рыночной устойчивости, но низкой финансовой устойчивостью). Анализ результатов моделирования позволил выделить факторы риска и сформировать предложения по механизмам регулирования устойчивого развития этой производственной системы (см. табл. 4).

Таблица 4

22

Основные характеристики, факторы риска и механизмы регулирования устойчивого развития ПС (на примере промышленного предприятия ОАО «Курский завод КПД»)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Основные характеристики (показатели) устойчивости ПС | Факторы риска | Механизмы регулирования устойчивого  развития ПС |
| * низкая финансовая устойчивость (максимальное значение коэффициента финансовой устойчивости *kФУ=0,07* при норме не менее 0,5); * наличие недостаточного количества запасов и резервов для осуществления производственной деятельности, низкие значения коэффициента автономии (*kА≤0,07*); * высокая финансовая зависимость, низкие значения коэффициента автономии и финансовой независимости(*kФН≤0,95*); * недостаточность оборотного капитала, низкие значения показателей ликвидности (*kТЛ=0,75*); * недостаточная платежеспособность предприятия при условии своевременных расчетов с дебиторами и благоприятной реализации готовой продукции, низкий коэффициент покрытия долгов собственными средствами (*kА≤0,075*); * недостаточные размеры уставного капитала для обеспечения деятельности, высокий коэффициент финансового риска (*kФР=2*); * обеспечение производственной деятельности за счет заемных средств (банковские кредиты, привлечение заемных средств у населения); * положительная динамика роста объемов производства (λ=4 по сравнению с 2004г.), увеличением объемов строительно-монтажных работ, наращивание выпуска товарной продукции (бетона, раствора, ЖБК); * высокая рыночная доля в производстве строительных материалов (до 60 %) и строительства (до 65 %); * сочетание когерентных производств: выпуск стройматериалов (ЖБК, бетон, раствор) и непосредственно строительство; * модернизация и перевооружение производства, освоение отделки наружных стеновых панелей бетонной плиткой, запуск технологической линии по выпуску мелкоштучного полусухого прессованного кирпича, освоение выпуска новых изделий (бордюр, поребрик, тротуарная плитка), внедрение новых проектов 17 - этажных панельных и монолитных домов, завершение модернизации производства металлоформ, освоение технологии выпуска продукции для строительства малоэтажных домов (коттеджного типа). | * изменение цен на материалы (цемент, песок, металл и т.д.); * изменение цен на продукцию естественных монополий (электроэнергия, тепловая энергия); * несовершенство системы налогообложения; * снижение деловой активности в региональной и национальной экономике; * нестабильность ситуации на финансовых и товарных рынках; * рост инфляции; * изменение банковских ставок кредитования; * изменение налоговых ставок. | 1. внутренние:  * планирование и финансирование маркетинговых мероприятий * накопление акционерного (оплаченного) капитала и его инвестирование в развитие; * реализация дивидендной политикой акционерного общества, направленной на реинвестирование прибыли; * создание венчурного фонда для финансирования высокорискованных проектов, связанных с производством и реализацией инновационной продукции; * привлечение в структуру капитала предприятия государственных средств путем продажи крупных (более 25%) пакетов акций;  1. внешние:  * регулирование рынка путем контроля за уровнем цен и поддержки конкуренции; * поощрения инвестиционной активности и прогрессивных технологий путем венчурного финансирования со стороны государства рисковых проектов; * предоставление инвестиционных налоговых кредитов; * рационализация структуры государственного спроса в целях достижения рентабельности госзаказов на уровне не ниже рентабельности рыночного спроса; * дотационное регулирование спроса, стимулирующее высокую загрузку производственных мощностей, рост за счет этого объема прибыли и увеличение объема реинвестиций. |

При этом с позиций синергетической теории в сложившихся экономических условиях в качестве ключевых параметров порядка выделены факторы влияния внешней и внутренней среды, в частности: высокий спрос на продукцию, развитие ипотечного кредитования, реализация федеральных целевых программ в строительстве, приемлемая политика банковского кредитования, в сочетании со структурной перестройкой производства, освоение выпуска новой, конкурентоспособной продукции, гибкой политики ценообразования и пр.

Достоверная оценка возникающих рисков (внешних и внутренних флуктуаций) в совокупности со своевременной комплексной реализацией перечисленных механизмов способствует обеспечению устойчивого развития ПС.

**Основные положения диссертационного исследования изложены в следующих публикациях соискателя**

**В рецензируемых научных журналах**

1. Шугаева, О.В. Синергетические аспекты обеспечения устойчивого развития производственных систем /О.В. Шугаева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011 № 4. С. 21-24 (0,4 п.л.)
2. Шугаева, О.В. Графическая модель циклической динамики / О.В. Шугаева, О.А. Сухорукова, Э.Н. Кузьбожев // Известия ЮЗГУ. Серия Экономика. Социология. Менеджмент. 2011. №1 . С. 94-101 (0,7 п.л.)
3. Шугаева, О.В. Моделирование устойчивого расширенного воспроизводства / О.В. Шугаева, Г.Г. Скулова, Э.Н. Кузьбожев // Экономический анализ: теория и практика. 2011. №16 (223). С. 2-11. (0,8 п.л.)
4. Шугаева, О.В. Оценка устойчивого развития региональной производственной системы на основе анализа темпов роста валового региональногь продукта и изменения энтропии / О.В. Шугаева, Э.Н. Кузьбожев // Вестник ОрелГИЭТ. 2012. № 1(19) (0,5 п.л.)

**Монографии**

1. Шугаева, О.В. Устойчивость производственных систем и системных структур / О.В. Шугаева, Э.Н. Кузьбожев / Монография. Деловая полиграфия. Курск, 2010. 128с. (8п.л.)
2. Шугаева, О.В. Введение в теорию структурной трансформации производственной системы (экономический проект) / под ред. Э.Н. Кузьбожева, Т.А. Беляевой / Монография. ИНФРА-М. Москва, 2010. 225с. (9 п.л.)
3. Шугаева, О.В. Устойчивость динамических производственных систем / О.В. Шугаева / Монография. Планета+. Курск, 2011. 74с. (4,4 п.л.)
4. Шугаева, О.В. Структурная трансформация и устойчивость производственных систем / О.В. Шугаева, Э.Н. Кузьбожев / Монография.   
   ИНФРА-М. Москва, 2012. – 95 с.(5,635 п.л.)

**В других научных изданиях**

1. Шугаева, О.В. Основные подходы к реализации устойчивого социально-экономического развития региона / О.В. Шугаева // Развитие региональной экономики: сборник статей IХ Международной научно – практической конференции. Секция 2. Развитие региональной экономики. Пенза.   
   С. 213-215. 2008. (0,1 п.л.)
2. Шугаева, О.В. Методы прогнозирования устойчивости развития производственных систем / О.В. Шугаева // Решение прогнозных задач отдельных секторов экономики: материалы V Международной научно – практической конференции. Решение прогнозных задач отдельных секторов экономики. Воронеж. 2009. С. 159 – 161. (0,05 п.л.)
3. Шугаева, О.В. Факторы и направления обеспечения устойчивости развития производственных систем / О.В. Шугаева, Н.Ю. Кобелева // Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления: материалы 4 Международной научно – практической конференции. Курск. 2009. С. 77 – 80 (0,14 п.л.)
4. Шугаева, О.В. Основные составляющие устойчивости производственной системы: концептуальные положения и направления исследования / О.В. Шугаева // Румянцевские чтения: «Экономика, государство и общество в XXI веке» III Международная научно-практическая конференция. Курск. 2009. С. 278 – 285 (0,04 п.л.)
5. Шугаева, О.В. Методический подход к определению периодов реализации инновационных проектов для обеспечения устойчивого развития производственных систем / О.В. Шугаева // Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы: IХ Международная научно-практическая конференция «Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы» ВЗФИ. 2010. С.325-328 (0,1 п.л.)
6. Шугаева, О.В. Синергетический подход к обеспечению устойчивого развития производственных систем /О.В. Шугаева // Молодежь и XXI век: II Международная научная конференция КурскГТУ, 2010. С. 317-319 (0,02 п.л.)
7. Шугаева, О.В. Формирование системы исходных данных и прогнозирование объемов выпуска когерентной цепи продуктов в интересах обеспечения устойчивого развития производственной систем / О.В. Шугаева // научный альманах центрального Черноземья. 2011. №1 С.24-30.(0,4 п.л.)
8. Шугаева, О.В. Оценка устойчивого развития региональной производственной системы на основе анализа темпов роста ее валового регионального продукта и изменения энтропии / О.В. Шугаева // Стратегия социально-экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты: материалы Международной научно-практической конференции «Стратегия социально-экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты» 2011. С. 208-211 (0, 01 п.л.)

Подписано в печать 29.05.2012. Формат 60х84 1/16.

Усл. печ. л. 1,4. Тираж 100 экз. Заказ 172.

Отпечатано с готового оригинал-макета

в типографии ООО «Планета»

305048, г. Курск, ул. Косухина, д. 9/1.