

Федеральное агентство по образованию  
Байкальский государственный университет экономики и права

**УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТЬЮ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ**

С.В. Чупров, А.Б. Каневский

**МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИЯ  
МОНИТОРИНГА УСТОЙЧИВОСТИ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Иркутск  
Издательство БГУЭП  
2006

УДК 658.14.012 + 330.46

ББК 65.050

Ч 92

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Байкальского государственного университета экономики и права

Рецензенты д-р экон. наук, проф. С.А. Бахматов  
д-р техн. наук, проф. Б.Г. Санеев

Чупров С.В., Каневский А.Б.

Ч 92 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. (Серия «Управление устойчивостью производственных систем».)

ISBN 5-7253-1508-8

В монографии раскрываются концептуальные аспекты, методы и информационная технология мониторинга устойчивости промышленных предприятий с позиций влияния на них факторов риска и неопределенности. Обосновываются принципы и средства построения компьютерной системы поддержки мониторинга деятельности предприятий и приводятся результаты ее применения на материале отечественной индустрии.

Для научных работников, студентов, преподавателей, менеджеров и всех, кто интересуется проблемами исследования и обеспечения устойчивости производственных систем.

Conceptual underpinnings, methods and IT technology for enterprisestability monitoring and involved risks and indeterminacies are discussed. Principles and tools for building a computerized support system for the monitoring of enterprise operations are described, and results of its implementation in the national industry are summed up.

For researchers, university students and faculty, managers and all those with an interest in production systems stability research and sustainment.

ББК 65.050

ISBN 5-7253-1508-8

© Чупров С.В.,

Каневский А.Б., 2006

© Издательство БГУЭП, 2006

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i> .....	5
<i>Введение</i> .....	7
<b>1. Концепция устойчивости динамической системы и ее приложения к задачам корпоративного управления</b> .....	10
1.1. Семантика и коренные черты понятия устойчивости системы .....	10
1.2. Экономическая интерпретация устойчивости динамических процессов в хозяйственной сфере ....	20
1.3. Информационно-аналитическая поддержка обеспечения устойчивости предприятий .....	27
<b>2. Предпосылки и условия создания комплекса мониторинга устойчивости промышленных предприятий</b> .....	37
2.1. Системный характер устойчивости промышленных предприятий и бизнес-процессы ее обеспечения.....	37
2.2. Влияние факторов риска и неопределенности на устойчивость деятельности предприятий .....	52
2.3. Задачи и стадии разработки комплекса мониторинга устойчивости промышленных предприятий.....	65
<b>3. Риски и методы мониторинга устойчивости индустриальных предприятий</b> .....	73
3.1. Отличительные особенности пореформенного поведения отечественных промышленных предприятий .....	73
3.2. О проблемах идентификации рисков и управления ими в деятельности предприятий индустрии .....	78
3.3. Основные методы и этапы мониторинга устойчивости промышленного предприятия .....	86

<b>4. Проектирование и апробация технологии мониторинга устойчивости предприятий промышленности</b> .....	127
4.1. Назначение и функциональные возможности технологии мониторинга .....	127
4.2. Разработка мониторинга устойчивости деятельности промышленных предприятий: структура и информационная база .....	132
4.3. Апробация технологии мониторинга устойчивости предприятий индустрии .....	148
4.4. Пример применения программного комплекса мониторинга: нечеткая классификация и кластеризация промышленных предприятий .....	165
<b>Заключение</b> .....	188
<b>Список использованной литературы</b> .....	193

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В последнее время в отечественной научной и учебной литературе заметен всплеск интереса к проблематике анализа и обеспечения устойчивости хозяйствующих субъектов. Откликом на возросшие потребности экономической науки и практики стало оживление дискуссий и нарастание количества публикаций по антикризисному управлению, риск-менеджменту, экономической безопасности, арсенал которых призван в перспективе оградить предприятия от превратностей рыночной конъюнктуры. Сегодня уже навязчивой воспринимается аргументация актуальности, теоретического и прикладного значения исследования устойчивости наших промышленных предприятий, испытывавших трудности переходного периода российской индустрии.

Действительно, обсуждаемая тематика исследований своевременна и притягательна, а также ко многому обязывает, поскольку учение об устойчивости имеет глубокие естественно-научные корни и богатый опыт воплощения в различных областях знания. Поэтому с учетом фундаментального характера закономерности устойчивости авторы предприняли попытку осмыслить ее природу и свойства у современных промышленных предприятий на фоне влияния факторов риска и неопределенности, имманентно присущих рыночной среде, а затем в продолжение концептуальной проработки вопросов анализа устойчивости предприятий обосновать методический инструментарий и применить на практике предлагаемую технологию мониторинга устойчивости предприятий отрасли.

Представляемая книга выходит в рамках серии «Управление устойчивостью производственных систем» вслед за монографией «Мониторинг устойчивости производственных систем» [160], замысел которой она развивает и реализует в теоретическом и прикладном отношении. Настоящее монографическое издание стало результатом обобщения исследований авторов по грантам Министерства образования РФ: гранта в области экономических наук за 2001 г. на тему «Разработка организационно-экономического механизма обеспечения устойчивости предприятий» (шифр гранта Г00-3.4-313) и гранта по фундаментальным исследованиям в области гуманитарных наук за 2003 г. на тему «Развитие методологии и прикладных средств диагностики кризиса промышленных

предприятий» (шифр гранта Г02-3.3-302). По итогам их выполнения был создан и апробирован программный комплекс «Компьютерная поддержка мониторинга деятельности предприятия (версия 1.0)» («Мониторинг»), на который получено свидетельство Роспатента об официальной регистрации программы для ЭВМ (№ 2003610633 от 13.03.2003 г.). Изложение концепции, методов, технологии данной компьютерной системы (руководство проектом С.В. Чупрова, разработка программного комплекса А.Б. Каневского) и проведенный с ее использованием анализ устойчивости большой группы промышленных предприятий читатель найдет в этой монографии.

Участие авторов в подготовке монографии распределилось следующим образом: С.В. Чупров — предисловие, введение, глава 1 и общая редакция, А.Б. Каневский — главы 2, 3, 4. Итоги проведенного исследования подводились в заключении монографии совместно.

Авторы высоко ценят творческий дух и плоды сотрудничества с коллегами Байкальского государственного университета экономики и права и приносят свою благодарность всем, кто оказывал содействие их исследованиям, и прежде всего заведующей кафедрой экономики и менеджмента сервиса доктору экономических наук, профессору, заслуженному экономисту РФ Т.Д. Бурменко и научному редактору серии монографий заведующей кафедрой экономики и управления бизнеса доктору экономических наук, профессору, заслуженному деятелю науки РФ Г.В. Давыдовой.

Мы выражаем глубокую признательность за кропотливый труд и помощь в подготовке монографии ее рецензентам — заместителю директора по научной работе Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН доктору технических наук, профессору Б.Г. Санееву и заведующему кафедрой страхования и управления рисками Байкальского государственного университета экономики и права доктору экономических наук, профессору С.А. Бахматову.

Понимая, что предложенный в монографии подход к разработке мониторинга устойчивости промышленных предприятий представляет собой лишь набросок решения обсуждаемой проблемы, авторы ожидают от читателей критических замечаний и пожеланий по адресу: 664003 г. Иркутск, ул. Ленина, д. 11, БГУЭП или по E-mail: chuprov@isea.ru.

...Я кинусь в шумный времени поток,  
В игру случайностей, куда забросит рок,  
И пусть страданье и отрада,  
И пусть удача и досада  
Причудливой промчатся чередой;  
Кто хочет действовать — тот позабудь покой!

*Гете. Фауст*

## ВВЕДЕНИЕ

Современный мир экономики ошеломляет нас необычайными и интенсивными изменениями в окружении промышленных предприятий. Вызов времени диктует необходимость оперативного и энергичного реагирования на происходящие в бизнесе преобразования и поиска средств самосохранения в динамичной рыночной среде. Эта влиятельная примета нынешнего хозяйствования предприятий становится доминирующей темой исследований зарубежных теоретиков менеджмента (достаточно назвать имена Р. Акоффа, И. Ансоффа, П. Друкера, Э. Тоффлера) и отечественных специалистов (К.А. Багриновского, А.П. Градова, Р.М. Качалова, Г.Б. Клейнера, Э.М. Короткова, И.В. Прангишвили и др.).

Между тем для российской индустрии проблема выживания предприятий злободневна и по другой причине. Форсированное «вхождение» их в рынок обернулось расстройством сети ресурсных потоков между ними и породило высокие риски и неопределенность в поведении товаропроизводителей. В отсутствие макроэкономической координации предприятия стали утрачивать ориентацию и с большим трудом для себя налаживали отношения с партнерами, что не замедлило подорвать устойчивость их работы. Информация подтвердила свою репутацию системообразующего ресурса, дефицит которого лишает предприятия способности видеть свою миссию и приспособливаться к подвижным и малопредсказуемым условиям деятельности.

Неудивительно, что в такой турбулентной ситуации многие предприятия были охвачены системным кризисом и оказались на грани банкротства. «Шумный времени поток» (по словам Фауста из трагедии И. Гете, приведенным в эпиграфе) ныне стремительно меняет окружение предприятий и вносит арит-

мичность в движение ресурсов, и прежде всего финансовых потоков. Становится ясно, что неплатежи как эпидемия поражают экономический организм страны, выводя массу предприятий из строя и парализуя их деятельность. Способность к выживанию предприятий в жесткой рыночной среде обуславливается развитием у них адаптивных свойств, обеспечивающих поддержание устойчивой деятельности предприятий.

Подобный исход либерализации экономических отношений в немалой мере был предопределен влиянием скрытых закономерностей, обобщающих в себе широкий круг факторов риска и неопределенности, которые свойственны характеру трансформирующейся индустрии. В целях предупреждения возникновения и интенсификации действия этих факторов необходимо сформировать добротную систему сбора и обработки релевантной информации об уровне устойчивости предприятия. Выполнение такой задачи авторы видят в проектировании и внедрении мониторинга устойчивости промышленных предприятий. Причем его назначение перерастает рамки традиционного слежения и обработки хронологического ряда оцениваемых показателей. Он должен представлять собой функционально развитую систему, реализующую постоянное наблюдение за уровнем и динамикой количественных показателей и качественных (эвристических) оценок устойчивости инвестиционной, основной (производственной) и финансовой деятельности предприятий для анализа и прогноза тенденций их поведения, и в дальнейшем — планирование, учет, контроль и регулирование работы этих предприятий.

Такой разнообразный и сложный спектр функций мониторинга предполагает обоснование методов и технологии его осуществления и практической апробации на материале отечественных промышленных предприятий, в связи с чем авторы стремились в монографии ответить на следующие вопросы:

1. Что представляет собой свойство устойчивости систем и как оно проявляется в экономической сфере?

2. Для чего необходима информационно-аналитическая поддержка анализа и обеспечения устойчивости промышленных предприятий?

3. Какое влияние оказывают факторы риска и неопределенности на устойчивость предприятий индустрии в период институциональных преобразований?

4. В чем состоят роль и задачи мониторинга устойчивости промышленных предприятий, каким методическим требованиям он должен отвечать?

5. Какие структура, алгоритмы и технология обеспечивают мониторингу реализацию его функций и методов?

6. Как на практике осуществляется технология мониторинга устойчивости предприятий индустрии, каковы результаты его апробации?

В завершение авторы предлагают фрагмент анализа тенденций поведения отечественных промышленных предприятий в отраслевом и региональном разрезе с использованием разработанной ими технологии мониторинга.

# 1. КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ К ЗАДАЧАМ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

## 1.1. Семантика и коренные черты понятия устойчивости системы

На первый взгляд, понятие устойчивости системы обладает прозрачным смыслом и не нуждается в обстоятельном терминологическом анализе. Уже в корне этого слова заложена идея стойкого поведения системы, а потому стабильность ее функционирования и ассоциируется с системным свойством устойчивости. Склонный к такому ее пониманию, читатель вряд ли рискует попасть впросак и в предчувствии правильного ответа, вероятно, намерен не терять времени и переключить внимание на другой параграф. Если бы не одно «но». Верное по существу, приведенное суждение оказывается чересчур абстрактным, чтобы служить научной категорией и быть «работоспособным» в прикладных исследованиях.

В большинстве известных авторам экономических публикаций понятие устойчивости либо не раскрывается, либо описывается в довольно обтекаемой формулировке, ввиду чего читателям оставляется простор для его интерпретации в каждом конкретном случае. Между тем синонимическая близость слов «устойчивость», «постоянство», «стабильность», «инвариантность» и подобных им помогает избавиться от унылого единообразия терминологии и оправданна для лишнего научной строгости обихода, где ясность формулировок понятий отступает перед необходимостью продемонстрировать их широкий содержательный спектр. Но нельзя забывать о том, что такое семантическое отождествление понятий нередко имеет своим побочным результатом смысловую избыточность и влечет за собой досадное разночтение.

В связи с этим мы исходим из того, что лучше предварительно конкретизировать определение понятия устойчивости системы, чем по умолчанию полагаться на его корректное толкование, и тем самым снять возможное недопонимание интересующего нас свойства системы. Искушенному же чи-

тателю сообщим, что авторы следуют классическому учению об устойчивости движения, которое сложилось в физике и в дальнейшем было воспринято и плодотворно применено в исследованиях П. Самуэльсона, К. Эрроу и их авторитетных коллег-экономистов.

В самом деле, семантика понятия устойчивости богата смысловыми нюансами и до сих пор не обрела общепринятого содержания, что является отражением фундаментальности и многочисленных приложений теории устойчивости в отраслях науки. Примечательно: даже специалисты по математике, приверженные точным формулировкам вводимых понятий, вынуждены признать, что существует обилие определений термина устойчивости [83, стб. 560]. И это понятно, поскольку обширное применение понятия устойчивости в разделах математики привносит специфику в дефиницию устойчивости изучаемого процесса.

Не претендуя на полный охват позиций теоретиков математики, кибернетики, экономики и других научных дисциплин по этому поводу, коснемся наиболее характерных из них, с тем чтобы оттенить и обсудить коренные черты свойства устойчивости системы. Для упрощения анализа сведем ряд определений в табл. 1.1, выделяя во втором ее столбце отличительные признаки понятия устойчивости.

*Таблица 1.1*

**Определение понятия (характеристика) устойчивости равновесия, состояния, движения (траектории), решения, системы (свойства устойчивости) и его отличительные признаки**

Определение понятия (характеристика) устойчивости равновесия, состояния, движения (траектории), решения, системы (свойства устойчивости)	Отличительные признаки понятия устойчивости	Автор (авторы) определения
Под устойчивостью функционирования сложной системы понимается способность системы сохранять требуемые свойства в условиях действия возмущений	Способность системы сохранять требуемые свойства в условиях действия возмущений	Н.П. Бусленко [34, с. 39]
Слово «устойчивость» всегда подразумевает, что, несмотря на возмущение, система сохраняет неизменными некоторые свои свойства и те характеристики, которые делают ее данной системой	Сохранение неизменными некоторых свойств и характеристик	И.В. Прангишвили [114, с. 68]

Продолжение табл. 1.1

Определение понятия (характеристика) устойчивости равновесия, состояния, движения (траектории), решения, системы (свойства устойчивости)	Отличительные признаки понятия устойчивости	Автор (авторы) определения
Способность системы, обладающей достаточно сложным поведением, сохранять некоторые свойства и характеристики неизменными	Способность системы сохранять некоторые свойства и характеристики неизменными	А.И. Чухнов [170, с. 557]
Устойчивое состояние — условия, при которых значение ключевых переменных не меняется	Неизменность ключевых переменных системы	Н. Мэнкью [95, с. 724]
Устойчивое состояние ( <i>steady state</i> ) есть состояние экономики, когда все агрегатные показатели постоянны	Постоянство агрегатных показателей экономики	Дж. Блэк [25, с. 693]
Система является устойчивой, потому что любое состояние будет повторяться в общем случае через определенное число интервалов наблюдения	Повторение состояний системы	Г. Паск [108, с. 323]
Устойчивой является такая система, которая, будучи выведена из своего исходного состояния, стремится вернуться к нему	Возвращение системы в исходное состояние	Дж. Форрестер [151, с. 41]
Системы стремятся реагировать на изменения окружающих условий таким образом, чтобы сохранить заранее заданное, предписанное состояние	Сохранение заранее заданного, предписанного состояния	Р. Шеннон [166, с. 56]
Способность динамической системы сохранять движение по намеченной траектории (поддерживать намеченный режим функционирования), несмотря на воздействующие на нее возмущения	Способность динамической системы сохранять движение по намеченной траектории или поддерживать намеченный режим функционирования при воздействии возмущений	Л.И. Лопатников [79, с. 373]
Если после придания системе некоторого малого отклонения происходит ее возвращение в прежнее или близкое к нему состояние, можно говорить об устойчивости системы	Возвращение системы в прежнее или близкое к нему состояние	В.Д. Могилевский [94, с. 29]
Если система, выведенная из положения равновесия малыми возмущениями, возвращается в это положение, то эта система называется устойчивой	Возвращение системы в положение равновесия после влияния малых возмущений	Р. Беллман [14, с. 278]

Продолжение табл. 1.1

Определение понятия (характеристика) устойчивости равновесия, состояния, движения (траектории), решения, системы (свойства устойчивости)	Отличительные признаки понятия устойчивости	Автор (авторы) определения
Решение является устойчивым, если оно после не слишком сильного отклонения от стационарного в начальный момент в последующем приближается к стационарному	Приближение устойчивых решений к стационарному	Л.С. Понтрягин [112, с. 205]
Система устойчива, если каждая траектория с течением времени в конечном счете входит в некоторую ограниченную область, содержащую равновесную траекторию, и остается в ней	Каждая траектория системы по прошествии времени входит в ограниченную область, содержащую равновесную траекторию, и не покидает ее	К. Ланкастер [75, с. 222]
Устойчивость системы означает, что возмущение, нарушившее состояние равновесия системы, со временем само ликвидируется	Самоликвидация возмущений, нарушивших состояние равновесия системы	О. Ланге [74, с. 89]
Способность системы стремиться из различных начальных состояний к некоторому равновесному (стационарному) состоянию	Стремление системы к некоторому равновесному (стационарному) состоянию	В.М. Кунцевич, Ю.Н. Чеховой [171, с. 468]
Способность системы функционировать в состояниях, по меньшей мере близких к равновесию, в условиях постоянных внешних и внутренних возмущающих воздействий	Способность системы при внешних и внутренних возмущениях функционировать в состояниях, достаточно близких к равновесию	Л.Л. Терехов [142, с. 33]
По замыслу автора, устойчивость соблюдается, если все время, следующее за начальным моментом, функции остаются численно меньшими некоторых заранее заданных, отличных от нуля, но сколь угодно малых пределов	Функции остаются численно меньшими некоторых заранее определенных, отличных от нуля, но сколь угодно малых пределов	А.М. Ляпунов [81, с. 6]
Движения, слабо изменяющиеся при возмущениях, были названы устойчивыми	При влиянии возмущений движения слабо изменяются	Н.Г. Четаев [158, с. 7]
В представленной автором устойчивой системе, каково бы ни было ее начальное положение, траектории развития с течением времени неизбежно приведут систему в узкий интервал	Возвращение траектории развития системы с течением времени в узкий интервал	В.В. Леонтьев [78, с. 39]

Продолжение табл. 1.1

Определение понятия (характеристика) устойчивости равновесия, состояния, движения (траектории), решения, системы (свойства устойчивости)	Отличительные признаки понятия устойчивости	Автор (авторы) определения
Линия поведения называется устойчивой относительно данной области в фазовом пространстве, если, начавшись внутри этой области, она никогда не выйдет из нее	Нахождение линии поведения в данной области фазового пространства	У. Эшби [173, с. 386]
В том случае если возмущенное движение мало отличается от расчетного, его называют устойчивым	Малое отличие возмущенного движения от расчетного	К.С. Колесников [2, с. 6]
Система устойчива, когда ее существенные переменные остаются внутри заданных им (объективными условиями существования — переменными внешней и внутренней среды) границ	Переменные остаются внутри заданных им границ	Коллектив авторов под ред. А.Г. Поршнева, А.Я. Кибанова, В.Н. Гунина [147, с. 739]
Система будет называться устойчивой, если выходной сигнал остается ограниченным для всех ограниченных входных сигналов	Ограниченность выходного сигнала при ограниченных входных сигналах	Г.А. Саймон [127, с. 231]
Общий смысл понятия устойчивости состоит в том, что малые изменения начальных условий и входных функций не должны приводить к большим изменениям определяемых ими траекторий	Малые изменения начальных условий и входных функций не должны вызывать большие изменения определяемых ими траекторий	В.М. Глушков [37, с. 133]
Система признается устойчивой относительно введенного понятия окрестности, если при достаточно малых изменениях условий работы системы достаточно малы и изменения в ее поведении	При достаточно малых изменениях условий работы системы достаточно малы и изменения в ее поведении	М. Месарович, Я. Такахаха [87, с. 188]
Устойчивость состоит в том, что малое возмущение входного сигнала вызывает малое возмущение выходного сигнала (для звена системы автоматического регулирования)	Малое возмущение входного сигнала приводит к малому возмущению выходного сигнала	Е.А. Барбашин [10, с. 7]

Определение понятия (характеристика) устойчивости равновесия, состояния, движения (траектории), решения, системы (свойства устойчивости)	Отличительные признаки понятия устойчивости	Автор (авторы) определения
Способность движущейся под действием приложенных сил механической системы почти не отклоняться от этого движения при каких-нибудь незначительных случайных воздействиях	Способность системы почти не отклоняться от своего движения при незначительных случайных воздействиях	Коллектив авторов под ред. А.М. Прохорова [28, с. 1257]
Если при достаточно малых начальных возмущениях какая-нибудь из характеристик движения во все последующее время мало отличается от своего значения в невозмущенном движении, то движение системы по отношению к этой характеристике называется устойчивым	Малое отличие характеристик движения системы при достаточно малых начальных возмущениях от их значений в невозмущенном движении	С.М. Тарг [148, с. 797]
Решение системы устойчиво, если достаточно близкие к нему в любой начальный момент времени решения целиком погружаются в сколь угодно узкую трубку, построенную вокруг решения системы	Достаточно близкие в любой начальный момент времени решения целиком погружаются в сколь угодно узкую трубку, построенную вокруг решения системы	Б.П. Демидович [48, с. 71]
Свойство системы или какого-либо состояния сохраняться при малых изменениях начальных состояний, внешних воздействий, параметров системы и т.д.	Сохранение свойств или состояния системы при незначительных изменениях начальных состояний, внешних воздействий и др.	В.Н. Афанасьев, В.Б. Колмановский, В.Р. Носов [6, с. 6]
Система, на вход которой поступает ограниченный по величине сигнал, считается устойчивой, если ее переменные состояния изменяются в конечных границах	Изменение переменных системы в конечных границах при ограниченных по величине входных сигналах	К. Негойцэ [98, с. 88]
Малые внешние воздействия при длительном функционировании объекта не приводят к неограниченно большим отклонениям его состояния	Малые внешние воздействия с течением времени не вызывают неограниченно больших отклонений состояния объекта	П.А. Ватник [36, с. 225]

С некоторой условностью мнения специалистов в таблице упорядочены и сгруппированы по информативности определений понятия устойчивости: чем больше отличительных признаков содержится в определениях, вследствие чего они становятся насыщеннее и конкретнее, тем ниже в таблице располагается соответствующая группа.

Первая группа определений в этом отношении имеет самый высокий уровень универсальности и констатирует лишь неизменность некоторых свойств, характеристик (показателей, переменных) или формы существования системы (авторы определений Н.П. Бусленко, И.В. Прангишвили, А.И. Чухнов, Н. Мэнкью и Дж. Блэк). Между тем столь глобальное по смыслу определение нельзя принять без оговорок, так как постоянство свойств и характеристик в принципе идет вразрез с присущей системам изменчивостью структуры и поведения. Испытывая влияние внешних и внутренних воздействий, свойства и характеристики систем в той или иной степени «плывут», и опираться на возможность их абсолютного покоя вряд ли правомерно. Поэтому и признание систем устойчивыми по такому критерию весьма проблематично, хотя в мировоззренческом аспекте подобное определение имеет свои доводы, когда речь идет о сравнении свойств устойчивости и неустойчивости системы.

Следующая группа определений понятия устойчивости вносит уточнение в его содержание, рассматривая атрибут устойчивости в зависимости от свойства системы возвращаться в прежнее (исходное) или заданное состояние (определения Г. Паска, Дж. Форрестера, Р. Шеннона, Л.И. Лопатникова и В.Д. Могилевского). Тем самым подразумевается, что система динамична и обладает поведением, реагируя на воздействия и сохраняя при этом движение к некоторому состоянию. Не раскрывая его характер, подобная формулировка дает возможность квалифицировать устойчивость любого типичного состояния системы. Кроме того, такая трактовка позволяет проводить проверку достижения системой устойчивости и потому гораздо реалистичнее и конструктивнее.

Третья группа определений продолжает конкретизацию обсуждаемого понятия, связывая устойчивое состояние системы с равновесным или стационарным положением (авторы определений Р. Беллман, Л.С. Понтрягин, О. Ланге, К. Ланкастер, В.М. Кунцевич и Ю.Н. Чеховой, Л.Л. Терехов). Поскольку

анализ равновесных и стационарных состояний в физических, биологических, экономических и других системах занимает особое место и специально освещается в научных публикациях, нет необходимости подробно останавливаться здесь на природе и закономерностях этих состояний систем. Отметим лишь, что мы разделяем более общий подход, согласно которому устойчивым может быть не обязательно равновесие системы. Среди них могут оказаться также «квазиравновесные», неравновесные и иные состояния систем, отвечающие условию устойчивости.

Наряду с этим не должен ускользнуть от внимания и еще один хорошо понимаемый признак устойчивости. В цитируемых определениях авторы ссылаются на малость упоминаемых величин: малые возмущения, которыми система выводится из положения равновесия (Р. Беллман), «не слишком сильное» отклонение решения от стационарного (Л.С. Понтрягин) и т.д. Ясно, что смещения величин и их траекторий в возмущающей среде происходят постоянно, и свойство устойчивости в том и заключается, чтобы после незначительного их изменения поведение системы было восстановлено (Р. Беллман) или протекало в приемлемом режиме (К. Ланкастер, Л.Л. Терехов). В этом ключе устойчивость можно интерпретировать как свойство самоликвидации возмущений, нарушивших состояние равновесия системы (О. Ланге).

В развитие такого подхода другая группа дефиниций устойчивости концентрируется вокруг способности системы в возмущенном движении сохранять допустимое отклонение от невозмущенного поведения, причем независимо от того, является оно равновесным или нет (определения А.М. Ляпунова, Н.Г. Четаева, В.В. Леонтьева, У. Эшби, К.С. Колесникова и др.). Напомним, что в механике равновесие физического тела рассматривается как частный случай его движения, когда скорость этого тела равна нулю. Ввиду этого и устойчивость движения является более общим свойством по отношению к устойчивости равновесия системы.

Вместе с тем отправным пунктом парадигмы возмущенного движения стало определение устойчивости А.М. Ляпуновым как стесненного изменения функций в рамках сколь угодно малых заранее заданных пределов. Однако здесь, заметим, пока не накладывается ограничение на изменение аргумента или входных воздействий, понуждающих слабо реагировать

функцию или выходную величину, и в этом есть свой резон. Дальнейшие исследования по теории устойчивости подведут к необходимости дифференциации областей начальных отклонений функций и их траекторий.

Вот почему в этот логический ряд вполне вписывается пятая группа определений устойчивости, оговаривающих малость входных возмущений, чем конкретизируется окрестность начальных отклонений (авторы определений Г.А. Саймон, В.М. Глушков, М. Месарович и Я. Такахара, Е.А. Барбашин и др.). Исходная посылка, которая выражает себя в этих определениях, по сути своей весьма обыденна: небольшая причина по соображениям устойчивости не должна вызывать большое следствие. Лишь в таком случае значение функции на возмущающем фоне не претерпит запредельного отклонения, а движение системы — схода с допустимой траектории.

Графическая иллюстрация такого свойства локальной устойчивости движения, понятие которой заслуженно связывают с именем А.М. Ляпунова, показана на рис. 1.1 [138, с. 94].

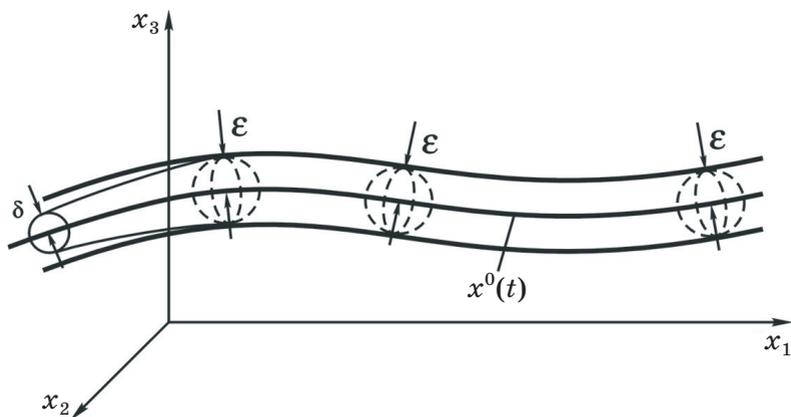


Рис. 1.1. Иллюстрация свойства устойчивости движения по А.М. Ляпунову

На рис. 1.1 изображена трубка траекторий в окрестности невозмущенного движения  $x^0(t)$  и сферические окрестности этого движения в отдельные моменты времени, а также область начальных отклонений с радиусом  $\delta$ . В содержательном отношении устойчивость по А.М. Ляпунову означает: какими

бы узкими ни были трубка траекторий и сферическая окрестность невозмущенного движения, начавшееся в окрестности  $\delta$  возмущенное движение будет оставаться в этой трубке и окрестности  $\varepsilon$  — любого положительного числа, причем  $\delta \varepsilon$ .

Между тем в реальности область начальных отклонений функции отнюдь не всегда мала, поскольку «напористость» возмущений среды может заставить траекторию функции выйти за пределы соответствующей области. Тогда исследование устойчивости движения «в малом» будет недостаточным и в зависимости от области начальных отклонений должно сопровождаться анализом «в большом» или «в целом». В такой дифференциации областей начальных отклонений в первом случае они превосходят малую окрестность  $\delta$ , но тем не менее конечны, во втором — распространяются на все пространство состояний системы (абсолютная, или глобальная, устойчивость). Понятно, что система может выдержать слабые возмущения и характеризоваться устойчивостью «в малом», но при этом оказаться бессильной перед напором сильных помех и потому не быть устойчивой «в большом».

*Подытожим беглый разбор коренных черт атрибута устойчивости систем:*

– *стабильность свойств системы как отличительный признак ее устойчивости относительна и с углублением исследования требует раскрытия сущности качеств, сохраняемых постоянными в изучаемых системах;*

– *не отказывая системам в движении и изменении со временем их характеристик, уместно задать диапазон допустимого отклонения этих характеристик, что и будет свидетельствовать об относительной стабильности поведения системы;*

– *свойство устойчивости системы может быть присуще не только ее равновесию, но и любому другому состоянию или движению системы, которые удовлетворяют условию устойчивости;*

– *фокусируя внимание на ограниченном поведении функции под воздействием возмущений, необходимо зафиксировать и область допустимых возмущений, ведь изменение последней может повлечь за собой смещение или утрачивание и принятых пределов диапазона допустимых значений функции;*

– *по области начальных отклонений функции выделяют устойчивость «в малом» (устойчивость движения по А.М. Ля-*

*пунову, или локальную устойчивость), «в большом» и «в целом» (абсолютную, или глобальную, устойчивость). Тем самым атрибутом устойчивости охватывает разнообразную гамму практических ситуаций и привлекает способностью отражать закономерность движения самых разных систем (от природных и технических до биологических и социальных).*

Таким образом, познания и обеспечения устойчивости производственных систем трудно достигнуть без тенденциального анализа изменения их показателей в зависимости от характера и интенсивности влияния возмущений и поиска критических (пороговых) значений показателей, при которых наступает срыв их устойчивости. Для выполнения такой задачи необходимо провести углубленное исследование природы экономической устойчивости и с учетом достигнутых результатов разработать методический инструментарий и технологию информационно-аналитической поддержки устойчивости промышленных предприятий.

## **1.2. Экономическая интерпретация устойчивости динамических процессов в хозяйственной сфере**

Общенаучная категория устойчивости была востребована в ту пору, когда взаимодействие рыночных агентов стало рассматриваться в форме экономической системы, обладающей множеством состояний. Как и в физике, в экономике поведение системы при некоторых условиях может тяготеть к ограничению и повторению своих состояний. И физические, и экономические системы динамичны, и их сроднили свойственные им колебания, состояния равновесия, устойчивости и др.

Аналогия с механической системой была очевидной уже при изучении соотношения спроса и предложения, сбалансированность которых в экономической системе была подобной состоянию равновесия механической системы, находящейся в состоянии покоя, несмотря на приложенные к ней силы. Вальрасовское толкование экономического равновесия как результата изменения ценового фактора под влиянием спроса и предложения уже проводилось в терминах механики [12, с. 214]. Вместе с тем размышления В. Парето о сохранении равновесия на неопределенное время при отсутствии изменений в услови-

ях, при которых оно наблюдается [12, с. 264], по сути дела, приглашали к обсуждению вопросов обеспечения устойчивости равновесного состояния экономической системы. И весьма пронизательны слова А.А. Богданова о том, что о структурной устойчивости необходимо говорить лишь по отношению к тем или иным, а не ко всяким воздействиям вообще [26, с. 208].

В дальнейшем проблематика экономического равновесия и устойчивости получила творческое развитие в исследованиях Э.М. Бравермана, А. Вальда, Д. Гейла, Б. Гринвуольда, Л. Гурвица, Р. Дорфмана, Дж. Кейнса, Н.Д. Кондратьева, Я. Корнаи, Г. Куна, О. Курно, М.И. Левина, В.Л. Макарова, Л. Маккензи, К. Маркса, А. Маршалла, Т. Негиши, Дж. фон Неймана, Х. Никайдо, В.М. Полтеровича, Г. фон Stackельберга, Х. Удзавы, Ф. Хана, Й. Шумпетера, Ф. Эджуорта и др. И бесспорно, особенно уникален и весом вклад в науку удостоенных Нобелевской премии по экономике М. Алле, Р. Аумана, Ж. Дебре, Р. Зелтена, Л. Клейна, В.В. Леонтьева, Дж. Нэша, П. Самуэльсона, Р. Солоу, Дж. Стиглера, Дж. Стиглица, Я. Тинбергена, М. Фридмана, Р. Фриша, Дж. Харшаньи, Дж. Хикса, Т. Шеллинга, К. Эрроу. Благодаря их новаторству и аналитическому таланту теория экономической устойчивости с каждым поколением ученых прирастала новыми знаниями и ныне представляет собой стройное научное направление, еще далекое от завершения и открывающее заманчивые перспективы плодотворного продвижения. В частности, вызывают интерес создание обобщенных моделей равновесия и моделей с неполной или асимметричной информацией, учет в них социального и психологического аспектов взаимодействий, взаимодействий без разделения на потребителей и производителей и т.п.

Обобщая, ответим на вопрос: чем для нашей проблематики мониторинга деятельности промышленных предприятий поучительна парадигма экономической устойчивости?

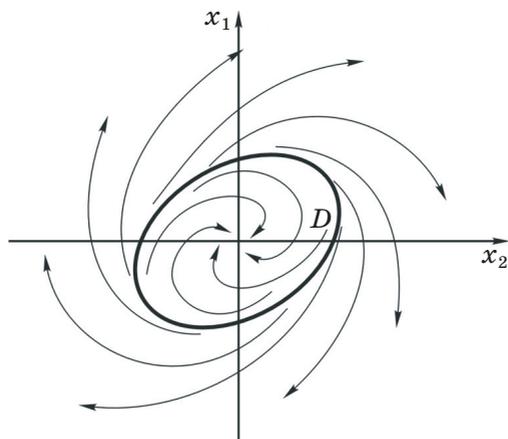
Во-первых, экономическая система отнюдь не всегда стремится к состоянию равновесия. В общем случае оно может быть либо единственным, либо множественным (более одного равновесия, и тогда среди них должны быть как устойчивые, так и неустойчивые), либо равновесия может и не быть вовсе.

Во-вторых, динамические модели анализа устойчивости равновесия могут приводить к различным условиям устойчивости. Иными словами, в зависимости от вводимых в задачу

предположений и ограничений формируются и соответствующие критерии достижения устойчивости, и поэтому равновесие и устойчивость системы несут на себе отпечаток модельных особенностей.

В-третьих, как следствие предыдущего вывода, рыночное равновесие может оказаться устойчивым при одних динамических условиях и неустойчивым при других.

В-четвертых, выдвигаются доводы о том, что состояния равновесия имеют теоретическую ценность скорее для экономической науки, чем для хозяйственной практики. В таком случае принято считать, что существует лишь тенденция движения системы к равновесию, но обрести его не удастся, и причиной тому постоянное влияние возмущений, которые сбивают систему с равновесной траектории. В качестве иллюстрации приведем пример системы, у которой достигаемое положение равновесия устойчиво «в малом», но в действительности такая система оказывается практически неустойчивой [138, с. 120] (рис. 1.2).



*Рис. 1.2. Практически неустойчивая система с положением равновесия, устойчивым «в малом»*

В рассматриваемой системе при малой области  $D$  относительно области начальных состояний все траектории вне предельного цикла уходят в бесконечность, а не «наматываются» на этот цикл, как у практически устойчивой системы. Давление помех может настолько деформировать траекторию дви-

жения, что система в процессе трансформации будет проходить через точки бифуркации — скачкообразной перестройки поведения системы.

В-пятых, экономическая система может стабильно пребывать вне состояния равновесия не только из-за случайных возмущений, но и в силу самих условий ее функционирования, и тогда правомерно полагать такое неравновесие устойчивым. С позиций синергетического подхода функционирование экономической системы в неравновесном режиме является нормой, тогда как равновесные состояния для нее нетипичны и достаточно редки.

В качестве объекта приложения теории устойчивости аналитики преимущественно выбирали макроэкономику (известны, например, модели выравнивания спроса и предложения П. Самуэльсона, механизма формирования цен в конкурентной экономике К. Эрроу и Л. Гурвица, динамическая модель формирования национального дохода по Дж. Кейнсу, описанная О. Ланге, и др. [161]), которая в этом отношении сегодня разработана лучше, чем микроэкономические системы. В этих и подобных им исследованиях авторы в ходе разбора моделей доказывали существование равновесных состояний и их локальную и (или) глобальную устойчивость при определенных условиях. Думается, что по сравнению с макроэкономическим корпоративный уровень хозяйствования остается мало освоенной для моделирования областью и тем привлекает к себе пытливым взгляд аналитиков.

Проводимые ими исследования расширяют поле анализа и уже захватывают как методологические, так и технологические вопросы изучения устойчивости динамических процессов в хозяйственной сфере. Поэтому после обзора мнений по поводу содержания фундаментального понятия устойчивости (см. 1.1) уместно перевести внимание на его трактовку в экономических трудах. Сконцентрировать точки зрения авторов на сущности устойчивости в таком ракурсе можно следующим образом:

1. Переноса общий смысл понятия устойчивости в хозяйственную сферу, аналитики нередко склонны толковать экономическую устойчивость как стабильность режимов и показателей деятельности системы. Примерами могут служить приведенные в табл. 1.1 дефиниции экономической устойчивости Н. Мэнкью и Дж. Блэка.

В этой же плоскости находятся и определения, отождествляющие устойчивость предприятия с его живучестью в течение длительного периода времени. Так, С.П. Бараненко и В.В. Шеметов полагают, что «под устойчивостью экономической системы понимается ее способность к продолжительному осуществлению своей деятельности» [9, с. 11]. Такая интерпретация уязвима в том отношении, что предпосылкой долговременного функционирования предприятия выступает его развитие, которое согласно синергетике проходит этапы неустойчивого поведения.

И еще одна иллюстрация. В иерархических системах устойчивость поведения их звеньев рассматривается как ключевое свойство производственных систем. «С организационно-производственной точки зрения, — пишет М.Х. Блехерман, — основным требованием, предъявляемым к производственной системе со стороны систем более высокого уровня (к участку как структурному элементу цеха, к цеху как структурному элементу завода), является поддержание стабильного уровня выходных характеристик (объема и ритма выпуска, качества и стоимости продукции), т.е. *обеспечение устойчивости производственного процесса* при наличии различного рода внешних и внутренних отклоняющих воздействий» (выделено в тексте М.Х. Блехерманом) [24, с. 18]. Выше мы заметили, что такое толкование устойчивости страдает излишней абсолютизацией постоянства свойств системы и за ним скрываются отличительные черты устойчивости — ее относительность и зависимость от класса действующих возмущений.

2. Другой подход к интерпретации экономической устойчивости основывается на свойстве системы противостоять помехам ее движению. Так, авторы Справочника экономического инструментария В.Л. Макаров, Н.Е. Христолюбова и Е.Г. Яковенко понимают под устойчивостью «нечувствительность к некоторым посторонним возмущениям» [82, с. 172]. Близко к такой интерпретации и понимание устойчивости предприятия как способности и возможности сопротивляться возмущениям внешней среды (В.В. Иоффе [59, с. 9]).

3. Третья группа определений исходит из связи экономической устойчивости системы с ее свойством адаптации к возмущениям среды. По мнению Р.Л. Сатановского, «лишь та производственная система может считаться устойчивой, которая в

процессе адаптации к изменившимся внешним и внутренним условиям (продукции и компонентам производства) обеспечивает заданное качество организации и управления» [129, с. 118].

Для гибкой производственной системы доминирующую роль играют внутренние возмущения. В их отношении «устойчивость, — полагают В.Н. Васильев и Т.Г. Садовская, — способность системы адаптироваться к отклонениям параметров заготовок, условий работы при гарантии выполнения всех предписанных ей технических требований без возникновения собственных нарушений и потери качества» [35, с. 43].

В свою очередь, Г.В. Давыдова и М.М. Нюренберг обращают внимание не только на внутренние, но и на внешние факторы деятельности предприятия: «Обновление оборудования, изменение технологии, объемов производства, номенклатуры выпускаемой продукции, замена поставщиков, изменение рынков сбыта, расширение или сокращение объемов кооперированных поставок и многое другое требуют организационных перестроек, реализация которых обеспечивает адаптацию предприятия к внутренним и внешним изменениям. Положительное решение этой задачи и означает достижение организационной устойчивости предприятия» [45, с. 53].

4. В литературе по финансовому анализу получило распространение раскрытие атрибута устойчивости предприятия через изложение свойств конкретных ресурсов или процессов. Для предприятия его устойчивость — это «такое состояние материально-вещественной и стоимостной структуры производства и реализации продукции и такая ее динамика, при которой обеспечивается стабильно высокий результат функционирования предприятия», — пишут В.М. Родионова и М.А. Федотова [120, с. 7]. Солидарное с ними мнение высказывают Н.А. Савинская и М.Н. Багиева [125, с. 18].

Учитывая важность финансового поведения предприятия для его устойчивости, аналитики часто видят в ней стабильность платежеспособности предприятия и источников ее сохранения. По мнению А.Б. Борисова, «устойчивость предприятия — финансовое состояние предприятия, хозяйственная деятельность которого обеспечивает в нормальных условиях выполнение всех его обязательств перед работниками, другими организациями, государством, благодаря достаточным доходам и соответствию доходов расходам» [29, с. 785].

В подобного рода определениях понятия устойчивости, вероятно, сказывается желание передать смысл данного понятия совокупностью условий, необходимых для устойчивости предприятия (структура производства и реализации продукции), либо совокупностью внешних признаков устойчивости (выполнение обязательств предприятия, достаточность доходов и др.). Конечно, и то, и другое весьма существенны для понимания сущности устойчивости предприятия, но все же уводят в сторону от содержания самого термина.

5. Наконец, пятая группа определений устойчивости в соответствии с классическими представлениями о ней правомерно указывает на ограниченное изменение показателей системы при заданном классе допустимых возмущений (устойчивость «в малом» или «в большом») или отсутствии такового (устойчивость «в целом»). Этому подходу привержен, в частности, В.В. Леонтьев, усматривая в устойчивости системы возвращение с течением времени траектории ее движения в узкий интервал при любых начальных условиях. Сходно толкование устойчивости системы П.А. Ватником в том смысле, что малые внешние воздействия при длительном функционировании объекта не влекут за собой неограниченно больших отклонений его состояния (ссылки на цитаты см. в табл. 1.1).

Тем самым естественно-научные воззрения на устойчивость системы демонстрируют свою конструктивность и в хозяйственной сфере, способствуя оттачиванию ее терминологии и придавая аналитической работе больше аргументированности и убедительности. Системная парадигма атрибута устойчивости все глубже прививается в экономических исследованиях и дает ключ к пониманию не только сущности устойчивости промышленных предприятий, но и методологического и прикладного инструментария ее обеспечения. Настоящая задача приобретает познавательную ценность, если принять во внимание то обстоятельство, что анализ динамических процессов в производственных системах редко интегрирует в себе осмысление тенденциальных особенностей поведения предприятий, свойств и условий сохранения их устойчивости перед лицом влияния возмущений переходного периода российской экономики.

### **1.3. Информационно-аналитическая поддержка обеспечения устойчивости предприятий**

Как видим, аналитики оттеняют различные грани понятия устойчивости экономической системы, что вполне объяснимо для данной, богатой содержанием категории, но вместе с тем такая ее многоаспектность дает повод для изучения категориального аппарата исследований по мониторингу устойчивости предприятий. Вообще говоря, в лексический оборот экономистов понятие мониторинга вошло сравнительно недавно, что было продиктовано, по-видимому, стремлением осуществлять постоянное наблюдение за обозреваемыми процессами и их оценивание подобно тому, как проводится контроль за состоянием природной среды. В принципе, для теории управления такая задача не является новой: хорошо известно, что динамизм окружения системы заставляет ее «быть начеку» и для оперативного реагирования на возникающие помехи и открывающиеся возможности формируется система слежения с соответствующими структурой и параметрами. Поэтому будет логично ожидать от экономического мониторинга как информационно-аналитического комплекса не только универсальных, но и особенных черт в отношении целевого назначения, функций и алгоритмов, благодаря которым он станет специальным инструментом управления устойчивостью промышленных предприятий.

В скурых формулировках справочной литературы содержание мониторинга, как показал наш обзор, часто сводилось к принятому в экологии его определению как процедуры наблюдения за состоянием окружающей среды, а также ее оценки, контроля и прогноза. Что касается экономических приложений, то интерпретация мониторинга по-прежнему во многом повторяла это толкование, чем сужался круг его функций, заключающихся в выполнении традиционных для корпоративного управления задач сбора, оценки и анализа поступающей информации.

В официальных документах внедрение мониторинга деятельности предприятий предписывалось распоряжением Федеральной службы России по делам о несостоятельности и финансовому оздоровлению (ФСДН) «О введении мониторинга финансового состояния организаций и учета их платежеспособности» от 31.03.1999 г. № 13-р, согласно которому территориальным органам (агентствам) и центральному аппарату ФСДН

России было поручено с 01.04.1999 г. анализировать финансовую деятельность крупных, экономически или социально значимых организаций [104]. Тем самым во главу угла был поставлен систематический финансовый анализ, и исходной информацией служили данные ежеквартальной и годовой бухгалтерской отчетности. Перечень запрашиваемых с организаций документов и показателей регламентировался настоящим распоряжением и подлежал передаче территориальным органам (агентствам), а затем в агрегированной форме и ФСДН России.

Вместе с тем в проведении мониторинга деятельности предприятий явно заинтересованы и сами предприятия, над которыми нависла угроза потери платежеспособности и конкурентных позиций в своей рыночной нише. Поэтому мониторинг был признан полезным инструментом стратегического менеджмента [143, с. 119], управления риском [62; 141], антикризисного управления [18], обеспечения экономической безопасности предприятий [111], диагностики их устойчивости [162] и др.

Сошлемся и на характерные в этом отношении диссертационные исследования, защищенные соискателями по специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» в 2002–2005 гг.

Вряде диссертаций авторы предлагают методику оценки экономической устойчивости предприятий и углубляют представления о ней, для чего дифференцируют устойчивость по видам, а затем агрегируют их в комплексный показатель. Так, В.В. Иоффе согласно разделению среды на внутреннюю, промежуточную (мезосреду) и внешнюю выделяет соответственно интрагенную, мезогенную и экстрагенную устойчивости предприятия, которые составляют элементы его полной устойчивости [59]. Если интрагенная устойчивость есть устойчивость внутренней среды или структуры предприятия, а мезогенная устойчивость — устойчивость реализации функций предприятия, то экстрагенная устойчивость подразумевает под собой устойчивость, определяемую внешней средой. При этом интрагенная устойчивость оценивается по динамике финансовых показателей предприятия (коэффициентов автономии и мобильности), мезогенная устойчивость — экономического показателя предприятия (объема реализованной продукции в сопоставимых измерителях) и экстрагенная устойчивость — экономического показателя региона (объема промышленной продукции отрасли региона).

В диссертационном исследовании Л.Р. Туктаровой хозяйственная устойчивость промышленного предприятия раскрывается как «комплекс свойств всех областей деятельности предприятия с учетом их взаимодействия, сложившегося под влиянием системы факторов внутренней и внешней сред и определяющего перспективы развития предприятия» [145, с. 10]. Методический подход автора включает расчет интегрального коэффициента хозяйственной устойчивости по коэффициентам технической, организационной, финансовой и социальной устойчивости. Разработанный в диссертации механизм реализации системы мониторинга устойчивого развития предприятия подчинен задаче контроля и анализа (диагностики) его финансово-экономического состояния и охватывает мониторинг внешней и внутренней сред предприятия, его основных технико-экономических показателей, рыночной конъюнктуры и методов хозяйствования, технического уровня производства, финансового состояния предприятия, организационного и социального уровней производства и инвестиционной активности.

Нередко соискатели обсуждают проблемы обеспечения устойчивости предприятий в рамках антикризисного управления, причем ограничиваются разбором лишь его финансового аспекта.

В частности, посвященная совершенствованию механизма устойчивого развития экономики предприятия диссертационная работа С.В. Соколова обосновывает тезис о том, что для повышения устойчивости развития экономики предприятия машиностроительного комплекса необходимо введение механизма ранней диагностики его кризисного состояния [136, с. 11]. При характеристике устойчивости развития экономики предприятия автор различает два ее аспекта — способность предприятия одномоментно рассчитаться по всем своим внешним обязательствам и способность предприятия систематически погашать свои текущие долги в процессе производственно-хозяйственной деятельности, т.е. акцентирует внимание на финансовом аспекте устойчивости предприятия. В предлагаемом алгоритме оценки устойчивого развития экономики предприятия вычисляются и контролируются коэффициенты абсолютной платежеспособности и текущей платежеспособности, а оперативное управление базируется на информационной базе ежемесячно составляемого основного бюджета.

Сквозь призму антикризисного управления предприятием Т.А. Смелова рассматривает экономическую устойчивость предприятия в зависимости от уровня его экономической состоятельности [133, с. 20]. Если абсолютной (абсолютному равновесию) и относительной экономической состоятельности (при трудностях, преодолеваемых механизмом адаптации) предприятия соответствует устойчивое состояние, то условной экономической состоятельности («предболезнь», «болезнь» и «кризис» предприятия) — неустойчивое состояние предприятия. В алгоритме механизма антикризисного реагирования предусмотрено ежеквартальное проведение мониторинга с целью выявления возможности возникновения кризисной ситуации и ее предупреждения с помощью принятия превентивных мер.

Главным компонентом общей устойчивости предприятия А.В. Бельский считает его финансовую устойчивость, вводя в технологию разработки многовариантных моделей эффективности производства промышленного предприятия контроль степени удаления факторов от их пороговых значений, при которых производство и реализация продукции становятся неприбыльными [16, с. 20]. В проектируемом экономическом механизме диагностики финансовой устойчивости предприятий в рамках процедур банкротства автор оценивает динамику этой устойчивости в зависимости от коэффициентов автономии, финансирования, маневренности собственного капитала, обеспеченности собственными средствами и др.

В диссертационной работе В.С. Найденкова понятия общей теории систем инкорпорированы в область антикризисного управления и разрабатывается концепция внутрисистемной устойчивости организации [96]. По замыслу автора, организационно-экономическая система должна обладать устойчивостью, эквивалентной неопределенному уровню агрессивности внешней среды, что достигается через разработку и реализацию мер по поддержанию внутрисистемной устойчивости, а ее критерием служит понятие автономности (самодостаточности). Последнее подразумевает качественную независимость системы от происходящих в мире процессов.

Другим направлением диссертационных исследований стало изучение условий обеспечения устойчивости предприятий в русле концепции устойчивого развития с учетом особенностей их инновационного развития и т.п.

Приведем пример. Проектируя организационно-методическое обеспечение устойчивого развития крупного акционерного общества, Д.В. Корнеев объединяет существующие методики оценки экономической устойчивости предприятий в четыре группы (основанные на применении теории устойчивости технических систем, на принципах системного подхода с определением интегрального показателя экономической устойчивости, на анализе финансовой отчетности предприятий и на применении комплексных методов с использованием количественных и качественных показателей) [67, с. 13]. Автор правильно подчеркивает, что оценка степени устойчивости предприятия должна проводиться комплексным методом, включающим не только количественный анализ экономических показателей, но и качественную оценку слабо формализуемых параметров. Но, раскрывая в диссертации сущностные характеристики понятий «устойчивое развитие экономики», «устойчивое равновесие» и «устойчивое движение», автор оставляет их толкование за рамками автореферата.

С позиций инновационного антикризисного управления Е.В. Бирюков уточняет сущность и элементы системы устойчивости предприятия, во взаимосвязи с которой разрабатывает модель формирования миссии функционирования и развития предприятия [22, с. 7]. Однако, несмотря на широкое использование понятий «устойчивость предприятия», «финансово-экономическая устойчивость развития предприятия», «антикризисная устойчивость предприятия», автор не поясняет в автореферате их содержания, чем затрудняет терминологический анализ этих понятий. Инновационные процессы на предприятии выступают в роли факторов обеспечения его устойчивости, и для своевременного предвидения кризисных ситуаций Е.В. Бирюковым предложен алгоритм диагностического антикризисного мониторинга функционирования предприятия во внешней среде, в рамках которого выполняются сбор и оценка информации о факторах внешней среды (динамике спроса на продукцию предприятия, НТП, действиях конкурентов и др.).

Возрастает внимание соискателей и к мониторингу предприятий как прикладному средству антикризисного управления их деятельностью. В комплексном подходе к антикризисному управлению Л.А. Бердюгиной предлагается алгоритм мониторинга для прогнозирования состояния предприятия,

правда, автор не описывает его схему и сосредоточивается на анализе лишь финансового состояния предприятия [18]. Оценка и прогнозирование риска банкротства предприятия, описанные Д.В. Сухаревым, также проводятся с помощью мониторинга финансово-хозяйственной деятельности предприятия, который строится на процедуре финансового анализа [141]. Более подробно освещает блок-схему мониторинга обеспечения экономической безопасности промышленного предприятия К.С. Половнев, реализуя в мониторинге функции анализа и прогноза ее уровня [111]. Для этого автор на основе экспертных оценок определяет пороговые значения обозреваемых показателей в соответствии со стадией жизненного цикла и конкурентной рыночной стратегией конкретного предприятия.

Предложенный срез диссертационных исследований демонстрирует, с одной стороны, разнообразие авторских подходов к исследованию атрибута устойчивости экономических систем, а с другой — углубление в его сложную сущность и стремление к созданию механизма поддержания устойчивости промышленных предприятий. В этой аналитике все чаще применяются системная концепция и экономическая кибернетика с их богатым модельным инструментарием, который обеспечивает соискателям высокую степень новизны получаемых результатов.

Вместе с тем каждое исследование включает в себе перспективы развития поставленных задач, и по нашему мнению, их направления подсказаны логикой авторских подходов.

Во-первых, естественно-научное толкование устойчивости систем и его приложения в корпоративном управлении пока еще остаются в тени поисковых работ и редко встречаются на страницах нынешних экономических изданий. Между тем при использовании классического учения об устойчивости движения в производственном менеджменте можно ожидать ценные для теории и практики управления выводы и рекомендации.

Во-вторых, как и в большинстве научных публикаций, в диссертационных исследованиях преобладает склонность к оцениванию устойчивости предприятия лишь по финансовым показателям, что не отвечает многоаспектному поведению предприятий и дает фрагментарное представление о природе их устойчивости. Поэтому для комплексного изучения свойств устойчивости оправданны привлечение и обработка показате-

лей инвестиционной, основной (производственной), финансовой и других сфер деятельности предприятий.

В-третьих, мониторинг поведения предприятий обычно ограничивается задачами слежения и оценки обозреваемых показателей, а предваряющие принятие решений функции прогнозирования, планирования, анализа и регулирования производства находятся за рамками мониторинговых алгоритмов. Потребность в расширении функциональных возможностей мониторинга вызвана и необходимостью обоснования, экспериментальной проверки и уточнения областей устойчивости показателей и допустимых возмущений.

В-четвертых, немалый резерв улучшения информационно-аналитической поддержки устойчивости предприятий кроется и в оперировании плохо формализуемыми качественными показателями, содержащими экспертные суждения о наблюдаемых процессах. Органичный синтез количественных и качественных характеристик интеллектуализирует исследование свойств устойчивости экономических систем и позволяет повышать наукоемкость достигаемых результатов.

В завершение подытожим проведенный обзор. *Мониторинг как инструмент системы управления устойчивостью должен «чутко улавливать» изменения в бизнес-среде, оценивать их динамику и строить предположения относительно будущего состояния предприятия. Тем самым удается предвидеть возможные сценарии развития экономической ситуации и заблаговременно подготовиться к грядущей опасности, приняв при необходимости дополнительные защитные меры. Сигналом тревоги в этом случае являются выход показателей работы предприятия за пороговые значения и утрачивание ими устойчивости.*

Приближение кризиса побуждает внимательнее разобраться в его природе, для чего важно получить ответ на вопросы: в чем причины кризиса, какова его глубина, когда может наступить срыв устойчивости показателей и как его предотвратить? В этой связи по симптомам кризиса проводится диагностика деятельности предприятия, в ходе которой раскрываются происхождение и характер угрожающих процессов и уязвимые места в ресурсном обеспечении предприятия.

Но выявить и измерить аномальное отклонение наблюдаемых показателей диагностика может лишь при задании поля

их допуска (норматива), очерчиваемого рамками плановых решений, причем с учетом ожидаемого влияния в плановом периоде помех, ухудшающих эффективность работы предприятия, поскольку игнорирование их может выхолостить реальное содержание плана. Поэтому для получения обоснованного плана целесообразно провести имитацию его выполнения («проиграть») в предстоящем периоде, для чего понадобится информация об истории разработки и реализации плана в прошлом. Вот почему мониторинг должен содержать прогнозную, плановую и фактическую информацию об экономических процессах и, стало быть, функционально сомкнуть в себе прогнозирование, планирование, учет, контроль, анализ и регулирование деятельности предприятия.

Наряду с этим моделирование будущего поведения предприятия учитывает предполагаемые в плановом периоде антикризисные решения, направленные на нейтрализацию или ослабление возможных помех. Их генерация и прогнозная оценка вызываемых ими ресурсных затрат или потерь и составляют функцию имитационной модели. Понятно, что такое планирование проходит в режиме многовариантных расчетов и диалога аналитика с компьютером, в ходе которого они ведут обмен исходными данными и промежуточными решениями. Тем самым численное моделирование плановых решений обогащается профессиональными знаниями аналитика, благодаря чему разрабатываемый план аккумулирует в себе как количественную, так и эвристическую информацию.

Последнее немаловажно, поскольку в условиях возрастающей подвижности бизнес-среды и туманности будущей ситуации адаптивная система управления должна быть восприимчивой и к трудноопределяемой экспертной информации, которой владеет и свободно оперирует человек. Речь идет не только об активном человеко-машинном диалоге, но и о том, что алгоритмы в надлежащей степени должны понимать наш естественный язык со свойственными ему расплывчатыми суждениями типа «несколько хуже», «вероятно, меньше», «примерно столько-то» и др. Тогда при нехватке полезной информации о будущих параметрах среды в диалоге с компьютером алгоритм может выполнить нечеткую инструкцию, например «оценить устойчивость показателя выручки от реализации продукции, если произойдет небольшое увеличение затрат на поставле-

мое сырье, а спрос на продукцию будет несколько ниже, чем в прошлом году». Подобная интеллектуализация системы управления помогает отчасти восполнить дефицит исходной информации и получить практические результаты.

Тем самым информационно-аналитическая поддержка обеспечения устойчивости промышленных предприятий призвана создать предпосылки: в тактическом аспекте — для оздоровления деятельности предприятия и отведения угроз его банкротства, а в стратегическом — для наращивания конкурентных преимуществ и адаптивных свойств предприятия в целях сохранения устойчивости в подвижной рыночной среде.

### **Краткие выводы**

1. Управление промышленными предприятиями в наше время отличается возросшей турбулентностью их окружения, вызванной ускорением изменений в бизнес-среде и интенсивностью переходных процессов рыночных преобразований. Вследствие этого познание фундаментального атрибута устойчивости для производственных систем не только вызывает академический интерес, но и имеет приоритетное значение для хозяйственной практики. Уникальность и полезность подобного качества динамических систем стимулируют привлечение классического учения об устойчивости к исследованиям по корпоративному управлению, и в частности к объяснению природы, свойств и условий поддержания устойчивости предприятий индустрии.

2. Весьма емкое содержание понятия устойчивости как способности системы к ограниченному изменению своих показателей нередко в экономических публикациях трактуется как абсолютное постоянство тех или иных характеристик системы или ее равновесие вне зависимости от действующих возмущений. Тогда как в духе теории устойчивости А.М. Ляпунова корректнее сопровождать ее достижимость указанием пороговых (критических) значений наблюдаемых показателей и взаимосвязанных областей их устойчивости и допустимых возмущений. Нельзя забывать и о том, что синергетическая теория трансформирует традиционные взгляды на устойчивость равновесия сложных систем и признает устойчивость

неравновесных процессов и бифуркации в развивающихся экономических системах.

3. Инструментальным средством антикризисного управления ныне становится комплекс мониторинга, предназначенный для информационно-аналитической поддержки устойчивости промышленных предприятий. Создание такого комплекса опирается на применение профессиональных знаний, алгоритмов поиска и обеспечения устойчивого режима работы предприятия в условиях высокого разряжения информационного пространства. Поэтому осуществление мониторинга предполагает сбор, обработку и накопление количественной и плохо формализуемой качественной информации на базе современных компьютерных технологий и охватывает функции прогнозирования, планирования, учета, контроля, анализа и регулирования деятельности предприятия, причем не только в финансовом, но и в инвестиционном, производственном и иных аспектах его поведения. В итоге удастся в реальном и экспериментальном режимах проверять корректность границ областей устойчивости показателей и допустимых возмущений, уточнять параметры (нормативы, пороговые значения и др.) управления устойчивостью промышленных предприятий, а следовательно, предвосхищать будущие сценарии их поведения и обосновывать упреждающие решения, способные минимизировать влияние возможных помех на устойчивость предприятий.

Таким образом, естественно-научное толкование устойчивости динамической системы не только получает интерпретацию в экономической сфере, но и задает вектор дальнейших исследований: от теоретического осмысления сущности и условий устойчивости производственных систем к проведению компьютерных экспериментов для ее углубленного анализа и проектированию программного комплекса мониторинга устойчивости промышленных предприятий с последующим освоением его в управленческой деятельности.

## **2. ПРЕДПОСЫЛКИ И УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСА МОНИТОРИНГА УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

### **2.1. Системный характер устойчивости промышленных предприятий и бизнес-процессы ее обеспечения**

Институциональные изменения в российской экономике в пореформенный период привели к радикальным преобразованиям в промышленном комплексе страны. Руководство предприятий было вынуждено принять новые требования, выдвигаемые жесткой средой нарождающегося рынка. И обязательными условиями успешного функционирования предприятий стали умения прогнозировать и своевременно проводить рационализацию структуры своего капитала. Предприятиям предстояло овладеть искусством гибкого реагирования на любые агрессивные проявления со стороны своего окружения и удержания конкурентных позиций.

Волна банкротств, обрушившихся на отечественную индустрию в 90-х гг. прошлого века, свидетельствовала о неэффективном руководстве и отсутствии навыков принимать управленческие решения в условиях возросшего риска и неопределенности. Выживание реального сектора хозяйственного комплекса напрямую зависело от того, насколько оперативно и профессионально будет проведена диктуемая быстро меняющейся средой адаптация предприятий.

В странах с развитой рыночной экономикой предприятия также проходят болезненный процесс приспособления к внешней среде, но за гораздо более длительный период времени и при сформированной рыночной инфраструктуре. В таких государствах существует множество организаций, занимающихся исследованиями и продажей защиты от риска, среди которых биржи, университеты, банки, брокерские конторы, страховые компании, рейтинговые и информационные бюро, консультативные и экспертные фирмы. Выполняя скрупулезное изучение сущности и причин экономической рискованности, упомянутые организации разрабатывают концепцию оценки, идентификации и противодействия негативным рисковым явлениям в экономике. Но до сих пор даже в богатой западной

литературе по экономике аспект рискованной обстановки в трансформирующейся экономике исследован недостаточно полно.

Налицо и другая убедительная причина: молодость российского предпринимательства, не прошедшего еще в большинстве своем первые стадии жизненного цикла и тем сильнее испытывающего потребность в широком анализе слабо предсказуемых и даже совсем неизвестных процессов, влияющих на привычный ход поведения предприятий. Постепенно управление этими процессами перестает быть заботой отдельных специалистов (производственников, финансистов, маркетологов и т.д.) и выходит на новый стратегический уровень, становясь частью комплексного риск-менеджмента в рамках всего предприятия.

Эффективное управление промышленным предприятием в современных условиях заключается в реализации деятельности, позволяющей наилучшим образом использовать его ресурсный потенциал, сохраняя при этом способность адекватно реагировать на изменения внешних условий хозяйствования и тем самым обеспечивать свою экономическую безопасность. В условиях ориентации в течение длительного времени преимущественно на экстенсивное развитие промышленности и централизованное руководство экономикой в практике хозяйствования не уделялось приоритетного внимания учету факторов риска и неопределенности. Далекое не всем специалистам по планированию в дореформенную эпоху было очевидно, что индустриальный сектор как сложная динамическая система образует взаимосвязанную структуру с внешней средой, которая, в свою очередь, таит в себе множество факторов риска. Мысль о том, что задачи развития промышленности должны быть увязаны также и с задачами развития других отраслей народного хозяйства — как сферы материального производства (сельское хозяйство, строительство и др.), так и непромышленной сферы деятельности, в свое время поддерживал Н.Д. Кондратьев [66]. Он предостерегал, что отсутствие такой сбалансированности может привести к диспропорциям в экономике и срыву программы индустриализации (концепция равновесного развития).

В 1910–1920-е гг. российскими учеными А.А. Богдановым и Н.И. Бухариным были намечены идеи, аналогичные сформулированным позже на Западе в трудах Л. фон Берталанфи, У.Р. Эшби и др. и составившие впоследствии общую теорию систем. В

частности, организация в концепции А.А. Богданова представляет собой не застывшую в движении систему, а подверженную процессу постоянных преобразований, связанных с непрерывной сменой состояний равновесия. В отличие от Ф.У. Тейлора, рассматривавшего организационную систему как замкнутую и находящуюся в неизменном окружении, А.А. Богданов подчеркивал, что только активное использование возможностей внешней среды обеспечивает сохранность системы. В русле парадигмы открытых систем внешняя среда выступает как одна из главных детерминант организации, а также как источник неопределенности. Система у А.А. Богданова не просто взаимодействует со средой, но, будучи структурно связанной с ней, адаптируется к изменениям и коэволюционирует.

Уникальный для своего времени прорыв в области системных исследований совершил и Н.Д. Кондратьев. Его пронизательные научные произведения предвосхитили ряд понятий будущей общей теории систем, таких как система, элементы, материальные и информационные связи, подсистема, цель системы, ее замкнутость, эмерджентность (которая, по Н.Д. Кондратьеву, означает несопадение цели организации с целями входящих в нее частей) [66]. Причем совокупностью Н.Д. Кондратьев называет большое число тех или иных элементов, подчеркивая этим, что при хаотических особенностях поведения множества отдельных элементов они, согласно закону больших чисел, в среднем обнаруживают некоторые закономерные тенденции.

Функционирование сложной системы в условиях риска, с одной стороны, приводит к снижению уровня доходов и экономической устойчивости предприятий, а с другой — порождает новые возможности по извлечению прибыли за счет современных методов управления риском. Знание поведения больших экономических систем позволяет предположить, что, несмотря на определенную разбалансированность и неустойчивость национальной хозяйственной системы, в последние годы все же появляются признаки согласованного поведения отдельных ее частей.

Вместе с тем для того чтобы экономическая система страны, характеризующаяся определенной целенаправленностью действий, могла выработать механизм адаптации к внешним изменениям, крайне необходимо создание предварительных

условий, обеспечивающих общее коллективное поведение, а значит, и целостность системы. Должна быть модернизирована ее структура, образованы новые органы и звенья и изменено множество связей. Особого внимания требуют налаживание обратных связей с внешней средой и наращивание интенсивного развития хозяйства, когда сокращается доля потенциальных связей, остающихся неиспользованными.

Заметные сдвиги, происходящие в экономической системе России по мере преодоления ею кризиса августа 1998 г. — обвала фондового рынка, финансового банкротства государства и упадка банковской и всей кредитно-денежной системы, свидетельствуют о попытках формирования системы управления, которая была бы способна изменять организацию хозяйства. Высокая динамичность внешней среды, нередко отягощенная структурными кризисными явлениями, и жесткое конкурентное окружение настойчиво требуют от руководства предприятий непрерывного ведения работы в отношении повышения гибкости и улучшения качеств адекватного реагирования на внешние угрозы.

В свою очередь, макроэкономическая стабильность не может быть достигнута без активного участия субъектов хозяйствования — самих промышленных предприятий. Последние в стремлении повысить свою адаптивность к внешней среде осуществляют конструктивные изменения в организационном построении и формах управления и становятся зонами экономической стабильности в макросреде. Понятие стабильности в данном случае означает не только предотвращение негативных тенденций в экономическом развитии, но и сглаживание колебаний позитивной динамики. В таких условиях актуальность приобретают теоретические и прикладные исследования, направленные на разработку и совершенствование подходов и механизмов адаптивного управления сообразно сложившейся в стране социально-экономической, научно-технологической и правовой среде. Благодаря этому появляются предпосылки для устойчивой работы промышленных предприятий и макроэкономической стабильности в целом.

Однако организация, взаимодействуя с внешней средой и по определению являясь открытой, динамичной и сложной системой, редко находится в устойчивом состоянии, а скорее, пребывает в постоянном движении от одного относительно ус-

тойчивого состояния к другому, в силу чего для более полного и глубокого ее понимания недостаточно использовать лишь механистический подход. Специалисты по синергетике, как уже отмечалось выше, утверждают, что «мир — это постоянное развитие, вечная неустойчивость, а периоды стабилизации — лишь краткие остановки на этом пути» [57].

Между тем известно, что на поведение объекта влияют неуправляемые воздействия — возмущения, которые с точки зрения влияния среды подразделяются на внутренние и внешние [94]. Первые возникают из-за трансформаций объекта в процессе функционирования; такие изменения естественны для него, и без них не может происходить ни сохранение гомеостаза объекта, ни его развитие. Вторые возникают вследствие нахождения объекта в окружении среды и взаимодействия с ней.

Успешное сопротивление внешним возмущениям среды невозможно без запаса устойчивости функционирования предприятия. Для того чтобы найти ее оптимальную величину, необходимо, по меньшей мере, уметь ее оценивать. На сегодняшний день в отечественной и зарубежной литературе нет единого мнения по методам оценки и анализа устойчивости промышленного предприятия, тогда как они являются принципиальными при разработке методов и приемов управления рисками.

Следует отметить, что оценка устойчивости и риска может проводиться с помощью одних и тех же показателей: среднего квадратического отклонения как абсолютного показателя устойчивости и коэффициента вариации в качестве относительного показателя колеблемости  $V$  (%). Коэффициент устойчивости в этом случае можно рассчитать по формуле  $100\% - V$ . Чем выше значение коэффициента устойчивости, тем ниже колеблемость величин какого-либо динамического ряда в сравнении со средним уровнем и выше его устойчивость. Но увеличение абсолютной колеблемости анализируемого фактора не всегда свидетельствует об ухудшении состояния предприятия: устойчивость предприятия повышается при уменьшении относительной колеблемости изучаемого фактора.

Поскольку любая экономическая система функционирует во внешней среде, которая объективно меняется под влиянием макроэкономических факторов, естественно предположить, что устойчивость системы нельзя отождествлять с ее покоем. Система должна не только адекватно реагировать на текущие

трансформации условий производственно-финансовой деятельности, но и обладать механизмом адаптации к условиям, изменение которых наиболее вероятно и прогнозируемо в обозримом будущем. Таким образом, основное свойство устойчивости системы заключается в способности, несмотря на оказываемое давление, придерживаться траектории своего развития.

Явление устойчивости можно рассматривать с двух позиций: статическая устойчивость — постоянство состояния системы и динамическая устойчивость — устойчивость сложных экономических систем, достигаемая через постоянные нарушения равновесия посредством следования циклическим законам, периодической смены состояний и режимов эволюции [94]. Потеря устойчивости может произойти из-за изменения параметров системы, непредусмотренных при создании системы внешних воздействий либо из-за нарушения связей и изменений в структуре системы.

Необходимо учитывать, что только при отсутствии внешних возмущений система может длительное время оставаться в состоянии равновесия. Следовательно, для открытых систем равновесие считается более сложным и разносторонним и является лишь промежуточным состоянием между непрерывными изменениями. При утрачивании экономической системой устойчивости в ней начинаются процессы самоорганизации с созданием новых многообразных композиций элементов и качественным изменением стационарного состояния. Такая неравновесность позволяет системе выходить на более высокий уровень развития и продуктивности, и поэтому ее достаточно наглядно можно охарактеризовать в сопоставлении с фундаментальным свойством закрытой системы — равновесным состоянием (к которому она неизбежно стремится в соответствии со вторым началом термодинамики<sup>1</sup>), подразумевающим, в свою очередь, сохранение макроскопических параметров (структуры, функционирования, параметров входа и выхода) неизменными.

Закрытым системам свойственно постепенное наращивание энтропии (хаоса, беспорядка) до состояния максимальной дезорганизации, которому соответствует минимальный

---

<sup>1</sup> В Большой советской энциклопедии находим положение о том, что в состоянии равновесия энтропия замкнутой системы достигает максимума и никакие макроскопические процессы в такой системе, согласно второму началу термодинамики, невозможны [27, с. 495].

уровень содержащейся в них информации. При этом наряду с энтропией неупорядоченность систем характеризуется также неопределенностью и отсутствием у исследователя полной информации об их состоянии.

Изучению обсуждаемых явлений — открытости, неравновесности и нелинейности — посвящена относительно недавно (в начале 70-х гг. прошлого столетия) разработанная междисциплинарная теория, названная Г. Хакеном синергетикой. По его словам, нельзя четко определить области применения синергетики: в сфере ее интересов находятся системы, принадлежащие большому спектру дисциплин (заметим, что данная отрасль науки возникла на стыке физики, химии, биологии, астрофизики), и это позволяет развивать новые приложения и подходы [152]. Синергетика определяется как наука о самоорганизации, согласованных действиях сложных временных и пространственных структур в открытых нелинейных системах без привлечения каких бы то ни было координационных действий извне. Г. Хакен одним из первых указал на сходство закономерностей, обнаруженных им в физическом микромире, с движением и активностью сложных экономических систем.

Синергетика предлагает различать два типа структур. Одни из них представляют собой некие застывшие, стационарные строения, другие же, напротив, способны самопроизвольно возникать и развиваться при помощи рассеивающего (диссипативного) влияния. Новое динамическое состояние, далекое от термодинамического равновесия, было названо И. Пригожиным диссипативной структурой [115]. В неравновесных системах процесс диссипации играет роль «естественного отбора» — разрушает все несовместимые с активным функционированием неустойчивые состояния, ведь диссипативные структуры характеризуются высокой чувствительностью к малейшим отклонениям в среде (флуктуациям).

Именно флуктуации (случайные отклонения от закономерного состояния) считаются причиной зарождения аттракторов, фракталов и других сложных синергетических явлений, причем их влияние на систему может принимать различные формы. В случае если флуктуации не обладают достаточной (не превышающей порогового значения) силой, система не реагирует заметными отклонениями и вернется в прежнее состояние. Но в условиях мощных флуктуаций сис-

тема не способна противостоять такому возмущению и может быть разрушена. В полной мере как созидательная, так и разрушительная роли флуктуаций проявляются при высокой степени неравновесности и нестабильности системы и заключаются в рождении новой диссипативной структуры и коренных изменениях в развитии систем.

Переломный момент в ее развитии, когда она вынуждена балансировать в критическом положении на грани между будущими альтернативными состояниями, именуется точкой бифуркации. Обилие возможных путей движения системы не позволяет аналитикам с высокой точностью прогнозировать то состояние, в которое перейдет система после прохождения «точки разрыва». Нередко конструктивная роль нестабильности, неравновесности и множества точек бифуркации приводит к тому, что структура начинает самоусложняться, получая импульс к увеличению степени своей упорядоченности. Другими словами, система преобразуется, обретая порядок благодаря протекающим в ней хаотическим процессам.

Современная теория сложности интегрирует в себе такие научные направления, как нелинейная динамика, теория самоорганизации, теория диссипативных структур, фрактальная геометрия, теория хаотических систем. Вот почему синергетика может значительно облегчить задачу учета риска при принятии стратегических управленческих решений, не только очертив границы предсказуемости поведения социально-экономических систем, но и раскрыв некоторые элементы в изменчивой, а зачастую и кризисной экономике.

Традиционная экономическая теория и теория управления при использовании математико-статистических методов исследования в качестве исходной предпосылки используют предположение о преобладании в хозяйственных системах порядка и предсказуемости. Однако подход, исходящий из возможности прогнозирования далекого будущего, не сумел найти убедительные и признанные научным сообществом решения актуальных проблем переходной экономики.

В самом деле, в сильно неравновесной или нелинейной области материальные и денежные потоки являются более сложными функциями от спроса и предложения. Если в линейной области экономическая система остается структурно устойчивой и имеется единственное метастабильное состоя-

ние<sup>1</sup>, то в нелинейной области происходит значительное усиление рыночных флуктуаций, влекущих образование новых хозяйственных структур через определенную последовательность метастабильных состояний. Именно в условиях сильной неравновесности экономическая система способна спонтанно организовывать себя и качественно наращивать свой производственно-финансовый потенциал.

Но система не может эволюционировать, если нет сил, способных вывести ее из состояния равновесия. Повышение степени упорядоченности системы (снижение ее энтропии), которое приносит позитивные экономические результаты, может быть достигнуто благодаря использованию краткосрочных внешних условий искусственного характера (финансовых, конъюнктурных, социально-политических и др.) и воплощению стратегий развития, адекватных глобальным тенденциям (в том числе с учетом характера текущего этапа делового цикла).

Многовариантность и изменчивость экономической действительности не укладываются в рамки классических взглядов экономистов — темп изменения экономических реалий много выше темпа их изучения. Разработанные модели и концепции представляются альтернативными, неполными и частичными, а порой и несовместимыми между собой. Известные течения экономической мысли (версии кейнсианства, монетаризм, теория рациональных ожиданий и т.д.) не дают исчерпывающего объяснения всех особенностей настоящей экономической жизни, неотъемлемым свойством которой является нарастающая сложность и взаимозависимость ее частей.

Между тем ни одно из непредвиденных обстоятельств не должно заставить врасплох менеджмент предприятия. Часто кризис конкурентоспособности не является результатом временного экономического спада или неблагоприятной фазы делового цикла. Сегодня уже опрометчиво рассчитывать на предсказуемость рисунка традиционного делового цикла (подъем, рецессия и т.д.). В нынешней хозяйственной среде все проблематичнее оценивать рост рынка, потребительский спрос, жизненный цикл продукта, степень технологических изменений.

---

<sup>1</sup> В термодинамике — состояние неустойчивого равновесия физической макроскопической системы, в котором система может находиться длительное время.

Очевидно, с позиций ресурсного потенциала промышленных предприятий необходимым условием успешного противодействия внешним и внутренним возмущениям является наличие в достаточном объеме ресурсов для осуществления основной деятельности. Любое предприятие представляет собой взаимосвязанную систему движений инвестиционных, производственных, финансовых ресурсов, инициируемых принимаемыми управленческими решениями. Каждое из них в конечном итоге вызывает улучшающее или ухудшающее экономическое воздействие на деятельность предприятия в целом. В этом отношении функционирование предприятия синтезирует в себе базисные бизнес-процессы: инвестиционную деятельность (управление инвестициями во внеоборотные и оборотные активы), основную (производственную) деятельность за счет использования инвестиционных ресурсов (управление затратами, объемами выпуска и ценами продукции) и финансовую деятельность (выбор источников финансирования: собственных и заемных средств, обеспечивающих устойчивую и эффективную деятельность предприятия). Таким образом, устойчивость функционирования предприятия как экономической системы будем рассматривать по трем приведенным бизнес-процессам: устойчивости инвестиционной, основной и финансовой деятельности предприятия.

Устойчивость инвестиционной деятельности предприятия заключается в поддержании намеченного диапазона показателей использования и структуры долгосрочных и оборотных активов на фоне влияния возмущений с опорой на модернизацию ресурсов предприятия (переоснащение его современным оборудованием, передовыми технологиями и т.п.).

Устойчивость основной деятельности предприятия определяется его свойством маневрирования производственным процессом в рамках приемлемого уровня риска, при этом должны обеспечиваться плановый диапазон показателей и эффективность использования накопленного экономического потенциала благодаря повышению качества выпускаемой продукции и уровня производительности.

Устойчивость финансовой деятельности предприятия зависит от его способности приспосабливаться к изменениям рыночной конъюнктуры и других внешних условий, проводя адекватную финансовую политику и сохраняя в поле допуска

отслеживаемые показатели (платежеспособности, ликвидности и др.).

Понятно, что все эти бизнес-процессы предприятия обуславливают друг друга и органично взаимосвязаны, выражая тем самым системность его функционирования. Нельзя говорить об улучшении какой-либо составляющей бизнеса, не учитывая ее влияния на остальные, которые, в свою очередь, оказывают обратное воздействие на нее. Связь инвестиционной деятельности с основной проявляется в том, что используемые в процессе производства инвестиции (долгосрочные и оборотные активы) переносят свою стоимость на готовую продукцию и вместе с другими текущими затратами формируют ее себестоимость, накладывая отпечаток на финансовые показатели работы предприятия. Результатом его основной деятельности служит прибыль (убыток), которая может быть направлена на финансирование (убытки сокращают источники финансирования) инвестиционной базы предприятия. При осуществлении финансовой деятельности необходимо, с одной стороны, рассчитываться за пользование финансовыми ресурсами предприятия (налоги, проценты кредиторам и т.п.), а с другой — обеспечить требуемый для развития предприятия объем финансирования (собственный капитал, заемный капитал).

Отсюда ясно, что эффективность управления предприятием и его устойчивость содержат в себе предпосылку гармонизации составляющих его бизнес-процессов (инвестиционной, основной и финансовой деятельности). В процессе работы предприятия с изменением внешних и внутренних факторов происходят сдвиги и в его ресурсных пропорциях, например рост темпов инфляции увеличивает стоимость капитала (проценты по кредитам), приводит к наращиванию себестоимости продукции (увеличение цен на потребляемые ресурсы) и ухудшает перспективы инвестиционной политики предприятия (снижение доли амортизационных отчислений). Вследствие этого руководитель предприятия призван своевременно распознать перекос в структуре инвестиционной, основной и финансовой деятельности и найти оптимальные способы его устранения.

Таким образом, можно утверждать: *для предприятий индустриального сектора экономики понятие устойчивости функционирования есть способность адаптироваться к*

*изменяющимся условиям внешней и внутренней среды посредством развития инвестиционной, основной и финансовой деятельности, поддерживая при этом в пределах допуска движение по целевой траектории развития.*

Для рыночной экономики комплексный анализ устойчивости предприятия в разрезе инвестиционного, основного и финансового бизнес-процессов является узловым вопросом системы управления предприятием. И очевидно, это продиктовано тем, что подобный производственно-финансовый анализ позволяет выявить проблемные аспекты в обеспечении устойчивой деятельности предприятия и обосновать меры для их нормализации.

В ряду функций мониторинга поведения предприятия задача оценки его финансовой устойчивости является первостепенной и весьма трудной, ведь единого подхода к ее определению, как и к методике измерения, судя по обзору современной экономической литературы, еще не сложилось. Отсутствие такой унификации в анализе финансовой устойчивости сдерживает применение общей схемы сбора информации и негативно сказывается на ее объеме и достоверности.

Продолжая терминологический разбор категории устойчивости (см. 1.1), акцентируем теперь внимание на семантике понятия финансовой устойчивости, для чего приведем распространенные мнения о его содержании.

Так, А.Д. Шерemet и Р.С. Сайфулин склонны полагать, что финансовая устойчивость — это определенное «состояние счетов предприятия, гарантирующее его постоянную платежеспособность» [168, с. 282].

Финансовая устойчивость, считает В.В. Ковалев, суть стабильность деятельности предприятия с позиции долгосрочной перспективы. Она связана прежде всего с общей финансовой структурой предприятия, степенью его зависимости от кредиторов и инвесторов [63, с. 233].

С точки зрения Г.В. Савицкой, устойчивость финансового состояния предприятия подразумевает его способность «успешно функционировать и развиваться, сохранять равновесие своих активов и пассивов в изменяющейся внутренней и внешней среде, постоянно поддерживать свою платежеспособность и инвестиционную привлекательность в границах допустимого уровня риска» [126, с. 307].

Финансовая устойчивость есть стабильность деятельности предприятия в свете долгосрочной перспективы и связана со структурой его баланса и степенью зависимости от кредиторов и инвесторов — так раскрывает смысл понятия М.Н. Крейнина [69, с. 82].

В.Г. Артеменко и М.В. Беллендир придерживаются мнения, что финансовая устойчивость предприятия — «это такое состояние его финансовых ресурсов, их распределение и использование, которое обеспечивает развитие предприятия на основе роста прибыли и капитала при сохранении платежеспособности и кредитоспособности в условиях допустимого уровня риска» [3, с. 30].

Обобщение процитированных определений наводит на мысль о том, что финансовая устойчивость выражает себя в платежеспособности, кредитоспособности и зависит от структуры финансов предприятия (более развернутую характеристику финансовой устойчивости предприятий читатель найдет в монографии [160]). Не подвергая сомнению причинно-следственные отношения между этими свойствами деятельности и ресурсов предприятий, думается, связь между ними гораздо сложнее. В частности, предприятие может иметь достаточное количество кредитов для нормального функционирования и при этом не быть кредитоспособным (т.е. предприятию будет отказано в получении нового кредита до тех пор, пока не увеличится доля собственных средств в структуре капитала), что не будет означать потерю им финансовой устойчивости.

Или такой пример. Если предприятие осуществляет свою производственную деятельность и извлекает из нее постоянную прибыль, не имеющую тенденции к росту, но достаточную для планируемых инвестиций, то и в этом случае предприятие может миновать финансовую неустойчивость. Однозначно указать на утрату устойчивости может лишь запредельное отклонение наблюдаемых показателей с учетом интенсивности действующих помех. А показатели, как известно, могут оставаться в границах допуска и при мрачных условиях окружения предприятия.

Вместе с тем в приведенных определениях во главу угла авторы выносят финансовый аспект, хотя экономическая эффективность играет не менее значимую роль в обеспечении финансовой состоятельности предприятия в перспективе (имеются в виду источники рационализации структуры имущества пред-

приятя). Ведь оборачиваемость ресурсов и рентабельность производства способны как расстроить оптимальную финансовую структуру, так и восстановить ее при повышении деловой активности предприятия. Поэтому выполнение задачи управления его устойчивостью требует интеграции, координации и направления деятельности всей системы управления на достижение намеченных целей и реализацию выбранной стратегии в условиях риска и неопределенности. В рамках этой концепции процесс управления предприятием должен охватить выдвижение целей, формирование стратегии, разработку стратегических и текущих планов и бюджетов, мониторинг текущих и прогнозируемых траекторий поведения предприятий.

С позиций системного анализа могут быть выделены три группы условий устойчивого функционирования предприятий, при этом они могут находиться в режимах:

- устойчивой (или относительно устойчивой) внешней среды, устойчивость которой определяется политическими, экономическими, правовыми, технологическими, экологическими и физико-географическими факторами;

- устойчивой внутренней среды, обусловливаемой устойчивостью инвестиционной, основной и финансовой деятельности предприятий;

- устойчивого функционирования организаций-партнеров, с которыми предприятие связано выполняемыми ими функциями и задачами. Речь идет об инвесторах, поставщиках, потребителях, кредиторах и др. (рис. 2.1).

Разработка методики управления устойчивостью функционирования предприятия, позволяющей усовершенствовать действующие механизмы экономического управления и применить приемы, более оперативно и эффективно реагирующие на изменение внешней среды предприятия, требует осуществления следующих задач:

- комплексного анализа, систематизации и синтеза производственно-финансовой деятельности предприятия, выбора показателей и критериев, формирования информационного, алгоритмического и программного обеспечения для проведения мониторинга устойчивости поведения предприятия;

- построения экономико-математических моделей управления устойчивостью предприятий, в том числе разработки комплексной модели прогнозирования, планирования и

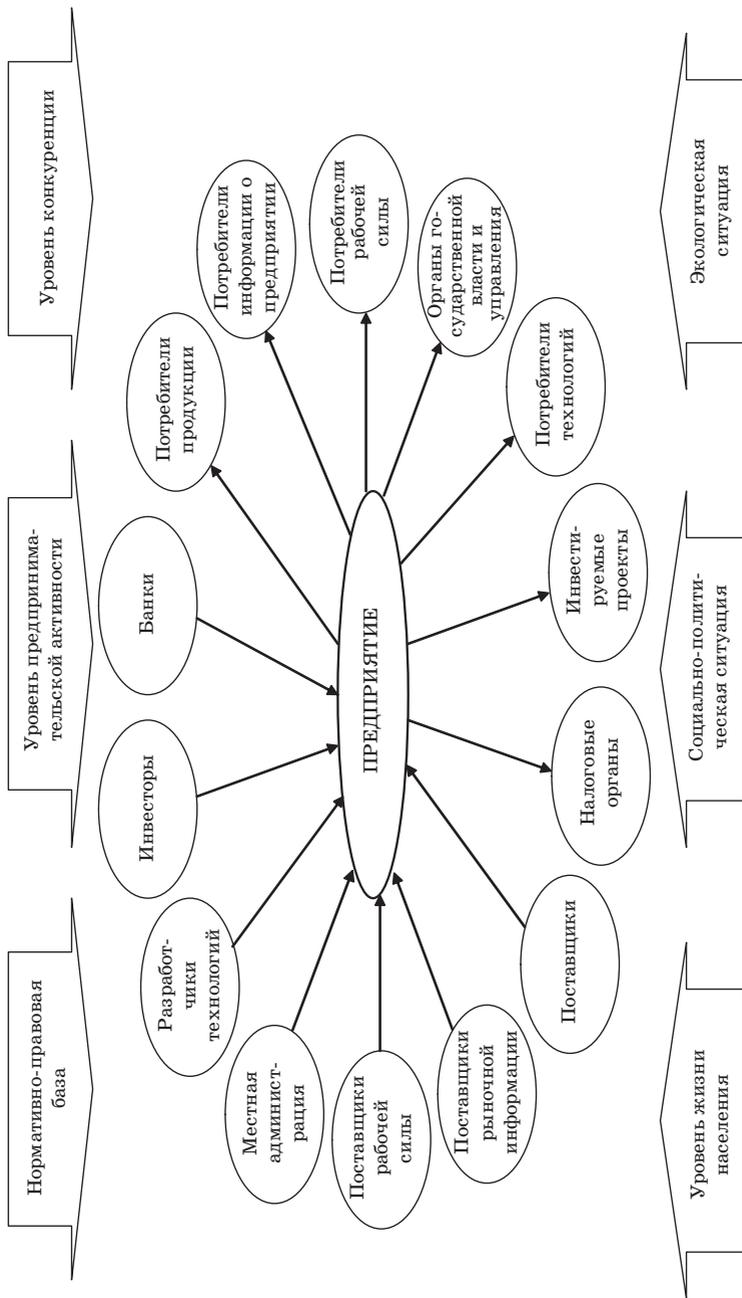


Рис. 2.1. Схема функциональных связей предприятия (на основе [60])

бюджетирования деятельности с использованием принципов устойчивого функционирования;

– обоснования методики составления действенной программы мер по устранению критических отклонений, восстановления и поддержания траектории движения предприятия в допустимой области.

Главным доводом в пользу появления и внедрения концепции управления устойчивым функционированием предприятия является необходимость в системной интеграции различных аспектов управления производственно-финансовой деятельностью. Достижение этого подразумевает формирование методической и инструментальной базы поддержки и синтеза основных функций менеджмента: прогнозирования, планирования, учета, контроля, анализа и регулирования работы предприятий.

Для определения устойчивости предприятия предлагается использование не количественной меры, а качественной шкалы с размытыми градациями, что лучше отвечает характеру изменения показателя устойчивости и его психологическому восприятию. Такая шкала состоит из следующих классов, лишенных четких разграничительных линий и допускающих плавность перехода из одного класса в другой: абсолютная устойчивость, нормальная устойчивость, неустойчивое состояние, высокая неустойчивость, кризисное состояние. Поэтому состояние предприятия оценивается принадлежностью не к одному, а в той или иной степени сразу к нескольким классам. Вместе с тем овладение подобной методикой на практике станет возможным с созданием специального программного комплекса в рамках проектирования компьютерного управления устойчивостью промышленного предприятия.

## **2.2. Влияние факторов риска и неопределенности на устойчивость деятельности предприятий**

Общеизвестно, что рынку имманентно присущи риски и неопределенность внешней среды, которые заметно усиливают свое влияние на деятельность предприятий и «окутывают туманом» взаимоотношения между ними особенно в период трансформации национального хозяйства. Современную российскую экономику Г.Б. Клейнер [86] воспринимает как

нестационарную систему с достаточно резкими и плохо предсказуемыми изменениями многих макроэкономических показателей, динамика которых не вписывается в нормальный рыночный цикл. Для таких систем свойственны сложные структуры рисков, включающие и систематические, и несистематические, причем последние наиболее значительны.

Функционирование предприятия в условиях неполноты информации, неопределенности протекания экономических процессов, плохой прогнозируемости рисков требует соответствующих знаний и навыков для разработки управленческих решений. В экстремальной обстановке, когда динамичность окружения предприятия выходит на передний план, исследование рисков становится насущной необходимостью. Риск, как «ситуативная системная характеристика деятельности любой коммерческой структуры» [125], является неотъемлемым элементом процесса управления. Практически на всех этапах процесса принятия и реализации решений приходится сталкиваться с проблемой оценки рисков и управления ими.

Исследование риска, которое началось еще в XVII столетии [20], в последние полвека получило новый импульс со стороны группы теорий, изучающих сложные открытые системы: теории катастроф, теории бифуркаций, теории ансамблей и т.п. Конструктивную роль в науке об управлении рисками играют достижения нейроматематики, синергетики, экономифизики (например, появляются такие идеи управления портфелем инвестиций, как «фрактальные финансы», «нейрофинансовая» теория). И чем быстрее меняются условия хозяйствования промышленных предприятий, тем более актуальным становится применение новейших концепций и идей для управления риском и сохранения устойчивости предприятий.

В рамках экономической науки сформировались две ветви теории риска: классическая и неоклассическая. В первой из них английские экономисты Милль и Сениор сводят риск к математическому ожиданию потерь, которые могут произойти в результате принятия того или иного решения. Исходным положением классической теории является определение риска как вероятности понести убытки и потери от выбранного решения и стратегии деятельности [156]. Понятно, что такое одностороннее толкование риска встретило резкое осуждение со стороны ряда экономистов.

В 20–30-е гг. XX столетия была выдвинута вторая теория экономического риска (этот период был отмечен разработкой и квантовой механики, показавшей фундаментальный характер вероятностных законов), зачинателями которой стали Ф. Найт, А. Маршалл и А. Пигу. Отправным пунктом неоклассической теории риска считается утверждение о том, что предприниматель, хозяйствующий в условиях неопределенности, должен руководствоваться в своей деятельности двумя критериями: размером ожидаемой прибыли и величиной ее возможных отклонений [169]. Согласно этой теории, поведение предпринимателя обуславливается концепцией предельной пользы, т.е. в условиях выбора решения предпочтение отдается тому из них, у которого колебания прибыли наименьшие. Желая дополнить неоклассическую теорию риска, Дж. Кейнс систематизировал изыскания предшественников в области риска и дополнил их фактором удовлетворения от риска, суть которого можно выразить словами: ради большей ожидаемой прибыли предприниматель обычно пойдет на больший риск. Таким образом, неоклассическая теория характеризует риск как вероятность отклонения от поставленных целей.

Обогатили неоклассическую теорию риска и результаты исследований венгерских экономистов Т. Бачкаи и Д. Месены. Они полагали, что сущность риска заключается в возможности отклонения от цели, ради достижения которой принималось управленческое решение [11]. Раскрывая двойственность значения рисков в предпринимательстве, Й. Шумпетер правомерно указывал на то, что, если риски не учитываются в хозяйственном плане, они становятся источником, с одной стороны, прибыли, с другой стороны, убытков [169].

В свою очередь, П. Хейне придерживался мнения, что прибыль существует по причине неопределенности. Ведь в ее отсутствие всё, относящееся к получению прибыли, было бы всем известно, все возможности ее получения были бы полностью использованы, и потому прибыль с течением времени стала бы исчезающей [155]. Подразумевается, что сверхприбыли в некоторой сфере бизнеса стали бы центром притяжения множества фирм, конкуренция между которыми постепенно свела бы разницу между выручкой и издержками (прибыль) к нулю.

Несмотря на ведущие позиции отечественной школы теории вероятностей, разработка понятия риска в экономической

науке в дореформенный период была недостаточна. Стохастичность хозяйственных процессов подвергалась анализу реже, а достигнутые результаты гораздо скромнее, чем, скажем, в технических приложениях. В этом отношении риск в сфере экономики по глубине изучения уступает его исследованию в фундаментальных областях знания.

Спор о соотношении плана и рынка имеет давнюю историю, но если признать риск объективной категорией, то его не может избежать ни одно общество. Даже самые искусные аналитики не в силах предусмотреть все последствия принимаемых ими решений по вполне очевидной причине — риск неустраним. Вот почему прогнозы как в плановой, так и в рыночной экономике на поверку часто оказывались несостоятельными. Ошибки в прогнозах неминуемы. «В самой основе проблемы неопределенности в экономической теории лежит присущая самому экономическому процессу устремленность в будущее» — считал Ф.Х. Найт [97, с. 229].

По-видимому, только в последней четверти прошлого века стали выходить в свет работы наших ученых, учитывающие факторы риска и неопределенности в экономико-математических моделях (например, [110]). Впервые необходимость учета рисков факторов в плановой экономике была озвучена венгерскими экономистами Т. Бачкаи, Д. Месеной и др. в 1979 г. [11]. Их кредо состояло в том, что экономический рост подвержен влиянию случайных факторов и на плановое хозяйство также оказывают влияние конъюнктурные изменения, происходящие в других странах. Волна публикаций по исследованиям в области риска и практическому применению методов управления риском поднялась с перестройкой национальной экономической системы на рубеже 1990-х гг. И лишь с этого момента проблематика риска стала широко рассматриваться в финансовой, страховой, инвестиционной, кредитной и других сферах деятельности.

Многоаспектность и сложность такого явления, как риск, не позволяют дать его однозначное определение. Понимание сущности риска затрудняется наличием множества несовпадающих, а иногда прямо противоположных реальных основ. Это обуславливает возможность существования нескольких формулировок понятий риска в зависимости от угла зрения на его природу.

Напомним, что слово «риск» происходит от староитальянского *«risicare»*, означающего в переводе «отваживать-

ся, лавировать между скал», которое, в свою очередь, восходит к греческим словам «*ridsikon, ridsa*» — «утес, скала». В окончательном варианте термин «*risk*» (от французского «*risque*» — «рискованный, сомнительный») вошел в англоязычную литературу в XVIII в. В словаре Даля глагол «рисковать» трактуется как «пускаться наудачу», «делать что-то без верного расчета», «подвергаться случайности, известной опасности» [46]. С.И. Ожегов предлагает интерпретировать «риск» в смысле «возможность опасности» или как «действие наудачу в надежде на счастливый исход» [106].

Ряд экономистов (среди них М.И. Баканов, А.Д. Шеремет [7], П.Г. Грабовый, С.Н. Петрова, С.И. Полтавцев, К.Г. Романова, Б.Б. Хрусталеv, С.М. Яровенко [40], А.М. Дубров, Б.А. Лагоша [54], В.Т. Севрук [131], Е.С. Стоянова [150], В.А. Чернов [157] и др.) связывают риск с опасностью потенциально возможной, вероятной потери ресурсов, недополучения доходов, дополнительных расходов либо опасностью повреждений.

Часто понятие риска отождествляется с его измерителями. Так, например, В.Т. Севрук склоняется к тому, что риск есть вероятность получения дохода, отличного от запланированного или предполагаемого в меньшую сторону [131]. П.Г. Грабовый и ряд других аналитиков придают риску смысл вероятности (угрозы) «потери предприятием части своих ресурсов, недополучения доходов или появления дополнительных расходов в результате осуществления определенной производственной и финансовой деятельности» [40, с. 58].

На наш взгляд, в упомянутых определениях уделяется недостаточно внимания качественному аспекту риска как самостоятельной экономической категории. Вместе с тем в авторских трактовках явно прослеживается тенденция приближения к количественным характеристикам явлений, учитывающим степень возможности материальных, трудовых, финансовых, временных и других специальных видов потерь при различных вариантах развития событий. Преимущественно риск соотносится лишь с отрицательными результатами хозяйственной деятельности, но в таком случае у субъектов предпринимательской деятельности не возникала бы потребность рисковать.

В.В. Глуценко [38] размышляет о риске в контексте положительного (шанс) или отрицательного (ущерб, убыток) отклонения в процессе деятельности от ожидаемых или плановых

значений. Ключевыми словами в характеристике риска являются «возможность отклонения от цели». Но отклонения могут иметь не только негативные, но и благоприятные последствия (источниками такого отклонения могут стать творчество, синергия, комплексирование, учет конкретных особенностей и времени проведения операции, работы системы или оказания услуги, благоприятная комбинация внешних факторов, отсутствие конкурентов и др.). Готовность предпринимателя к риску объясняется возможностью получения высокой прибыли.

На достижение субъектом своих целей влияют те или иные факторы риска, под действием которых происходят отклонения от намеченного хода событий. В.А. Чернов разделяет факторы риска по степени управляемости на три группы [157]:

- управляемые (регулируемые) — факторы, характеризующие качество работы коллектива, уровень организации производства и труда, качество управленческой работы, степень использования ресурсов, эффективность хозяйственного процесса;

- условно нерегулируемые (труднорегулируемые) — факторы, зависящие в основном от предыстории функционирования анализируемого объекта и в исследуемом периоде с трудом или частично поддающиеся воздействию со стороны рассматриваемого субъекта управления (на предприятии к ним относятся объем и структура основных средств, характеристики технического уровня производства, структура производственного персонала и др.);

- неуправляемые (нерегулируемые) — факторы, которые не могут быть изменены субъектом управления (климатические, геологические, политические, условия реализации продукции и др.).

Другой вариант группировки факторов риска используют в своих исследованиях А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталева [54], а также М.В. Грачева [43]. Все факторы авторы разбивают на объективные, не зависящие от предприятия (инфляция, анархия, конкуренция, политические и экономические кризисы, экология, налоги и т.д.), и субъективные, непосредственно свойственные данному предприятию (производственный потенциал, техническое оснащение, уровень производительности труда, проводимая финансовая, техническая и производственная политика и т.д.).

Изменение политической и экономической ситуации, деловые контакты предприятий порождают все новые и новые виды рисков. Они в большинстве своем тесно связаны и разграничить их достаточно сложно. Тем не менее для анализа деятельности предприятия в условиях неопределенности значительную помощь оказывает классификация рисков. Подобная классификация рисков должна соответствовать конкретным целям и проводиться с позиций системного подхода. Иерархическая структура классифицируемых рисков должна отражать системные взаимодействия наблюдаемых явлений. В частности, в одну группу не должны непосредственно объединяться риски разных уровней иерархии.

В зависимости от сферы влияния или возникновения риска можно разделить на внутренние и внешние. Внутренние появляются в результате функционирования предприятий и выражают себя в основной и вспомогательной их деятельности. Сюда можно отнести риски, связанные с ассортиментом выпускаемой продукции (перечнем выполняемых работ, оказываемых услуг), наличием и состоянием производственных мощностей. Внешними полагают риски, которые не вытекают из деятельности конкретного предприятия и исходят из его окружения: экономические, политические, технические, социальные, геофизические риски.

Экономические риски затрагивают сферу производства товаров и услуг, их обмен и распределение, обращение и обмен стоимостей, а также конкурентную борьбу предприятий на макроуровне. Политические риски также могут оказывать воздействие на хозяйствующий субъект, причем в зависимости от территориального или административного деления такое воздействие может принимать форму политических решений и событий в масштабе города, района, края, области, республики, страны и даже на планетарном уровне. Технические риски связаны с изменениями научно-технического потенциала, изобретениями, открытиями, усовершенствованием технологий. Социальные риски находят свое отражение в демографических изменениях: миграция, урбанизация, забастовки, общественные движения.

Отсутствие знания обо всей совокупности факторов, влияющих на рыночное положение предприятия, приводит к тому, что его хозяйствование осуществляется в среде с высокой степе-

нью неопределенности, которая становится главенствующим признаком, характеризующим экономическую активность. В свою очередь, неопределенность условий деятельности предопределяется тем, что она зависит от множества переменных, динамику которых не всегда можно предсказать с приемлемой точностью. Как отмечает Р.М. Качалов [60], неопределенность — объективная форма существования риска.

В литературе можно найти авторские подходы к выделению тех или иных условий неопределенности среды. Так, В.В. Черкасов предлагает классификацию неопределенности с точки зрения вероятности реализации событий, сопровождающих рисковую ситуацию, и выделяет полную неопределенность, полную определенность и частичную неопределенность [156].

Полная неопределенность — это такой вид неопределенности, при которой свершение события имеет близкую к 0 прогнозируемость. В такой ситуации экономические агенты полностью лишены возможности каким бы то ни было способом прогнозировать перспективы как своего собственного развития, так и рынка в целом.

Полная определенность отличается приближающейся к 1 прогнозируемостью наступления событий.

Частичная неопределенность отвечает промежуточной степени неопределенности, поскольку вероятность реализации события, а следовательно, и степень его прогнозируемости находится в пределах от 0 до 1.

Естественным является желание каким-либо образом ограничить воздействие неопределенности на итоговые показатели деятельности предприятия. Однако полное нивелирование отрицательного влияния неопределенности невозможно, его даже нельзя управлять: необходимо лишь научиться принимать профессиональные решения с учетом обусловленных ею факторов риска.

Сложность и динамичность современных хозяйственных взаимоотношений порождают и различные виды неопределенности, которые могут быть классифицированы по следующей схеме [144]:

1. Принципиальная неопределенность, например в известных ситуациях квантовой механики.

2. Неопределенность, генерированная большим числом объектов или элементов, включенных в ситуацию.

3. Неопределенность, вызванная недостатком информации и низким уровнем ее достоверности в силу технических, социальных и экономических причин.

4. Неопределенность, обусловленная слишком высокой и недоступной платой за определенность.

5. Неопределенность, порожденная органом принятия решений ввиду недостатка его опыта и знаний факторов, влияющих на принятие решений.

6. Неопределенность, связанная с ограничениями в ситуации принятия решений (ограничения параметров, характеризующих принятие решений, во времени и пространстве).

7. Неопределенность, вызванная изменением среды или поведением противника, влияющего на процесс принятия решений.

Несмотря на то что предложенная классификация является достаточно полной, она не включает неопределенность деятельности экономических агентов, охватывающей установление целей, достижение необходимого уровня устойчивости и т.д.

Необходимо отметить, что понятия «риск» и «неопределенность» органически взаимосвязаны, однако между ними нельзя ставить знак равенства. Риск непосредственно связан с неопределенностью, которая неоднородна по форме проявления и содержанию. Анализ литературных источников [11; 40; 60; 80; 156; 157] и обобщение высказанных по этому поводу точек зрения позволили выявить отличия между понятиями «риск» и «неопределенность»:

– неопределенность существует и в тех случаях, когда вероятность последствий определяется субъективно исходя из ограничений лица, принимающего решение (ЛПР), тогда как риск определяется на основании объективного признания потерь;

– неопределенность может быть связана с отсутствием статистических данных за предшествующие периоды, а риск характерен для экономических систем с массовыми событиями и предсказуемой вероятностью.

Таким образом, наше обсуждение приводит к следующему утверждению: *риск связан с принципиальной невозможностью запрограммировать все последствия принимаемых в условиях неопределенности решений, что может привести как к потерям, так и к выигрышам.* Возможность отклонения получаемых результатов от ожидаемых значений и есть проявление риска.

Современное предприятие как открытая система ощущает на себе негативные воздействия внешней среды, выражающиеся в неопределенности сложившейся ситуации на конкретном рынке, изменчивости условий функционирования и нестабильности социально-экономической обстановки. Очевидно, подобные факторы деятельности значительно ограничивают возможности менеджмента по прогнозированию, планированию и регулированию работы предприятия.

Задачу поиска обоснованных решений в условиях риска и неопределенности облегчает применение весьма обширного арсенала математических средств (методов математической статистики, теории игр, теории информации, теории устойчивости, линейного программирования, факторного и корреляционного анализа, матричной алгебры и т.д.). Количественные методы исследования сложных явлений, разработанные в рамках теории принятия решений, позволили во многом снизить уровень субъективности при подготовке и выборе управленческого решения.

Основой математической теории принятия субъективных решений является методология разработки решений в условиях неопределенности с помощью функции полезности индивида. Дж. Нейман и О. Morgenштерн показали, что ЛПР из всех возможных решений выберет то, которое обеспечивает наибольшую ожидаемую полезность [101]. Полезность по Нейману–Моргенштерну выражается некоторым числом, приписываемым ЛПР каждому возможному исходу решения.

Понятно, что у каждого индивида своя функция полезности, которая формализует предпочтение им тех или иных исходов в зависимости от его отношения к риску. Поэтому была предложена процедура построения индивидуальной функции полезности, для чего требуется как можно более точная информация обо всех потенциально ожидаемых событиях управляемой системы, но в ситуации неопределенности такая информация недоступна. Вот почему в рамках теории принятий решений были разработаны методы моделирования неопределенности с тем, чтобы получить необходимые и достаточные данные для принятия решений.

Первым из методов описания неопределенных ситуаций стала теория вероятности. С течением времени она превратилась в развитую математическую дисциплину с богатым ма-

тематическим инструментарием. Последний включает в себя ветвь теории игр, в которой неопределенность обуславливается конфликтом интересов игроков, вынужденных следовать некоторым правилам игры, и теорию статистических решений, являющуюся одним из основных подходов к поиску решений в ситуациях с риском и неопределенностью.

К другому классу методов моделирования неопределенности относятся интеллектуальные технологии, среди которых перспективные направления, связанные с искусственными нейронными сетями, нечеткой логикой, генетическими алгоритмами и нелинейной динамикой. В управленческих задачах, поддерживаемых интеллектуальными технологиями, можно выделить проблемы риск-менеджмента, причем использование в задачах систем нечеткой логики позволяет при нечетких входных переменных получить количественную характеристику выходной величины.

Не приходится сомневаться, что управление современным предприятием невозможно без учета наиболее значимых видов неопределенности, и в частности таких как:

1. Нечеткость в процессе принятия решений, вызванная необходимостью больших количеств согласований, ненадежностью и неполнотой исходной информации, лингвистической неопределенностью.

2. Неадекватность разработанной модели реальной действительности (построенная модель «грубая» из-за слишком больших допущений, не соответствующих высокой сложности изучаемого объекта).

3. Недостаточная точность получаемой от объектов управления информации (вследствие возможных потерь при передаче информации по «зашумленным» каналам связи), а также высокая погрешность при выполнении мониторинга поведения объектов управления, слабая надежность морально устаревших технологий и др.

Если в условиях определенности используются чаще всего стандартные, оправдавшие себя на практике методы и приемы принятия решений, то при неопределенности обычно привлекаются опыт, интуиция, творческие способности руководителей. В этом случае ЛПР обычно склонны:

– избегать неопределенности и применять детерминированные модели (игнорировать источники неопределенности);

– заменять неопределенную картину ситуации более определенной (принимать решения исходя из имеющегося опыта в прошлом);

– пытаться уменьшить степень неопределенности внешней среды (применять количественные методы и модели, проводить дополнительные исследования для получения более полной информации).

Снижения неопределенности внешней среды можно добиться с помощью как стохастических, так и нечетких методов. Аппарат теории вероятностей описывает неопределенность ситуации как некоторую нормированную меру (вероятность) возможности появления случайных исходов. Многовековой опыт использования вероятностей и логических схем на их основе с успехом позволяет применять стохастические модели, когда имеется достаточно надежная статистическая информация, позволяющая аппроксимировать распределения вероятностей или плотности вероятности.

Для оценки меры риска при этом подходе могут применяться стандартные показатели теории вероятности: вероятность, размах вероятности, дисперсия, математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение, коэффициент ковариации, центральные моменты разных порядков и т.д. В случае если необходимой статистической информации для оценки ее вероятностных характеристик нет либо имеется лишь гипотеза о стохастическом характере изучаемых процессов и явлений, использование стохастических моделей отягощается трудностями, вытекающими из сложности получения плотностей распределения вероятностей для параметров экономического окружения. Отсутствие достаточного количества информации влечет за собой появление так называемых субъективных вероятностей.

Типичным методом выбора оценок субъективных вероятностей, или, другими словами, установления неизвестных вероятностных распределений, является принцип максимума Гиббса–Джейнса: среди всех вероятностных распределений, согласованных с исходной информацией о неопределенности соответствующего показателя, рекомендуется выбирать то, которому отвечает наибольшая энтропия (взятое со знаком «минус» математическое ожидание логарифма плотности распределения вероятностей). В настоящее время энтропийный подход широко распространен в физике, биологии, теории

информации и других областях науки. В согласии с ним распределение вероятностей с возрастающей энтропией более вероятно, чем с меньшей. Это утверждение исходит из того, что природные процессы стремятся привести систему в равновесное состояние, при котором энтропия системы максимальна.

Между тем использование при оперировании неопределенными параметрами методов теории вероятности подразумевает отождествление понятий «неопределенность» и «случайность», однако источником неопределенности зачастую является нечеткость или расплывчатость. Привлечение в процессе поиска решений теории нечетких множеств позволяет более адекватно учитывать и формализовать имеющиеся виды неопределенности. В монографии [30], посвященной нечетким множествам и их применению в моделях принятия решений, приведена классификация видов неопределенности (рис. 2.2).

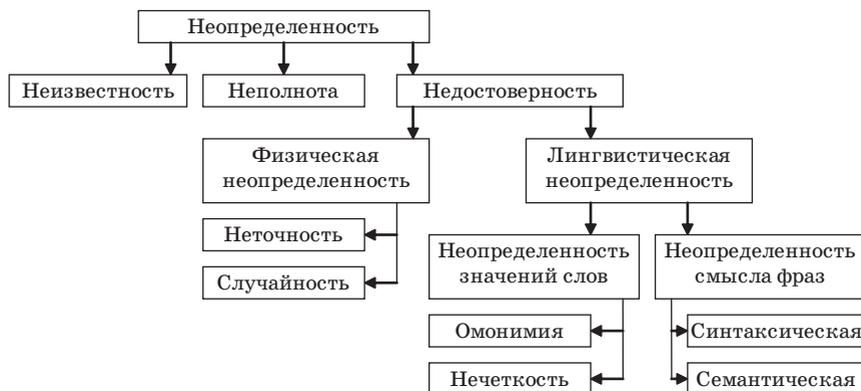


Рис. 2.2. Классификация видов неопределенности

Основным преимуществом нечеткого описания системы по сравнению с вероятностным считается возможность использования различных градаций степени принадлежности (промежуточных между полной непринадлежностью и принадлежностью) объектов к некоторому классу и постепенность перехода объектов из одного класса в другой, о чем шла речь выше.

Наряду с нечеткостью к видам неопределенности значений слов относится омонимия, которая представляет собой графическое и (или) фонетическое совпадение слов, имеющих различный смысл. В свою очередь, если синтаксическая неопреде-

ленность связана только со структурой множества возможных смыслов фраз, то семантическая неопределенность порождается еще и особенностями распознавания этого множества.

### **2.3. Задачи и стадии разработки комплекса мониторинга устойчивости промышленных предприятий**

На современном этапе развития российской экономики предприятия все чаще сталкиваются с проблемой неполноты оперативной информации производственного, организационного, экономического, финансового и иного характера о текущем положении дел. Подчас это обстоятельство приводит к неплатежеспособности промышленных предприятий и потере ими финансовой устойчивости. В худшем случае их охватывает кризис, предвестниками которого становятся сокращение или полное прекращение использования продуктовых и технологических инноваций, потеря наиболее квалифицированных кадров, нехватка денежных средств и оборотных активов, возрастающая как снежный ком задолженность по налогам и взносам в бюджет, невозможность получения кредитов, отсутствие инвестиций. В этих условиях, когда предприятие балансирует на грани исчезающей прибыли, а конкуренция обостряется, на передний план выходит задача самооценки и прогнозирования своего состояния с точки зрения выполнения свойственных ему производственных функций, принятия мер по обеспечению экономической безопасности производства, защищающих от различных негативных проявлений внешней и внутренней среды.

Следует учитывать, что экономика и социальная стабильность в регионе напрямую зависят от рационального использования ресурсов (не только материальных, но и трудовых) и экономической устойчивости промышленных предприятий, поскольку они являются основными структурообразующими элементами индустрии. Но и спустя 15 лет после либерализации экономики внушительная часть предприятий являются убыточными, переживают глубокий спад производства и находятся в кризисном состоянии.

Руководители предприятий лишены возможности принимать профессиональные стратегические решения в отсутствие индикативных показателей, способных предвидеть будущий кризис и

выявить критические направления деятельности. Наряду с этим удачное интуитивное руководство, особенно в нынешней чрезвычайно изменчивой обстановке, приобретает далеко не последнее значение, хотя случайный успех не может быть продолжителен. Очевидно, что для снижения риска оказаться в тисках кризиса менеджеры должны непрерывно отслеживать процесс развития предприятия и своевременно реагировать на поступающие тревожные сигналы. Учитывая объем информации, генерируемой и потребляемой предприятиями в настоящее время, было бы неоправданно передавать функции контроля за индикаторами экономической безопасности рутинным процедурам, не используя при этом современные информационные технологии.

Для выбора показателей мониторинга деятельности принципиальными являются характеристики динамичности и неопределенности, с одной стороны, и учет интересов собственников капитала и менеджмента предприятия, а также всех остальных заинтересованных сторон, с которыми предприятие взаимодействует, — с другой. С точки зрения инвестора мониторинг устойчивости работы предприятия есть, по существу, инструмент предсказания будущего (степени риска участия в капитале предприятия), тогда как с точки зрения управленческого персонала такой мониторинг полезен и как способ прогнозирования (разумеется, с той или иной точностью), и, что важнее, как отправной пункт для планирования действий и обоснования рычагов оптимального управления, которые повлияют на ход событий в будущем.

Руководство предприятия должно хорошо понимать и оценивать, насколько эффективно оно работает и последовательно ли приближается к цели. Более того, практически каждый, кто участвует в структуре функциональных связей предприятия, испытывает потребность в знании оперативной информации о его текущем состоянии. Покупателей продукции интересуют конкурентные преимущества и поддерживаемый уровень качества выпускаемой продукции. Банки намерены знать о точных показателях ликвидности и платежеспособности для того, чтобы, используя полученные данные, определить по своей методике степень кредитоспособности заемщика. Перед налоговыми органами предприятие обязано отчитываться об объемах выпускаемой продукции, выручке от ее реализации, извлекаемой прибыли и т.д.

Вот почему в своевременном реагировании на внешние и внутренние изменения в ходе развития предприятия перво-степенная роль принадлежит мониторингу его поведения. Потери от некомпетентного руководства могут значительно превысить допустимый предел, а порой и вовсе многократно перекрывают затраты, необходимые для встраивания в на-меченный режим функционирования предприятия.

Какие в связи с этим задачи возлагаются на комплекс мо-ниторинга? Они, как правило, сводятся к наблюдению за со-стоянием окружающей среды с целью ее контроля, прогноза и охраны; при этом различают глобальный, региональный и локальный уровни мониторинга [28; 135]. Однако в статистике мониторинг означает специально организованное системати-ческое наблюдение за состоянием каких-либо объектов [140]. И уже экономисты рассматривают мониторинг как непрерывное наблюдение за экономическими объектами, включая их анализ как составную часть управленческой деятельности [117]. Тем самым при осуществлении такого мониторинга должен дей-ствовать принцип непрерывности наблюдения за состоянием объекта мониторинга с учетом фактического состояния и тен-денций его поведения, а также общего развития экономики, по-литической обстановки и влияния других общесистемных фак-торов. Главной целью социально-экономического мониторинга А.Ю. Шевяков и Г.Б. Клейнер считают сбор, изучение и подго-товку информации для принятия и анализа экономических ре-шений на различных уровнях управления [165]. Но каким бы ни был круг задач мониторинга, необходимо отметить, что цели мониторинга могут быть достигнуты в результате взаимодей-ствия всех заинтересованных служб предприятия.

Таким образом, по нашему мнению, *на уровне предприятия мониторинг должен представлять собой функционально раз-витую систему, реализующую постоянное наблюдение за мерой и динамикой количественных показателей и качест-венных оценок устойчивости инвестиционной, основной (про-изводственной) и финансовой деятельности предприятий для отслеживания, анализа и прогнозирования тенденций проте-кания экономических процессов, формулирования рекоменда-ций и выработки эффективных управленческих решений.*

Наряду с этим системы поддержки принятия решений (СППР) принято разделять на два вида — расчетно-диагности-

ческие (мониторинговые) и экспертные системы приближенных рассуждений [47]. Коротко охарактеризуем их.

Основными функциями мониторинговых систем являются наблюдение за состоянием исследуемого объекта, своевременное оповещение об отклонениях в процессе его функционирования, выдача рекомендаций по нивелированию негативных последствий и явлений. До 1990-х гг. необходимость в проведении экономического мониторинга на отечественных предприятиях была не такой острой по понятной причине: большинство показателей (темпы инфляции, коэффициент дисконтирования, котировки на биржах и др.), существенных при принятии решений в рыночной экономике, просто не использовались на практике. Такие системы могут представлять собой:

1. Системы расчетного характера, которые призваны посредством анализа состояния производства и управления формулировать диагноз и выработать соответствующие рекомендации.

2. Оценивающие системы, отличающиеся способностью не только анализировать действия за ретроспективный промежуток времени, но и формировать заключения о перспективах развития предприятия на более длительный период. Отечественные разработки в этой области зачастую имеют недостатки, связанные с отсутствием системного подхода при формировании показателей, характеризующих производственно-финансовое состояние предприятий, а также обоснования необходимости и достаточности этой системы показателей для целей управления. Кроме того, они непосредственно используют иностранные методики оценки без проведения какой-либо модификации с учетом специфики отечественных предприятий.

3. Диагностические системы принадлежат к наиболее сложному классу и обладают широкими возможностями по учету и контролю внутрихозяйственных затрат, диагностике производственно-финансового состояния, формулированию экспертных заключений о текущем положении предприятия и рекомендаций по выходу из сложившейся кризисной ситуации. На диагностическую систему накладываются требования по обеспечению прогнозирования и управления при значительной неопределенности информации. Система должна обладать способностью управлять самим процессом диагностики и помогать разработчику в процессе принятия решений.

Следует иметь в виду, что во всех задачах диагностики приходится учитывать те или иные свойства объекта по косвенным характеристикам, причем для получения полноценной достоверной картины происходящего необходимо найти некий комплексный показатель. При этом диагностика в нашем понимании есть процесс распознавания состояния системы на основе проведенных наблюдений и исследований через нахождение комплексных критических показателей, позволяющих отслеживать текущее положение и принимать необходимые решения.

В свою очередь, можно выделить четыре метода диагностики экономической системы [1]:

1. Статистический метод, который основан на известных вероятностных соотношениях между срывами в системе и ее наблюдаемыми характеристиками и требует большого объема информации, а в случае ее неоднородности оказывается просто неработоспособным.

2. Детерминистический метод, предполагающий анализ критических показателей экономического процесса и выявление тех точек, в которых необходимо проверять наличие отклонений.

3. Метод распознавания последовательности образов, базирующийся на сравнении реальной последовательности симптомов с эталонными последовательностями, хранящимися в базе данных. Этот метод обладает тем преимуществом, что позволяет легко расширять «словарь» эталонных последовательностей симптомов. Между тем применение одного лишь этого подхода затруднительно, поскольку в лучшем случае он позволяет автоматизировать процесс нахождения уже известных способов описания и формирования признаков.

4. Метод создания достаточно полных математических моделей экономических процессов.

Ясно, что в условиях нестабильной экономики роль мониторинга особенно велика, так как имеют место высокая подвижность, неустойчивость макроэкономических показателей-индикаторов, наличие многочисленных диспропорций, требующих неослабного внимания. На основе результатов мониторинга руководство предприятия разрабатывает и осваивает в управленческой деятельности механизм воздействия на последствия влияния рискованных факторов с целью укрепления устойчивости предприятия. Рассматривая мониторинг как постоянно функционирующий информационно-аналитический комплекс обра-

ботки динамического ряда показателей, оценивающих уровень устойчивости предприятия, отметим последовательные стадии разработки и реализации такого комплекса:

1. Идентификация объектов мониторинга.

2. Определение целей и задач мониторинга. Цели могут быть следующими:

– изучение текущего состояния и отражение деструктивных и положительных тенденций изменения сложившейся ситуации;

– проведение диагностики предприятия, т.е. определение величины и причин отклонений индикаторов устойчивости экономических процессов, выход за пределы пороговых значений которых означает возникновение угрозы предприятию;

– нахождение и раскрытие причин, источников, характера, а также измерение интенсивности и прогнозирование последствий воздействия рисков факторов на ресурсный потенциал предприятия;

– обоснование целевых мероприятий по управлению рисками и решений по восстановлению и поддержанию устойчивости предприятия на основе анализа поступающей информации.

3. В зависимости от целей и задач мониторинга выбор методов и сигнальных индикаторов поведения предприятия. Сегодня в интеллектуальный инструментарий ЛПР входят методики, охватывающие множество ключевых, измеряющих уровень устойчивости и эффективности показателей, увязанных в систему сбалансированных отношений, ориентированные на достижение стратегии конкурентоспособного успеха.

4. Разработка концептуальной модели мониторинга и в зависимости от нее привлечение соответствующих математических методов.

5. Сбор и подготовка информации, характеризующей состояние объекта мониторинга. В качестве источников информации может быть использована бухгалтерская, экономическая, статистическая и другая отчетность.

6. Реализация в практической деятельности модели мониторинга поведения предприятия, обработка полученной информации и оценка конструктивности разработанной модели.

7. Разработка предложений, повышающих эффективность и устойчивость деятельности предприятия, в зависимости от поставленных целей мониторинга.

Для осуществления мониторинга поведения предприятия и поддержки принятия управленческих решений необходимо в полной мере использовать преимущества современных информационных технологий. Примечательная черта их эволюции заключается в стремительном освоении постоянно усложняющихся методов и инструментальных средств, использовавшихся ранее лишь в теоретических исследованиях. Следствие известного в кибернетике закона необходимого разнообразия У.Р. Эшби гласит, что управление может быть обеспечено только в том случае, если разнообразие средств управляющего (в данном случае всей системы управления), по крайней мере, не меньше, чем разнообразие управляемой им ситуации [173].

### Краткие выводы

1. С привлечением теоретико-системных и синергетических представлений раскрываются многоаспектность и сложность эволюции динамических систем в условиях взаимодействия со своим окружением. В рамках обеспечения выживания предприятия в жесткой рыночной среде находит обоснованное применение классическое толкование системного атрибута устойчивости как способности предприятия поддерживать запланированный режим функционирования на фоне влияния внешних и внутренних возмущений.

2. С позиций комплексного подхода устойчивость работы предприятия рассматривается сквозь призму инвестиционного, основного (производственного) и финансового бизнес-процессов, органически связанных между собой и придающих целостность хозяйствованию предприятия. Тем самым для индустриального предприятия понятие устойчивости функционирования включает в себе свойство адаптации к изменяющимся факторам среды благодаря инвестиционной, основной и финансовой деятельности, сохраняя при этом в пределах допуска движение по целевой траектории развития. Итоги апробирования мониторинга устойчивости промышленных предприятий позволят подтвердить либо опровергнуть настоящее предположение.

3. Функционирование предприятий в эпоху переходного периода институциональных преобразований в экономике требует надлежащих знаний и навыков для разработки управленчес-

ких решений в рискованной и неопределенной ситуации. При этом риск связан с принципиальной невозможностью запрограммировать все последствия принимаемых в подобных условиях решений, что может привести как к потерям, так и к выигрышам, и потому риск проявляет себя в возможности отклонения на практике реальных результатов от ожидаемых значений.

4. Для адекватного реагирования на внешние и внутренние возмущения, отягощенного недостатком достоверной и оперативной информации производственного, организационного, экономического и финансового характера о текущем состоянии предприятия, необходимо сформировать действенную систему сбора и обработки информации об уровне устойчивости предприятия и его потенциальных партнеров. Выполнение такой задачи авторы видят в проектировании и внедрении программного комплекса мониторинга устойчивости деятельности промышленных предприятий. Такой мониторинг в отличие от тривиального сбора информации и контроля за выбранными индикаторами должен представлять собой систему с широким набором функций, с помощью которых проводится непрерывное слежение за динамикой количественных и качественных показателей устойчивости инвестиционной, основной и финансовой деятельности предприятий для анализа и прогнозирования тенденций в их поведении и обоснования управленческих решений.

В результате исследование устойчивости промышленных предприятий получает информационно-аналитическую поддержку со стороны компьютеризированного комплекса, способного не только обеспечивать накопление и анализ поступающих данных, но и проводить вычислительные эксперименты для извлечения новых знаний о динамических свойствах поведения промышленных предприятий.

### **3. РИСКИ И МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА УСТОЙЧИВОСТИ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

#### **3.1. Отличительные особенности пореформенного поведения отечественных промышленных предприятий**

С начала 1990-х гг., когда страна вступила в полосу радикальных хозяйственных реформ, отечественная индустрия демонстрирует возросшую интенсивность изменения ключевых показателей по сравнению с отраслями промышленности развитых государств. Российская индустрия испытала стремительные перестройки, и это обстоятельство существенным образом оказывает влияние на динамику преобразований в реальном секторе национальной экономики.

Можно выделить ряд отличительных особенностей реформирования нашей индустрии:

1. Высокие темпы переходного процесса.
2. Масштабные структурные сдвиги (изменение со временем пропорций между ценами и (или) объемами производства различных товаров и услуг).
3. Быстрая эволюция составляющих динамики экономических процессов (крутизна траекторий спада и роста, непостоянство масштаба, «выбросы» и т.д.).
4. Малые циклы промышленного производства, вследствие чего сопровождающий экономические преобразования промышленный кризис развивается весьма неравномерно во времени, толчками, а фазы его резкого ускорения сменяются стадиями кратковременной стабилизации и подъема.

С позиций своеобразия экономического поведения весь пореформенный период можно условно разбить на отдельные этапы, что позволит подробнее проанализировать изменение характера промышленной динамики (табл. 3.1).

*Таблица 3.1*

**Изменение характера промышленной динамики**

Этапы	Характер промышленной динамики
1991–1994 гг.	Трансформационный спад
1995–1998 гг.	Неблагоприятная внешнеэкономическая конъюнктура, характеризующая этап, предшествовавший финансовому кризису 1998 г.

Этапы	Характер промышленной динамики
1999–2002 гг.	Экономический рост и сравнительно благоприятная внешнеэкономическая конъюнктура
2003 г. и по настоящее время	Сохранение промышленного подъема, формирование экспортно-сырьевой модели развития в условиях высоких цен на нефть

На первом этапе переходного периода (1991–1994 гг.) логика экономического развития предполагала, что либерализация и открытость экономики, приватизация государственной собственности и финансовая стабилизация обеспечат экономический рост, базирующийся на новых источниках, прежде всего на предпринимательской инициативе.

Спад производства охватил все отрасли промышленности, однако его степень различалась по отраслям. Наиболее значительный спад наблюдался в легкой и пищевой промышленности, машиностроении, лесной индустрии и промышленности строительных материалов. В среднем по России объем промышленного производства в 1995 г. снизился по сравнению с 1990 г. примерно в 2 раза. В целом относительное изменение индексов промышленного производства за 1990–2004 гг. представлено в табл. 3.2.

Таблица 3.2

**Индексы промышленного производства  
по отраслям российской индустрии (1990 г. = 100%) [84]**

Отрасль	Код	1992	2000	2001	2002	2003	2004	2004 к 2003, %
Вся промышленность	–	75	57	60	62	66	70	106
Электроэнергетика	EN	96	76	77	77	77	78	100
Топливная промышленность	FU	87	70	74	79	86	92	107
Черная металлургия	FER	77	70	70	72	79	83	105
Цветная металлургия	NFER	68	68	71	76	80	83	104
Химическая и нефтехимическая промышленность	CH	73	60	63	64	67	71	106
Машиностроение и металлообработка	MA	77	52	55	56	62	68	110
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	WO	78	45	46	47	48	50	103

Окончание табл. 3.2

Отрасль	Код	1992	2000	2001	2002	2003	2004	2004 к 2003, %
Промышленность строительных материалов	CONS	78	36	38	40	42	44	105
Легкая промышленность	LI	64	16	16	16	15	14	93
Пищевая промышленность	FO	76	55	60	63	67	69	104

Динамика промышленного производства в первой половине 1990-х гг. рассматривалась в контексте региональных особенностей проведения экономической реформы, которые определялись следующими факторами:

- отраслевая специализация регионов, связанная с особенностями их природно-ресурсного потенциала;
- выполнение регионом специфических федеральных функций (в первую очередь оборонной, а также транзитной, внешнеэкономической), что вызывает несбалансированность отраслевой структуры экономики, неприспособленной к рынку;
- географическое положение, обуславливающее значительные различия в транспортных издержках и затратах на воспроизводство рабочей силы;
- политическая ситуация и особенности становления нового типа федеративных отношений.

Вместе с тем оказалось, что переход от экономического спада к росту не осуществляется автоматически: он требует создания экономического порядка, в частности разработки системы институтов, регулирующих экономическое поведение хозяйствующих субъектов (фирм и домохозяйств) и взаимоотношения бизнеса, государства и общества.

Миссия, которая была свойственна этапу экономических преобразований с 1995 по 1998 г., выражалась в ожидании массированного притока иностранных инвестиций для активизации располагаемых ресурсов роста (дешевая рабочая сила, природные богатства, емкий внутренний рынок), обеспечения модернизации народного хозяйства и подъема промышленного производства. Был создан ряд условий для притока капитала, включая валютный коридор и финансовые рынки со сверхвысокой доходностью. В действительности слабая конкурентоспособность реального сектора экономики определила весьма низкий уровень

объема инвестиций, который мог бы быть эффективно (по критериям мирового рынка) использован во внутренней экономике.

Реализация мер по ускорению экономического роста на третьем этапе (1999–2002 гг.) подразумевала формирование привлекательного предпринимательского климата и эффективных рыночных механизмов, обеспечивающих рациональное распределение и использование ресурсов. Посткризисная ситуация обернулась увеличением объемов производства, ориентированного на внутренний рынок, и оживлением экспорта. Впервые была отмечена прямая зависимость между выручкой предприятий сырьевого комплекса и инвестициями в обновление парка оборудования: благоприятная конъюнктура частично трансформировалась в инвестиции, капитализировалась.

Для российской экономики этот посткризисный период оказался достаточно удачным не только за время рыночных реформ, но и за всю послевоенную историю. За четыре года ВВП увеличился на 28,8%, объем промышленного производства — на 33,6%, оборот розничной торговли — на 23,0% [15].

Переход к четвертому этапу требует переосмысления содержания и динамики экономического роста. Резкий подъем уровня стратегической неопределенности диктует новые требования к российской экономике. Такая неопределенность вытекает из возрастания роли инноваций в рамках складывающихся механизмов экономического развития передовых стран. Ее источником становятся новые противоречия между индустриальным и постиндустриальным укладами, лидерами и аутсайдерами «новой экономики» и др.

В этих условиях необходима переориентация экономического роста на активизацию его новых источников на основе повышения конкурентоспособности экономики: наращивание гибкости экономики, ее способности реагировать на непредвиденные риски и возможности; воспроизводство качественных ресурсов, включая человеческий капитал; технологическая и продуктовая специализация на мировом рынке наукоемкой продукции и воспроизводство высоких технологий; ресурсосбережение, снижение энергозатрат и повышение производительности труда.

Основные особенности развития промышленности в последние годы заключаются в том, что:

1. Сохраняется неравномерный и мизерный темп промышленного подъема (табл. 3.3).

**Динамика реального объема произведенного ВВП,  
% к предыдущему году [84]**

Показатель	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Валовой внутренний продукт в рыночных ценах	101,4	94,7	106,4	110,0	105,1	104,7	107,3	107,1
Производство товаров	100,7	92,6	110,4	112,4	106,5	103,6	108,2	106,3
Промышленность	102,3	95,2	110,2	111,1	104,9	104,0	107,5	106,1

2. Несколько выросла рентабельность промышленного производства. За счет улучшения конъюнктуры на мировых сырьевых рынках рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг) в промышленности возросла в 2004 г. до 18,6% по сравнению с 13,5% в 2003 г. [84]. Как следствие, наибольший рост был зафиксирован в металлургии и нефтяной промышленности.

3. Наблюдается разрывывание корпоративного строительства. Приоритетной задачей крупного бизнеса на данном этапе становится выход на мировые фондовые рынки. Для этого менеджментом компаний прилагаются усилия по оптимизации своих активов. Рост капитализации достигается благодаря созданию интегрированных компаний полного цикла (сырье–переработка–конечная продукция) путем покупки недостающих как отечественных, так и зарубежных активов и продаж собственных непрофильных активов бизнеса.

4. Использование риск-менеджмента на российских предприятиях приобрело комплексный характер, главным образом в наиболее успешных крупных финансово-промышленных корпорациях (таких как Аэрофлот, ГК «Норильский никель», РОСНО [172]). Этому всецело способствовали процессы, связанные с реформированием и переориентацией всего механизма управления на рыночный тип хозяйствования.

Замечено: под натиском информационной эпохи быстро теряют свою актуальность многие фундаментальные постулаты промышленной конкуренции. Материальные и финансовые активы уже не являются столь сильными конкурентными преимуществами, как в индустриальную эру. На передний план выходят такие трудно оцениваемые факторы, как знания, интеллектуальный потенциал, опыт, заинтересованность, гибкость сотрудников, системы продвижения нового продукта, базы данных и информация, объединенные в группу «нематериальные активы».

Если предприятие стремится не только выжить, но и преуспеть в информационной экономике, его система управления должна быть построена исходя из стратегических целей и задач, с учетом открывающихся возможностей и рисков, вызванных действием внешних факторов. Прогресс в функционировании предприятий тесно связан с тем, какое внимание уделяется новым объективным свойствам внешней среды: интегрированию бизнес-процессов, взаимодействию с клиентами и поставщиками, ориентированию производственных возможностей на клиента, глобализации бизнеса, использованию инноваций в производстве, интеллектуальному потенциалу как решающему конкурентному преимуществу и т.д.

### **3.2. О проблемах идентификации рисков и управления ими в деятельности предприятий индустрии**

Общая направленность предприятия на повышение его организованности, эффективности и устойчивости инвестиционной, основной и финансовой деятельности требует создания таких условий, которые будут обеспечивать минимизацию пагубного воздействия рисков в процессе его функционирования и развития. Потеря устойчивости предприятия и, как следствие, наступление системного кризиса могут произойти на фоне влияния целого ряда взаимосвязанных между собой рисков факторов. Последние можно сгруппировать в пять классов, приведенных ниже:

– политические, внешнеэкономические, технологические и социальные риски (такие внешние риски идентифицируются с помощью анализа PEST<sup>1</sup>);

---

<sup>1</sup> Для оценки работы предприятий в условиях рыночной экономики необходимо проводить постоянное и всестороннее исследование среды, в которой компания собирается осуществлять свою деятельность. В этих целях осуществляется анализ PEST — оценка политических (Political), экономических (Economic), социальных (Social) и технических (Technical) факторов. При этом руководство компании должно знать и о внутреннем состоянии своего предприятия, для чего проводится известный специалистам анализ SWOT — оценка сильных (Strong) и слабых (Weak) сторон работы предприятия, а также возможностей (Opportunity) и угроз (Threat), с которыми оно может столкнуться в своей деятельности.

– рыночные риски — слабая позиция предприятия на рынке сбыта продукции, высокий уровень конкуренции, неустойчивость и узость занятой рыночной ниши и др.;

– производственные риски — затратность, ресурсоемкость, слабая экологизация производства, морально устаревшие технологии, изношенность основных фондов, неоптимизированное налогообложение, низкая производительность труда и им подобные;

– финансовые риски — неудовлетворительный уровень дебиторской (кредиторской) задолженности и качества ее обслуживания, дефицит оборотных средств, малый уровень ликвидности, недостаточная автономия и прочие риски, приводящие к нарастанию убытков, штрафных санкций и других отрицательных финансовых результатов;

– организационные риски — низкий уровень управленческой культуры руководства, отсутствие грамотного управленческого учета, ненадлежащее управление финансами, изъяны в рекламной и маркетинговой деятельности предприятий.

Рассматривая промышленные предприятия с точки зрения теории систем, выявим и общие направления мер, реализация которых может привести к ослаблению негативного влияния рисков на функционирование индустриальных предпринимательских структур:

– повышение надежности системы (внедрение высокопроизводительных современных технологий, организация автоматически управляемых резервных систем и т.д.);

– улучшение информированности системы о возможных влияниях факторов внешней среды (изучение конъюнктуры рынка, использование информационных технологий и т.д.);

– компенсация давления внешней среды на систему (обоснованная маркетинговая стратегия, реинжиниринг бизнес-процессов, поиск новых рынков сбыта, форвардные и фьючерсные сделки и др.);

– изменение структуры системы для осуществления диссипации (распределения) общего риска (с помощью приемов диверсификации, интеграции и т.д.).

Злободневность этой проблематики актуализирует задачу идентификации рисков и развития управления ими в деятельности отечественных предприятий. Следует сказать, что своеобразие управления рисками в России в начале переходного

периода заключалось в зачаточном состоянии соответствующих государственных институтов, формирующих финансовую инфраструктуру страны, а также и в существовании специфических рисков факторов, таких как неустойчивость отношений собственности, переплетение бизнеса и государства, отсутствие внятного законодательства и др. Если в стационарно функционирующей рыночной экономике инструментом поддержания устойчивости служат разнообразные, ставшие уже классическими, стандартные механизмы адаптации (банкротство как механизм освобождения экономики от неэффективного вида деятельности, реструктуризация, технические и технологические инновации, диверсификация ассортиментной политики, совершенствование организации и системы управления и др.), то в переходной российской экономике получают распространение различные ее нетрадиционные формы (бартер, неплатежи, нецелевое использование бюджетных средств, задержки с выплатой заработной платы и ее «серые» схемы, неоплачиваемые отпуска, торговля налоговыми льготами).

К тематике управления риском ныне достаточно часто обращаются современные специалисты, но нередко она рассматривается в аспекте влияния на управляемый объект с единственной целью — снижение риска. Такая упрощенная трактовка управления риском, вообще говоря, противоречит пониманию риска как одного из возможных условий для перехода системы на новый качественный уровень развития путем самоорганизации и генерирования нетривиальных творческих подходов к принятию решений.

Так, В.М. Гранатуров предлагает толковать управление риском как «совокупность методов, приемов и мероприятий, позволяющих в определенной степени прогнозировать наступление рискованных событий и принимать меры к исключению или снижению отрицательных последствий наступления таких событий» [41, с. 29]. В этой дефиниции автор подчеркивает лишь отрицательные последствия наступления рискованных событий, а также отмечает обязательность использования для этого методов прогнозирования, причем управленческий персонал должен овладеть соответствующим инструментарием.

Согласно проектному подходу, изложенному американским Институтом управления проектами (Project Management

Institute) [174], выделяются шесть процедур в системе управления рисками:

- планирование управления рисками;
- идентификация рисков;
- качественная оценка рисков;
- количественная оценка;
- планирование реагирования на риски;
- мониторинг и контроль рисков.

Очевидно, все эти процедуры взаимодействуют друг с другом, а также с другими процедурами. Каждая процедура выполняется, по крайней мере, один раз в каждом проекте. Проектный подход не лишен недостатков: в современной динамичной среде появляется все больше факторов, которые порождают совершенно новые риски, поэтому нельзя исключать возникновение неучтенных рисков во время реализации проекта. Необходимо отметить, что в отечественной практике проектный подход в организации текущей хозяйственной деятельности промышленных предприятий используется пока еще мало.

Впервые основные разработки систем управления рисками были выполнены для организаций, вовлеченных в финансовые сферы деятельности. Например, в отношении финансовых рисков И.А. Бланк подразумевает под управлением рисками систему принципов и методов разработки и реализации рискованных финансовых решений, обеспечивающих всестороннюю оценку различных видов финансовых рисков и нейтрализацию их возможных негативных финансовых последствий в процессе стратегического развития [23, с. 413].

По мере усиления воздействия внешних факторов неопределенности все сложнее становится наращивать конкурентные преимущества, принимая стратегические решения, основанные лишь на данных финансовой отчетности предприятия. Свое видение этой проблемы предложили Д. Нортон и Р. Каплан, разработав сбалансированную систему показателей (ССП) эффективности (Balanced Scorecard) [103], которая за короткий срок приобрела широкую известность и в настоящий момент используется крупными корпорациями как основной элемент стратегического развития. Сохраняя традиционные финансовые параметры, отражающие исторический аспект уже свершившихся событий, система дополняется оценками

перспектив будущего роста предприятия. Р. Каплан выявил, что у многих предприятий образовалась глубокая пропасть между разработкой и формулированием стратегии и ее воплощением. Четыре главных препятствия для эффективной реализации стратегии следующие:

1. Идея, которую невозможно воплотить в действие, поскольку она не операционализована, т.е. не переведена на язык действий.

2. Стратегия, которая не увязана с целями подразделения или индивидуальными целями (материальные стимулы зачастую увязываются с годовыми финансовыми показателями, а не с долгосрочной стратегией).

3. Распределение ресурсов основывается на краткосрочных бюджетах, а не на стратегии.

4. Контроль ориентирован на краткосрочную эффективность и крайне редко пытается оценить прогресс в достижении долгосрочных целей.

В основе ССП лежат три ключевых положения:

1. Как показывает опыт большого числа предприятий, «правильная» (иными словами, хорошо организованная) реализация стратегий имеет более важное значение, чем качество самих стратегий. Г. Минцберг, Б. Альстрэнд и Дж. Лэмпел, в свою очередь, считают, что разделение процессов формулирования и осуществления стратегии в изменчивой или относительно сложной внешней среде просто бессмысленно [92].

2. Использование в управлении одних только финансовых показателей не позволяет успешно продвигаться к цели долгосрочной максимизации стоимости компании.

3. Достижение стратегических преимуществ в современной экономике возможно только при внедрении инноваций.

В соответствии с подходом Balanced Scorecard, развитие предприятия рассматривается в четырех взаимосвязанных направлениях: финансы; взаимоотношения с клиентами; внутренние бизнес-процессы; инновации, развитие персонала и инфраструктуры. В основе цепочки взаимодействия лежит причинно-следственная связь, ввиду чего создается предпосылка для стратегического планирования производственной деятельности предприятия. Но при этом, заметим, не устанавливается уровень функциональной зависимости факторов.

Одной из ключевых функций ССП при разработке и реализации стратегических решений должно быть снижение риска частично либо полностью не достигнуть поставленных целей. Однако концепцией ССП не предусматривается использование в процессе планирования областей допустимых значений изменений количественных и качественных факторов. Более того, пренебрежение факторами хозяйственного риска может вызвать угрожающие последствия, связанные с потерей управляемости организацией в кризисные моменты и невозможностью оперативно скорректировать соответствующие элементы стратегии. Подход *Balanced Scorecard* не предлагает никаких методов контроля за неизбежно возникающими состояниями риска и неопределенности, являющимися результатом влияния погрешностей в процессе планирования ССП.

В то же время согласимся с мнением разработчиков ССП в том, что оценивать риск банкротства предприятия только по состоянию его финансов весьма недальновидно. Характерным примером служит подход Аргенти, где каждый фактор банкротства предприятия оценивается по балльной шкале. Результат оценки риска банкротства — состояние так называемого А-счета: чем больше счет, тем выше риск.

В.В. Ковалев, проведя анализ материалов, подготовленных западными аудиторскими фирмами, предложил адаптированную к российской специфике предпринимательства систему показателей (табл. 3.4) [63].

Для того чтобы негативные последствия от осуществления предприятием своей деятельности не вышли за допустимые пределы, а выбранная цель, ради которой принимались решения, была достигнута, органом управления должно проводиться стратегическое планирование. Для предприятия, вырабатывающего свою стратегию, отсутствие сознательного, рационального отношения к риску, постоянного его учета в повседневной практике может обернуться нежелательными хозяйственными и экономическими результатами. *На современном этапе эволюции управленческой культуры приоритетным направлением для стратегического развития предприятия становится налаживание тесной, продуктивной взаимосвязи между системой управления риском и процессом бизнес-планирования.*

Таблица 3.4

## Система показателей, адаптированная к российской специфике

Показатели, свидетельствующие о возможных финансовых затруднениях в обозримом будущем	Показатели, не дающие основания рассматривать текущее финансовое состояние как критическое, но указывающие на то, что при определенных условиях ситуация может резко ухудшиться
<p>Повторяющиеся существенные потери в основной производственной деятельности.</p> <p>Превышение некоторого критического уровня просроченной кредиторской задолженности.</p> <p>Чрезмерное использование краткосрочных заемных средств в качестве источников финансирования долгосрочных вложений.</p> <p>Устойчиво низкие значения коэффициентов ликвидности.</p> <p>Хроническая нехватка оборотных средств.</p> <p>Устойчиво увеличивающаяся до опасных пределов доля заемных средств в общей сумме источников средств.</p> <p>Неправильная реинвестиционная политика.</p> <p>Хроническое невыполнение обязательств перед инвесторами, кредиторами и акционерами.</p> <p>Высокий удельный вес просроченной дебиторской задолженности.</p> <p>Наличие сверхнормативных и залежалых товаров и производственных запасов.</p> <p>Ухудшение отношений с учреждениями банковской системы.</p> <p>Использование (вынужденное) новых источников финансовых ресурсов на относительно невыгодных условиях.</p> <p>Применение в производственном процессе оборудования с истекшими сроками эксплуатации.</p> <p>Потенциальные потери долгосрочных контрактов.</p> <p>Неблагоприятные изменения в портфеле заказов</p>	<p>Потеря ключевых сотрудников аппарата управления.</p> <p>Вынужденные остановки, а также нарушения производственно-технологического процесса.</p> <p>Недостаточная диверсификация деятельности предприятия, т.е. чрезмерная зависимость финансовых результатов от какого-то одного конкретного проекта, типа оборудования, вида активов и др.</p> <p>Излишняя ставка на прогнозируемую успешность и прибыльность нового проекта.</p> <p>Участие предприятия в судебных разбирательствах с непредсказуемым исходом.</p> <p>Потеря ключевых контрагентов.</p> <p>Недооценка технического и технологического обновления предприятия.</p> <p>Неэффективные долгосрочные соглашения.</p> <p>Политический риск, связанный с предприятием в целом или его ключевыми подразделениями</p>

Широкое разнообразие методик, концепций и теорий планирования вызвано наличием объективных требований и условий, вытекающих из ресурсных (технологических, временных и др.) видов ограничений, выдвигаемых окружающей

средой. Планирование деятельности предприятия нередко определяется как процесс подготовки к принятию решений для достижения поставленных целей. Известные американские специалисты Т. Саати и К. Кернс выделяют три подхода к осуществлению процесса планирования [124]:

- формальное планирование, использующее количественные модели;
- инкрементальное планирование, в рамках которого основной упор делается на здравый смысл и поиск компромиссов;
- системное планирование, методология которого построена на базе системного подхода, а инструментарий содержит весь арсенал качественных и количественных методов.

Системный подход к планированию синтезирует философии формального и инкрементального подходов и предусматривает рассмотрение объекта как единого целого с особыми свойствами, состоящего из элементов и подсистем, взаимодействующих друг с другом<sup>1</sup>.

Свои сильные и слабые стороны имеют все три метода планирования, но наиболее конструктивным при решении сложных проблем признан системный. Это объясняется использованием холистического подхода к анализу проблем в их взаимосвязи и динамике. При этом априори предполагается, что будущее весьма неопределенно и поэтому предсказание его затруднено. Выбор оптимального варианта решения наталкивается на естественные преграды при взаимодействии конфликтных интересов, диктуемых различиями индивидуальных и групповых приоритетов творческих групп разработчиков.

Во избежание неоправданного риска и для развязки таких «несходимостей» были разработаны специальные методы, применяемые при системном планировании: метод Дельфи [там же]; SAST (Strategic Assumption Surfacing and Testing — отладка и тестирование стратегических предположений) [там же]; ССО (система симметричного объединения) [там же]; MAUT (многокритериальная теория полезности; ТМП — теория мно-

---

<sup>1</sup> Взаимодействие элементов — условие рассмотрения систем методами системного анализа — ввел в 30-е гг. XX столетия Л. Бергаланфи. Будучи биологом, он сформулировал теорию «открытых систем», в которой описал процесс обмена между живыми организмами и окружающей средой. Постепенно применение новой теории расширилось за счет использования в таких сферах, как психология, социология, антропология, экономика и, наконец, теория организации.

гомерной полезности) [76; 124]; OPT, CPT (теория проспектов) [76], PERT (Program Evaluation and Review Technique — метод оценки и пересмотра планов) [88]; CPM (Critical Path Method — метод критического пути) [там же]; методы PATTERN, QUEST; ELECTRE I, ELECTRE II, ELECTRE III и т.д. [7; 76]; АНР (Analytic Hierarchy Processes; МАИ — метод анализа иерархий; МСМ — метод многоуровневого стратегического моделирования) [47; 124]; эвристические методы (SMART) [76] и др.

### **3.3. Основные методы и этапы мониторинга устойчивости промышленного предприятия**

В целях своевременного и энергичного преодоления негативных тенденций, оптимального использования располагаемых ресурсов и обоснованного выбора приоритетных направлений деятельности крайне важно с допустимой достоверностью оценить реальное положение предприятия в рыночной среде, а также его ресурсы для реализации программы своего развития. Оценка устойчивости промышленных предприятий с точки зрения совершенствования системы управления на макроуровне сегодня проводится с привлечением различных подходов, с применением многообразных статистических и экспертных приемов и инструментов. От успешного решения этой задачи во многом зависит результат деятельности предприятий, поскольку оперативная и комплексная оценка создает предпосылки для выработки адекватных мер по стратегическому управлению и реинжинирингу бизнес-процессов на предприятии и является одним из условий при принятии положительного решения о его кредитовании банковскими учреждениями. К примеру, центральные банки ряда стран проводят регулярный мониторинг предприятий с целью наблюдения за устойчивостью их состояния. И поскольку предприятия являются потенциальными заемщиками, от их состояния существенно зависит стабильность развития самой банковской системы. Приоритетными задачами этих исследований назовем следующие:

– анализ и прогнозирование тенденций изменения ситуации на микроуровне как базисные элементы системы анализа и прогнозирования общеэкономических процессов в стране и регионе;

– оценка текущих тенденций в сфере экономической конъюнктуры, влияющих на состояние инвестиционного климата, и прогнозирование их возможного изменения на федеральном и региональном уровнях;

– комплексный анализ устойчивости предприятий в отраслевой и региональной структурах, позволяющий определить источники финансирования деятельности предприятий, их потребность в заемных ресурсах и уровень платежеспособности;

– оценка системных рисков банковской системы и эффективности проводимой денежно-кредитной политики.

В Германии и Японии мониторинг предприятий осуществляется на основе индексного метода, т.е. на основе первичной информации, полученной непосредственно от предприятий через анкетирование, и имеющейся в статистических органах информации, на материале которой вычисляется система специальных индексов экономической конъюнктуры [8].

Второй метод оценки устойчивости предприятий предполагает конъюнктурный опрос руководителей предприятий, в ходе проведения которого выносится экспертная оценка изменения производственно-финансовой ситуации («улучшается», «остается неизменной», «ухудшается»). При этом рассчитывается сальдо ответов, которое указывает на направление изменения экономической конъюнктуры, деловой активности и других сфер, отмеченных в опроснике. Как видим, в данном методе превалирует субъективный подход, к тому же ощущается недостаток количественных характеристик и в оценке показателей.

Третий метод основан на количественном анализе производственно-финансовых показателей и интегральной оценке ключевых направлений деятельности предприятий с выходом на итоговый интегральный показатель устойчивости. Термин «интегральный показатель устойчивости» выражает некоторый обобщающий показатель, характеризующий в комплексе и в единой системе различные аспекты деятельности предприятия. Необходимость использования такого интегрального показателя устойчивости обуславливается рядом факторов и причин.

Во-первых, современный расширенный анализ сталкивается с обильными потоками информации, что создает немалые трудности при их обработке, получении объективных результатов и в конечном счете осложняет управленческую деятельность на микро- и макроуровне. Несмотря на то что для рас-

чета оценок устойчивости предприятий имеется необходимая и достаточная информация, представляемая в их публичной годовой отчетности, существует большое множество частных показателей устойчивости, которые загромаждают аналитический процесс. Всего в рассмотренных источниках ([7; 19; 32; 42; 50; 63; 64; 69; 72; 89; 91; 120; 121; 123; 146; 149; 150; 167; 168]) упоминается около сотни показателей (примерно на такое же их количество ориентированы и современные программные продукты по производственно-финансовому анализу), как правило, при отсутствии убедительных обоснований выбора коэффициентов (табл. 3.5).

Таблица 3.5

**Методики проведения анализа  
производственно-финансовой деятельности**

Наименование методики	Количество показателей
<i>Официально регламентируемый анализ</i>	
Методика ФСФО России [91]	26
Показатели, рекомендуемые Минэкономки России [90]	10
Комплексная система оценки финансово-хозяйственной деятельности предприятий, рекомендованная Правительством Москвы [132]	23
Оценка финансового состояния участников инвестиционного проекта [107]	19
Финансовые показатели для оценки ФГУП [113]	13
Методика Государственного таможенного комитета РФ [89]	35
<i>Коэффициентный анализ</i>	
Система оценки финансово-хозяйственной деятельности по В.В. Ковалеву [63]	51
Зарубежные стандарты финансовых показателей по Д. Рябых [123]	23
Анализ финансовой деятельности по Р. Брейли и С. Майерсу [32]	23

Но к сожалению, ЛПР способно удержать в поле зрения ограниченное число факторов и количественных показателей (психологи утверждают, что не более семи [124]). В этом случае интегральный показатель устойчивости позволяет облегчить процесс получения комплексной оценки экономической ситуации, оперативно сориентироваться в непростой обстановке и заблаговременно принять адекватное управленческое решение.

Во-вторых, существующие показатели оценки устойчивости производственно-финансовой деятельности предприятия часто носят фрагментарный характер и дают скудное представление об аспектах его деятельности. Поэтому при наличии внушительного числа обозреваемых факторов устойчивости процедура «сжатия» информации позволяет определить сводные (композитные) индикаторы, заменяющие некоторое количество избыточных показателей и, соответственно, в большей степени агрегирующие результаты исследования. Переход к композитным индикаторам не только дает возможность выделить наиболее характерные связи в системе показателей, но и во многом упрощает анализ и интерпретацию его результатов.

В-третьих, расчет интегрального показателя устойчивости наряду с частными показателями предпочтителен в том плане, что раскрывает соотношение обобщенной оценки с оценкой отдельных сторон экономического процесса. Другими словами, интегральный и частный показатели взаимодополняют друг друга и тем самым более полно информируют о состоянии предприятия.

В-четвертых, использование интегральных показателей устойчивости позволяет проводить сравнение итогов деятельности предприятий, классифицированных по группам, временному интервалу, признаку вида экономической деятельности или территориального размещения. При этом рассчитываемый показатель интегральной устойчивости в рамках различных групп, классифицированных по одному признаку, будет сопоставим, поскольку вычисляется по единой методике.

В-пятых, интегральный показатель устойчивости помогает принимать выверенные решения при обработке данных по потенциальным заемщикам с целью определения риска неплатежеспособности (исходя из уровня кредитоспособности, экономической и финансовой устойчивости и т.д.) и условий кредитования, при покупке или продаже предприятия и может служить «сигналом тревоги» для менеджмента предприятия. Вместе с тем он может применяться и при проверке уже принятых решений в моделировании экономических ситуаций, и для создания динамической картины платежеспособности предприятия (анализа трендов) на основе данных предыдущих отчетных периодов.

Нет сомнений в том, что при оценке состояния промышленного предприятия на нынешнем этапе развития отечественной экономики выявление неблагоприятных тенденций поведения предприятия и предсказание его банкротства приобретают первостепенное значение. Однако обстоятельные методические материалы, позволяющие с достаточной степенью достоверности прогнозировать неблагоприятный исход деятельности российских предприятий, нам пока не известны.

Теоретико-методологическая база анализа состояния несостоятельных предприятий весьма обширна и была заложена в исследованиях западных специалистов, и прежде всего Э. Альтманом, У. Бивером, А. Винакором, М. Гольдером, Ж. Депаляном, Дж. Конаном, К. Мервином, Р. Смитом, П. Фитцпатриком и др. К разработке методик и критериев экономического и финансового анализа состояния организаций обратились и отечественные аналитики, среди которых А.В. Грачев, Л.В. Донцова, О.П. Зайцева, Г.Г. Кадыков, В.В. Ковалев, М.Н. Крейнина, И.Я. Лукасевич, Н.А. Никифорова, Р.С. Сайфулин, Е.С. Стоянова, М.А. Федотова, А.Д. Шеремет и др.

Интегральные методики оценки финансово-экономического состояния организаций предполагают синтезирование частных индикаторов в комплексные показатели по следующим инструментальным направлениям: регрессионные модели оценки вероятности банкротства, банковские кредитные рейтинги, отраслевое ранжирование, нечеткие и сводные рейтинговые модели.

Самыми распространенными являются регрессионные модели оценки вероятности банкротства. Среди интегральных моделей они отличаются наиболее длительным периодом практического использования: первые статистически значимые результаты их применения были получены еще в 1967–1968 гг. в работах У. Бивера и Э. Альтмана. К настоящему моменту известны, по разным оценкам, от 100 до 200 статистических моделей подобного рода [175]. В рамках решения задачи предсказания банкротства нашли свое место факторные модели Альтмана, Лиса, Таффлера, Тишоу, Фулмера, Спрингейта, метод Париж-Дафин, отечественная *R*-модель и др., разработанные с помощью многомерного дискриминантного анализа

на базе статистических данных с использованием производственно-финансовых коэффициентов (табл. 3.6, 3.7).

Таблица 3.6

Показатели, используемые в дискриминантных моделях

Модель Э. Аль-тмана [126]	Модель Таффлера и Тишоу [100]	Модель Лиса [100]	Модель Г.В. Савицкой [126]
<i>СОС/ВВ</i> <i>ЧП/ВВ</i> <i>ПДПН/ВВ</i> <i>СК/(ДП + КП)</i> <i>Вр/ВВ</i>	<i>ПП/КП</i> <i>ОА/(ДП + КП)</i> <i>КП/ВВ</i> <i>Вр/ВВ</i>	<i>ОА/ВВ</i> <i>ПП/ВВ</i> <i>СК/(ДП + КП)</i>	<i>СОС/ОА</i> <i>ОА/ВА</i> <i>ПДПН/ВВ</i> <i>Вр/ВВ</i> <i>СК/ВВ</i>
Модель Чессера [100]	Модель А.Ю. Беликова [13]	Модель М.А. Федотовой [120]	Модель Спрингейта [4]
<i>КДЗ/ВВ</i> <i>Вр/КДЗ</i> <i>ВП/ВВ</i> <i>(ДП + КП)/ВВ</i> <i>ВА/ЧА</i> <i>ОА/Вр</i>	<i>СОС/ВВ</i> <i>ЧП/СК</i> <i>Вр/ВВ</i> <i>ЧП/(С/С)</i>	<i>ОА/КП</i> <i>(ДП + КП)/ВВ</i>	<i>ОА/ВВ</i> <i>(ПДПН + выплата процентов)/ВВ</i> <i>ПДПН/КП</i> <i>Вр/ВВ</i>
Модель О.П. Зайцевой [70]	Модель Р.С. Сайфулина–Г.Г. Кадькова [70]	Модель У. Бивера [70]	Модель С.А. Астафьева [5]
<i>ЧП/СК</i> <i>КЗ/ДЗ</i> <i>КП/(ДС + КФВ)</i> <i>ЧП/Вр</i> <i>(ДП + КП)/СК</i> <i>ВВ/Вр</i>	<i>СОС/ОА</i> <i>ОА/КП</i> <i>Вр/ВВ</i> <i>ПП/Вр</i> <i>ПДПН/СК</i>	<i>ВП/ВВ</i> <i>(ДП + КП)/ВВ</i> <i>ОА/КП</i> <i>СОС/ВВ</i> <i>ЧП/(ДП + КП)</i>	<i>ОА/КП</i> <i>(ДП + КП)/СК</i> <i>Вр/ОА</i> <i>Вр/Зап</i>
Модель признания предприятия неплатежеспособным [63]	Модель Париж-Дафин (Конана и Голдера) [162]	Модель Credit-Men (Депальян) [65]	Модель Фулмера [4]
<i>СОС/ОА</i> <i>ОА/КП</i> коэффициент утраты платежеспособности	<i>(ДС + ДЗ)/ВВ</i> <i>(СК + ДП)/ВВ</i> <i>ФР/Вр</i> <i>РП/ДобС</i> <i>ПДПН/(ДП + КП)</i>	<i>(ДС + ДЗ)/КЗ</i> <i>СК/(ДП + КП)</i> <i>СК/ВА</i> <i>(С/С)/Зап</i> <i>Вр/ДЗ</i>	<i>ЧП/ВВ</i> <i>Вр/ВВ</i> <i>ПДПН/СК</i> <i>(ЧП + АМ)/(ДП + КП)</i> <i>ДП/ВВ</i> <i>КП/ВВ</i> $\log_{10}(МА)$ <i>ОА/(ДП + КП)</i> $\log_{10}(\text{ПДПН/выплата процентов})$

Таблица 3.7

Код	Показатель	Код	Показатель
<i>ВА</i>	Внеоборотные активы	<i>ВБ</i>	Валюта баланса
<i>ОА</i>	Оборотные активы	<i>Вр</i>	Выручка-нетто (без НДС, акцизов)
<i>Зап</i>	Запасы и затраты	<i>С/С</i>	Себестоимость проданной продукции
<i>КФВ</i>	Краткосрочные финансовые вложения	<i>ВП</i>	Валовая прибыль
<i>ДС</i>	Денежные средства	<i>ПП</i>	Прибыль (убыток) от продаж
<i>СК</i>	Собственный капитал	<i>ЧП</i>	Чистая прибыль (после налогообложения)
<i>СОС</i>	Собственные оборотные средства	<i>ПдПН</i>	Прибыль до выплаты процентов и налогов
<i>ДП</i>	Долгосрочные пассивы	<i>ДобС</i>	Добавленная стоимость
<i>КП</i>	Краткосрочные пассивы	<i>ФР</i>	Финансовые расходы
<i>КЗ</i>	Кредиторская задолженность	<i>РП</i>	Расходы на персонал
<i>МА</i>	Материальные активы	<i>АМ</i>	Амортизация
<i>ЧА</i>	Чистые активы		

Столь сильный интерес к регрессионным моделям прогнозирования банкротства объясняется, во-первых, простотой их интерпретируемости (модельный результат дает прогноз и вероятность несостоятельности), а во-вторых, их объективно обусловленным характером, поскольку в отличие от большинства других методик регрессионные модели впитали закономерности, выявленные в процессе анализа реальных статистических данных.

Анализ устойчивости предприятий с охватом коэффициентов, характеризующих аспекты деятельности предприятий, остается одной из главных функций мониторинга устойчивости предприятия в целом, несмотря на то что традиционная финансовоориентированная концепция менеджмента, основанная на показателях бухгалтерской отчетности, в последнее десятилетие обоснованно критикуется, что вызвано целым рядом причин:

- в моделях используются показатели, выбор которых диктуется преимущественно субъективными соображениями;
- отсутствует учет более высокой динамики изменения внешней среды предприятий в странах с переходной экономикой, и, как следствие, возникает высокая нестатистическая неопределенность;

– модельных выводов для целей оперативного анализа и прогнозирования недостаточно, что, в свою очередь, существенно влияет на устойчивость деятельности предприятия в целом;

– при наличии «творчески обработанных» исходных данных прежде чем применить ту или иную модель, необходимо нивелировать искажения и восстановить достоверную информацию, а это отнюдь не тривиальная задача;

– значения некоторых соотношений, выведенных по данным о деятельности предприятий, могут свидетельствовать об их неплатежеспособности, в то время как значение других соотношений — давать основания для заключения об устойчивости работы предприятий;

– игнорируются отраслевые особенности предприятий и, соответственно, не дифференцируются пороговые значения интегральных показателей, а также не применяются подобные модели без корректировок, учитывающих своеобразие деятельности фирм, функционирующих в отличающихся рыночных нишах, со своей уникальной организационно-технической спецификой, стратегиями и целями, фазами жизненного цикла и т.д.;

– оценка весовых коэффициентов показателей модели не является универсальной для всей экономики, так как проводится на основе анализа статистической выборки из определенного множества предприятий в конкретном историческом и экономическом контексте, что имеет под собой сомнения в широкой применимости таких моделей как при переносе их на хозяйственную почву другого государства с иным экономическим укладом, так и в рамках той же совокупности объектов исследования, но в другом временном периоде;

– достоверность результатов использования традиционных методик оказывается неудовлетворительной, главным образом, из-за недостаточной адекватности используемых моделей диагностики производственно-финансового состояния предприятий и относительно узкого круга анализируемых факторов;

– финансовые индикаторы информируют об уже свершившихся фактах с запаздыванием по сравнению с происходящими на предприятии производственными процессами, ввиду чего особое внимание следует уделять показателям, сообщающим непосредственно о производственно-финансовом состоянии предприятия, — финансовой устойчивости, ликвидности

и платежеспособности. И напротив, показатели рентабельности и деловой активности, будучи фактическими по характеру, являются результатными величинами, и в случае получения их прогнозных значений могут выступать в роли причинных факторов, определяющих устойчивость и эффективность работы предприятия.

В силу вышеприведенных обстоятельств модели, построенные на основе дискриминантного факторного анализа, не могут быть признаны полностью пригодными для использования в качестве базового индикативного инструмента при разработке решений по управлению риском и поддержанию устойчивости предприятий.

Наряду с этим следует отдельно остановиться на рассмотрении типичных ошибок при построении факторной модели, которые в общем случае сводятся:

- к игнорированию существенной переменной либо к включению в модель малозначимой переменной, не влияющей на значение результирующего признака в выбранном варианте описания взаимосвязей модели;

- мультиколлинеарности переменных (нестрогой линейной зависимости между объясняющими переменными, которая влечет за собой получение ненадежных оценок регрессии [51, с. 155]);

- гетероскедастичности возмущений («неодинаковому разбросу» [там же, с. 201], т.е. остатки, полученные путем очистки некоторого исходного статистического ряда от модельных значений, не имеют постоянной дисперсии);

- наличие автокорреляции случайных возмущений (остатков).

Существование подобного рода ошибок в построенной эконометрической модели обычно приводит к нарушению стандартного набора требований к совокупности параметров модели, поскольку влечет за собой смещенность, несостоятельность и неэффективность оценок модели.

В эконометрических исследованиях и прикладной статистике важная часть проблем связана с взаимной корреляцией между независимыми переменными, т.е. с наличием мультиколлинеарности. Негативные последствия ее игнорирования можно охарактеризовать так:

1. Падает точность модельных оценок, вследствие того что:

– ошибки некоторых конкретных оценок становятся чрезмерно большими;

– ошибки имеют достаточно высокую корреляцию между собой;

– дисперсия оценок параметров резко увеличивается.

2. Оценки параметров некоторых переменных модели могут быть незначительными по причине наличия их взаимосвязи с другими переменными, но не с точки зрения того, что они влияют на зависимую переменную.

3. Оценки параметров становятся достаточно чувствительными к объему совокупности наблюдений.

Аналізу проблемы мультиколлинеарности посвящены работы зарубежных ученых, в частности Й. Грубера [44], К. Доугерти [51] и др. Однако решение рассматриваемой проблемы нельзя считать вполне удовлетворительным. Предложено несколько способов нивелирования влияния мультиколлинеарности:

1. Введение новых переменных посредством масштабирования всех независимых переменных (все новые переменные будут иметь нулевое среднее значение и одно и то же выборочное среднее квадратическое отклонение).

2. Удаление из набора независимых переменных, являющихся избыточными.

3. Изменение формы модели, использование метода оценки, отличного от метода наименьших квадратов.

4. Добавление значимого фактора в число объясняющих переменных, образование линейных комбинаций некоррелирующих независимых переменных.

5. Расширение объема выборки.

6. Использование факторного анализа, метода главных компонент (сжатие анализируемого признакового пространства).

В процессе моделирования на значительное количество характеристик исследуемого объекта накладываются различные возмущающие факторы, носящие большей частью случайный характер. Поэтому важное место в моделировании занимают методы оценки влияния этих факторов на получаемый результат и методы учета наличия мультиколлинеарности объясняющих переменных. К ним относятся метод идеальной точки, модель Фишбейна, метод главных компонент, регрессионный, многофакторный и другие методы многомерного статистического анализа.

Учитывая все уязвимые места распространенных моделей и принимая во внимание уровень развития современных компьютерных систем, разработаем собственную компьютеризированную методику, по возможности свободную от упомянутых выше недостатков. Для этого на приведенной ниже IDEF0-диаграмме<sup>1</sup> (рис. 3.1) процесс комплексного анализа устойчивости деятельности предприятий представлен в виде «черного ящика», который преобразует статистические данные в латентные обобщающие факторы, качественную интерпретацию комплексных показателей и интегральный показатель устойчивости (назовем его « $S$ »), учитывая мнения заинтересованных сторон и используя соответствующие методики проведения исследования.

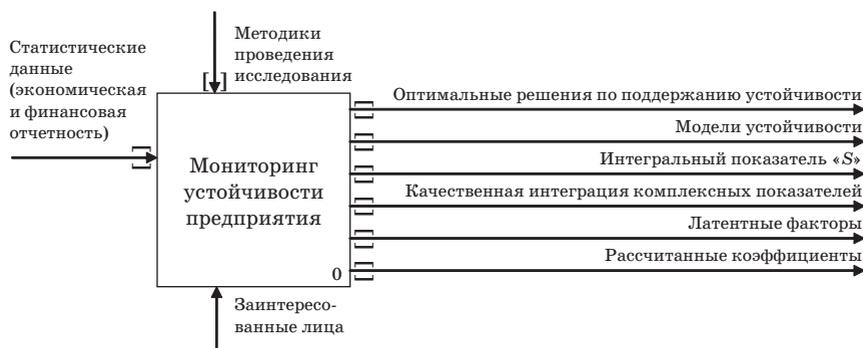


Рис. 3.1. Модель методики комплексной оценки устойчивости деятельности предприятий в стандарте IDEF0

С помощью наглядного графического языка IDEF0 отобразим методику в виде набора взаимосвязанных функций («функциональных блоков»), которую иллюстрирует рис. 3.2. Прокомментируем ее.

Методика комплексной оценки устойчивости деятельности предприятия на основе расчета интегрального показателя включает ряд этапов:

Этап № 1. Формирование базы данных о деятельности предприятий. За основу при разработке системы показателей оценки устойчивости производственно-финансовой деятель-

<sup>1</sup> IDEF0 (Integration Definition Metodology — объединение методологических понятий) используется для создания функциональной модели, которая является структурированным отображением функций экономической системы или среды, а также информации и объектов, связывающих эти функции.

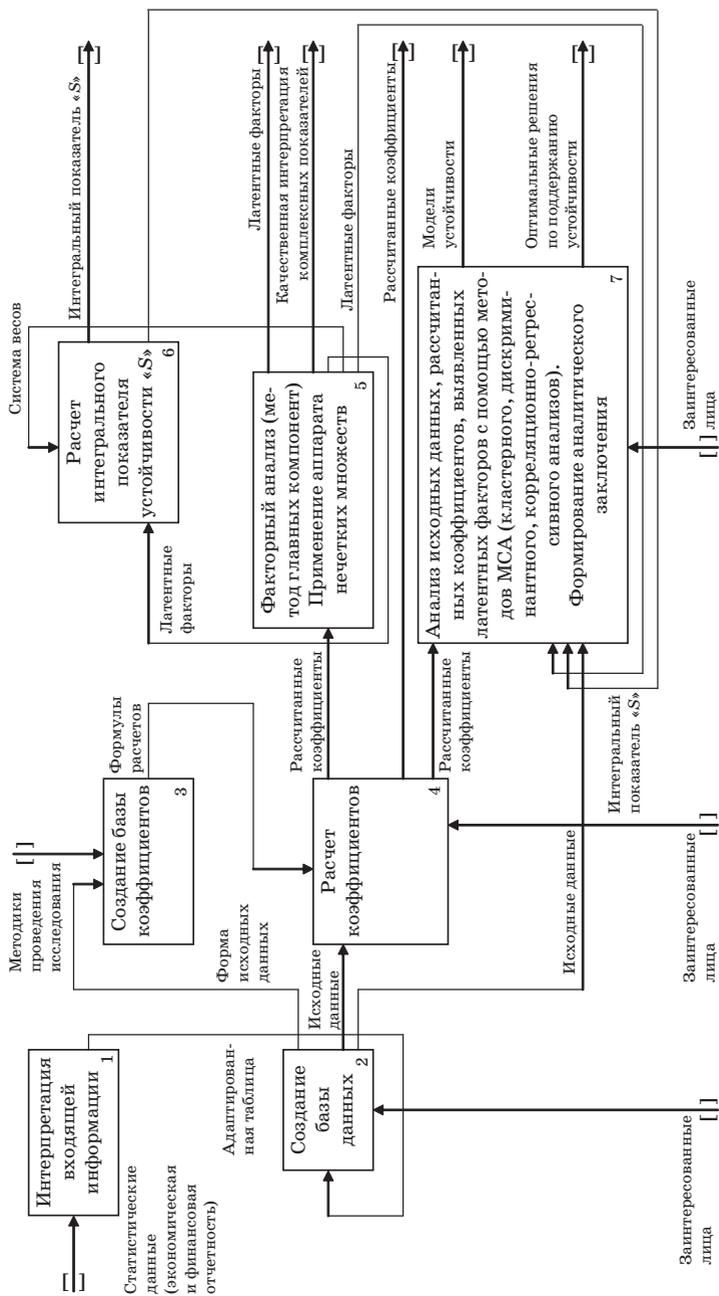


Рис. 3.2. IDEFO-диаграмма (без декомпозиции) процесса применения методики комплексной оценки устойчивости деятельности предприятия

ности предприятия предлагается взять публичную отчетность. Это дает возможность оценки предприятий по индикативным показателям, что, в свою очередь, позволяет участникам экономического процесса применять методiku «Benchmarking», цель которой заключается в формировании новых методов работы путем сравнения деятельности предприятия с лучшей практикой организаций-партнеров или конкурентов.

Следует учитывать, что получение представительной оценки уровня устойчивости предприятий предполагает анализ динамики индикативных показателей за продолжительный период. Базой для сопоставления должна выступать репрезентативная выборка по однородным группам предприятий. Вместе с тем, чтобы установить необходимый объем выборки, нужно принять во внимание ряд факторов.

Один из наиболее важных — гомогенность — означает степень близости друг к другу объектов данной совокупности с точки зрения изучаемых характеристик. Наряду с этим существует и противоположное по смыслу понятие — гетерогенность. И чем гомогеннее данная совокупность, т.е. чем меньше различий между ее членами, тем меньшая по объему выборка требуется для ее представления. Напротив, чем гетерогеннее совокупность (больше различий между ее членами), тем большая выборка необходима для ее представления.

Понятно, что в реальной экономике нет ни однородности, ни неизменности аналитических условий. Даже два предприятия, принадлежащие к одной отрасли и работающие на одном и том же рынке, развиваются по-разному в силу внутренних особенностей. На уровне «черных ящиков» обе компании могут выглядеть достаточно одинаково, однородно, но при раскрытии и детализации информации о компаниях вся кажущаяся однородность исчезает. К тому же не сохраняется постоянство условий и с течением времени. Так, послекризисный российский рынок 2002 г., разумеется, стал иным по сравнению с рынком 1990-х гг.: кардинально различны все макроэкономические параметры (темпы роста ВВП, уровень инфляции, масштаб цен, курс рубля к доллару в номинальных и реальных ценах и т.д.).

Известно, что расчет необходимой численности выборочной совокупности заключается в определении минимального объема выборки для конкретного уровня ошибки и степени уверенности и производится по формуле

$$N = \frac{t^2 s^2}{D^2},$$

где  $N$  — объем выборки;  $t$  — критерий Стьюдента (для  $t_{0,05}$  1,96,  $t_{0,01}$  2,58);  $s$  — показатель изменчивости;  $= t_{sp}$  — желаемая точность в долях единицы.

Если значение  $s$  неизвестно, то для случая простой случайной выборки при относительно гетерогенной совокупности объемом более 100 тыс. объектов можно принять максимально возможное  $s = 0,5$ . По данным Федеральной службы государственной статистики, в России на конец 2004 г. действует 155 тыс. промышленных предприятий [84].

Назначим допустимый процент ошибки выборки равным 3, а степень уверенности примем равной 0,95. Тогда  $N = 1,96^2 \cdot 0,5^2 / 0,03^2 = 1068$  наблюдений.

Остановимся подробнее на содержательных проблемах эмпирического анализа, хотя стоит упомянуть и технические проблемы: трудности с обеспечением, во-первых, случайного отбора и, во-вторых, качества данных, причем налицо не только случайные ошибки и пробелы в данных, но и сознательное искажение показателей.

В практической деятельности нередко возникают ситуации, когда экспериментальные статистические данные по различным объективным или субъективным причинам оказываются «засоренными» резко выделяющимися нетипичными или редкими значениями — выбросами, существенно отклоняющимися от распределения остальных выборочных данных. Такие выбросы обычно трактуются как грубые ошибки измерений, возникающие в результате просчета, наличия ошибочных данных или связанные с аномальными явлениями, и поэтому не должны включаться в модель.

Между тем наблюдения, аномальные с позиций одного закона распределения, выступают естественным проявлением закономерностей другого закона. В первом случае выборку усекают, отбрасывая определенную часть минимальных и (или) максимальных наблюдений, и по оставшейся части оценивают параметры распределения, тогда как во втором перед процедурой оценивания выборку винзоризируют<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Всем наблюдениям левее и (или) правее определенных значений присваивают одинаковые значения.

Предложен ряд методов, которые дают возможность специальным образом обрабатывать выбросы: критерии Смирнова–Граббса, Титъена–Мура, Шовене, Диксона, Кокрена, правила Томпсона или «ящика с усами» [53; 137]. В нашей работе будет использоваться критерий «ящик с усами», позволяющий отсеивать сразу несколько аномальных наблюдений. Точка данных считается выбросом (экстремальным значением), если:

– значение в точке больше, чем  $ZVG + k.v.(ZVG - ZNG)$ , где  $ZVG$  — значение на верхней границе прямоугольника на диаграмме размаха (например, [среднее + стандартная ошибка] или [75-я перцентиль]);  $ZNG$  — значение на нижней границе прямоугольника на диаграмме размаха (например, [среднее - стандартная ошибка] или [25-я перцентиль]);  $k.v.$  — коэффициент выброса (по умолчанию принимается равным 1,5 — грубые выбросы; 3,0 — экстремальные выбросы);

– значение в точке меньше, чем  $ZNG - k.v.(ZVG - ZNG)$ .

Этап № 2. Расчет и содержательный отбор частных коэффициентов устойчивости предприятия, характеризующих различные аспекты его деятельности (финансовую устойчивость, ликвидность, деловую активность, рентабельность и т.д.).

Для оценки устойчивости предприятия необходимо подготовить список исследуемых параметров. В нашем случае его составят ключевые индикаторы устойчивости, используя которые выявим особенности, характерные для конкретных отраслей, регионов, федеральных округов и экономических районов.

В роли индикаторов могут выступать сотни показателей, каждый из которых несет некоторую специфическую информацию и может быть использован для корректировки управления той или иной сферой деятельности. Выбор индикаторов осложняется высокой подвижностью условий макроэкономического окружения, жесткой конкуренцией и остаточной посткризисной нестабильностью. Все это многократно увеличивает возможный риск неплатежеспособности и банкротства.

Первостепенной задачей для руководителей предприятий становится выработка наиболее эффективных механизмов принятия управленческих решений для сведения к минимуму отрицательных последствий, которые могут быть вызваны игнорированием рыночных, хозяйственных, операционных и

кредитных рисков. Понятно, что работа промышленного предприятия в таких условиях вынуждает вести постоянный анализ и контроль индикаторов устойчивости его деятельности. Однако для решения какой-либо конкретной задачи управления вовсе не обязательно использовать все известные индикаторы, достаточно выделить некий массив наиболее значимых и не коррелирующих друг с другом показателей. При проведении факторного анализа распределение частных показателей устойчивости по группам в немалой степени зависит от первоначального выбора обзореваемых показателей. Выбор осуществляется по следующим критериям:

- распространенность использования коэффициентов на практике;
- устойчивая значимость коэффициентов во времени;
- доступность для расчета с применением публичной бухгалтерской отчетности;
- уникальность (отсутствие избыточных) коэффициентов.

При проведении анализа производственно-финансовой деятельности хозяйствующего субъекта согласно формам бухгалтерской отчетности, как правило, обращаются к четырем группам индикаторов деятельности предприятия. К ним относятся показатели финансовой устойчивости, ликвидности и платежеспособности, рентабельности, деловой активности.

Как показал обзор экономической литературы по оценке производственно-финансового состояния предприятий [32; 120; 123], и в зарубежной, и отечественной практике нет более или менее признанного и регламентированного набора коэффициентов. Одни авторы определяют состав используемых ими показателей экспертно (уязвимым местом этой процедуры является недостаточная обоснованность и интуитивность при выборе показателей), другие привлекают использование аналитического аппарата и многомерного статического анализа (в частности, методы корреляции и регрессии) в соответствии с целями и потребностями в проведении оценки предприятия.

Большое количество публикаций, освещающих разработку моделей предсказания банкротств предприятий, позволяет рассматривать их авторов в качестве экспертов (см. табл. 3.6). Пользуясь этим накопленным коллективным опытом, выполним отбор показателей, наиболее часто встречавшихся в авторских моделях (табл. 3.8).

Таблица 3.8

## Показатели, используемые в дискриминантных моделях

Формула	Число раз использования коэффициентов в моделях предсказания банкротств	Показатель
<i>Показатели, характеризующие структуру активов баланса</i>		
$OA/BB$	3	Доля оборотных средств в активах
<i>Показатели, характеризующие структуру пассивов баланса</i>		
$СК/(ДП + КП)$	3	Коэффициент финансирования
$(ДП + КП)/BB$	3	Коэффициент концентрации заемного капитала
$КП/BB$	2	Коэффициент концентрации текущих пассивов
$(ДП + КП)/СК$	2	Коэффициент финансовой зависимости
<i>Показатели, характеризующие соотношение групп активов и пассивов баланса</i>		
$OA/КП$	5	Коэффициент текущей ликвидности
$OA/(ДП + КП)$	2	Коэффициент покрытия всех обязательств оборотными активами
$СОС/BB$	2	Доля собственных оборотных средств в активах
$СОС/OA$	3	Доля собственного капитала в оборотных средствах
<i>Показатели, характеризующие деловую активность</i>		
$Вр/BB$	7	Коэффициент оборачиваемости совокупных активов
<i>Показатели, характеризующие рентабельность предприятия</i>		
$ВП/BB$	2	Коэффициент рентабельность активов
$ЧП/BB$	2	Коэффициент чистой рентабельности активов
$ЧП/СК$	2	Коэффициент чистой рентабельности собственного капитала

В дальнейшем дублирующие показатели, обладающие функциональной зависимостью (коэффициент финансовой зависимости и коэффициент финансирования), и коэффициенты с одинаковыми знаменателями (числителями) и мало отличающимися числителями или знаменателями (например, коэффициент концентрации текущих пассивов и коэффициент концентрации заемного капитала) были опущены.

Для того чтобы в анализе устойчивости предприятий были сбалансированно представлены различные аспекты деятельности, список отслеживаемых показателей дополняется восемью индикаторами устойчивости (табл. 3.9).

Таблица 3.9

**Показатели, выбранные для проведения исследования**

Коэффициенты, используемые в дискриминантных моделях	Коэффициенты, не используемые в дискриминантных моделях
Доля оборотных средств в активах оценивает относительную величину оборотного капитала предприятия	Коэффициент маневренности собственного капитала показывает, какая часть чистого оборотного капитала приходится на 1 р. собственных средств
Коэффициент финансирования показывает соотношение собственных и заемных средств	Коэффициент срочной ликвидности сообщает о том, какая часть краткосрочных обязательств организации может быть немедленно погашена за счет средств на различных счетах, краткосрочных ценных бумаг, а также поступлений по расчетам
Коэффициент концентрации заемного капитала измеряет, какая доля активов предприятия финансируется за счет заемных средств	Коэффициент оборачиваемости оборотных активов характеризует скорость оборота всех мобильных средств предприятия
Коэффициент текущей ликвидности показывает, какую часть текущих обязательств по кредитам и расчетам можно погасить, мобилизовав все оборотные средства	Коэффициент оборачиваемости запасов есть число оборотов запасов предприятия за анализируемый период
Коэффициент покрытия всех обязательств оборотными активами характеризует платежные возможности организации при условии погашения всей дебиторской задолженности и реализации имеющихся запасов	Коэффициент оборачиваемости собственного капитала показывает скорость оборота собственного капитала предприятия
Доля собственного капитала в оборотных средствах характеризует долю оборотных средств предприятия, которые финансируются за счет собственных средств	Фондоотдача основных средств выражает эффективность использования основных средств предприятия
Коэффициент оборачиваемости совокупных активов отражает скорость оборота всего капитала предприятия	Коэффициент рентабельности основной деятельности показывает, сколько прибыли от реализации продукции приходится на 1 р. затрат

Коэффициенты, используемые в дискриминантных моделях	Коэффициенты, не используемые в дискриминантных моделях
Коэффициент рентабельности активов оценивает объем прибыли на 1 р. имущества предприятия	Коэффициент чистой рентабельности продаж говорит о том, сколько прибыли имеет предприятие с единицы реализованной продукции
Коэффициент чистой рентабельности собственного капитала показывает эффективность использования собственного капитала предприятия	—

Этап № 3. Применение метода корреляционного анализа для выявления избыточных частных показателей устойчивости деятельности предприятия.

Корреляционный анализ проводится на предварительном этапе и служит основой для выбора факторных признаков при дальнейшей экономико-статистической обработке данных эмпирической выборки.

В отличие от функциональной (жестко детерминированной) связи статистическая (стохастическая) связь между переменными имеет место тогда, когда с изменением значения одной из них вторая может в определенных пределах принимать любые значения с некоторыми вероятностями, но ее среднее значение или иные статистические характеристики изменяются по определенному закону. Частным случаем статистической связи, когда различным значениям одной переменной соответствуют различные средние значения другой, является корреляционная связь.

В соответствии с сущностью корреляционной связи ее изучение имеет две цели [55]: измерение параметров уравнения, выражающего связь средних значений зависимых переменных со значениями независимой переменной (зависимость средних значений результативного признака от значений факторных признаков), и измерение тесноты связи признаков между собой. Две случайные величины имеют корреляционную связь, если математическое ожидание одной из них изменяется в зависимости от изменения другой. Основными задачами корреляционного анализа являются оценка силы связи и проверка статистических гипотез о наличии и силе корреляционной связи.

Суть этого метода применительно к нашему исследованию может быть сведена к следующим положениям:

1. Определяется корреляционная взаимосвязь между производственно-финансовыми коэффициентами.

2. Составляется группировка показателей с использованием шкалы Чеддока.

Значительные показатели коэффициентов корреляции (более 0,7) свидетельствуют о высокой взаимосвязи между производственно-финансовыми коэффициентами, т.е. о дублировании в определенной мере информации, отражающей текущее состояние предприятия, в то время как низкие величины (особенно менее 0,3) выявляют слабую взаимосвязь показателей друг с другом. Следовательно, набор из подобных коэффициентов может характеризовать производственно-финансовое состояние предприятия более подробно с различных сторон.

3. Выбираются коэффициенты, обладающие слабой корреляционной зависимостью для проведения дальнейшего анализа.

Метод корреляционно-регрессионного анализа хорошо изучен и широко применяется на практике. Однако и он имеет ряд ограничений:

– для обеспечения достаточной точности и надежности число наблюдений должно быть в десятки или даже сотни раз больше числа факторов, чтобы закон больших чисел в полной мере обеспечил эффективное взаимопогашение случайных отклонений от закономерного характера связи признаков;

– для надежного выражения закономерности по средней величине требуется достаточно качественная однородность совокупности, чтобы параметры корреляции не были искажены.

Этап № 4. Выявление комплексных показателей устойчивости деятельности предприятия с использованием метода факторного анализа.

Исследование устойчивости экономических систем требует углубленного экономико-статистического анализа большого количества частных индикаторов методами многомерного статистического анализа (корреляционного, дисперсионного, факторного, регрессионного). По мере увеличения числа интересующих признаков возрастает необходимость изучения закономерностей их изменения, с тем чтобы правильно интерпретировать их динамику и принимать решения по управлению предприятием. В процессе анализа устойчивости поведения экономического объекта достаточно часто находятся некоторые скрытые факторы (особенные условия) при взаимодействии

элементарных признаков. Эти факторы обнаруживаются в результате обобщения элементарных признаков и выступают как интегрированные характеристики. Далее анализ устойчивости объекта и уровень конкретных рисков определяются уже не по отдельным показателям, а по обобщенным признакам, которые отражают внутреннее содержание происходящих процессов.

Несмотря на то что разработка и использование производственно-финансовых коэффициентов прочно вошли в хозяйственную практику и являются предметом обширных исследований уже довольно длительный период времени, центральный вопрос о формировании необходимого и достаточного набора показателей, раскрывающих все основные аспекты деятельности предприятия, до сих пор остается открытым. Можно отметить три подхода к выявлению наиболее существенных факторов из множества распространенных коэффициентов: первый подход по сути своей является классическим, второй и третий — системными.

Действительно, первый из них можно интерпретировать как «авторский»: классификация и выделение коэффициентов проводятся на базе экспертного опыта и личного суждения таких авторитетных аналитиков, как Л. Бернстайн [19], К. Уолш [146], Р. Брейли и С. Майерс [32] и др. Являясь классическим, такой подход подразумевает наличие некоторой методики проведения анализа производственно-финансовой деятельности, основанной на расчете выбранных коэффициентов. Преимущество его состоит в простоте использования и большом количестве разработанного методического и программного обеспечения. Недостатки же этого подхода заключаются в следующем:

- индивидуальные показатели рассчитываются отдельно друг от друга, причем связи между ними чаще всего не учитываются. При попытке комплексно оценить устойчивость деятельности предприятия это влечет за собой противоречивые или даже неправильные выводы. Поэтому для адекватной оценки устойчивости на конкретном предприятии нужно определить, какое количество показателей нужно охватить расчетом и как их сгруппировать, для того чтобы выводы анализа были безошибочными;

- ориентация на нормативные значения показателей приводит к формальному подходу и не учитывает нюансов работы

анализируемого предприятия и внешних условий, в которых оно функционирует.

В совокупности эти недостатки приводят к тому, что руководителям предприятий трудно «взять в толк», каким образом можно использовать полученные результаты анализа в своей управленческой деятельности.

Второй подход является более обстоятельным и исходит из идеи взаимосвязанности оцениваемых показателей. Прежде всего это относится к разработке в 1919 г. схемы факторного анализа, предложенной специалистами фирмы «Дюпон» (The DuPont System of Analysis). В модели фирмы «Дюпон» впервые несколько показателей были увязаны вместе в треугольной структуре, в вершине которой — коэффициент рентабельности совокупного капитала как ключевой показатель, характеризующий отдачу от вложенных в деятельность фирмы средств, а в основании треугольника — два факторных показателя — рентабельность продаж и ресурсоотдача. Данный подход представляется системным, поскольку с помощью моделирования выражает единство и взаимовлияние ресурсных показателей предприятия.

Наконец, третий подход опирается на существующие статистические зависимости коэффициентов, оцениваемые методами корреляционного и факторного анализа. Факторный анализ призван выявить латентные обобщающие характеристики развития изучаемых хозяйственных явлений и процессов. Обычно эти методы используются в том случае, когда реализуется одно или несколько условий, а именно:

- наличие сильно коррелированных признаков, что обрачивается дублированием информации;
- слабая информативность ряда факторных признаков;
- возможность и целесообразность агрегирования нескольких признаков.

Вместе с тем методы факторного анализа позволяют решать задачи:

- «сжатия» информации до обозримых размеров, т.е. извлечения из исходного массива информации наиболее существенной части за счет перехода от системы исходных переменных к системе обобщенных факторов. При этом выявляются неявные (непосредственно неизмеренные), но объективно действующие закономерности, обусловленные влиянием как внутренних, так и внешних причин;

– описания исследуемого явления значительно меньшим числом  $m$  обобщенных факторов (главных компонент) по сравнению с числом исходных признаков, характеризующих те или иные стороны устойчивости исследуемой экономической системы. Тем самым обобщенные факторы — это новые единицы измерения свойств явления, непосредственно измеряемых признаков;

– визуализации структуры изучаемых явлений и процессов, определения их состояний и прогнозирования развития;

– выявления взаимосвязи наблюдаемых признаков с полученными обобщенными факторами;

– построения уравнения регрессии на обобщенных факторах (главных компонентах) с целью прогнозирования характеристик изучаемого явления.

Вообще говоря, общая классификация методов факторного анализа насчитывает десятки различных подходов и приемов обработки данных, которые условно можно разделить на группы:

1. Методы факторного анализа. Факторы обычно выделяются последовательно: первый, объясняющий наибольшую долю вариации элементарных признаков, затем второй, объясняющий меньшую, вторую после первого латентного фактора часть дисперсии, третий и т.д. Процесс выделения факторов может быть прерван на любом шаге, если принято решение о достаточности доли объясненной дисперсии элементарных признаков или учтена интерпретируемость латентных факторов.

2. Метод главных компонент. Специфическим является то, что, во-первых, в ходе вычислительных процедур одновременно получают все главные компоненты, и их число первоначально равно числу элементарных признаков; во-вторых, происходит полное объяснение дисперсии элементарных признаков через латентные факторы (обобщенные показатели).

Методом главных компонент из выбранной группы рассчитывается общая составляющая (главная компонента), которая будет коррелировать со всеми участвующими коэффициентами. Цель выявления главной компоненты — нахождение некоторого обобщенного показателя, характеризующего общее поведение всех показателей группы, с охватом максимальной части информации, содержащейся во всех показателях группы.

Идея метода главных компонент состоит в том, чтобы преобразовать множество объясняющих переменных в новое мно-

жество попарно некоррелированных переменных, среди которых первая соответствует максимально возможной дисперсии, а вторая — максимально возможной дисперсии в подпространстве, ортогональном первому, и т.д. Тем самым происходит ортогональное преобразование, что с геометрической точки зрения представляет собой вращение  $p$ -мерного векторного пространства ( $p$  — количество объясняющих переменных) вокруг начала координат. Таким образом, в результате описанного преобразования возникают новые объясняющие переменные (количество которых, кстати, не изменяется), являющиеся, в свою очередь, линейными комбинациями исходных переменных.

Решение задачи методом главных компонент сводится к поэтапному преобразованию матрицы исходных данных  $X$  (рис. 3.3).

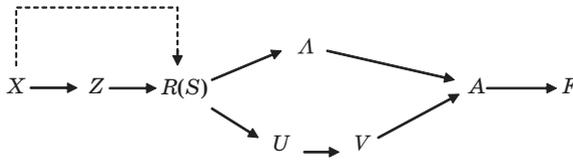


Рис. 3.3. Схема математических преобразований

Здесь  $X$  — матрица исходных данных размерностью  $n \cdot t$  ( $n$  — число объектов наблюдения;  $t$  — число частных индикаторов устойчивости).

$Z$  — матрица центрированных и нормированных значений показателей устойчивости, которые вычисляются по формуле

$$z_{i,j} = \frac{x_{i,j} - \bar{x}_j}{s_j}$$

$R$  — матрица парных корреляций:  $R = (1/n) \cdot Z^T \cdot Z$ .

Если предварительная стандартизация данных не проводилась, то на данном шаге получают матрицу  $S = (1/n) \cdot X^T \cdot X$ , и элементы матрицы  $X$  для расчета будут центрированными величинами.

$\Lambda$  — диагональная матрица собственных (характеристических) чисел.

Множество значений  $\lambda_j$  находят решением характеристического уравнения  $|R - \lambda E| = 0$ .  $\lambda_j$  — это характеристики вариации, точнее, показатели дисперсии каждой главной компоненты. Суммарное значение  $\sum \lambda_j$  равно сумме дисперсий элементарных

признаков  $X_j$ . При условии стандартизации исходных данных эта сумма равна числу элементарных признаков  $m$ .

С решением характеристического уравнения находят его корни  $\lambda_j$ , после чего вычисляют собственные векторы матрицы  $R$ . Это означает решение  $m$  систем линейных уравнений для каждого  $\lambda_j$  при  $j = 1, \dots, m$ . В общем виде система имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} (1 - l_j)u_{1j} + r_{12}x_{2j} + r_{13}x_{3j} + \dots + r_{1m}x_{mj} &= 0, \\ r_{21}x_{1j} + (1 - l_j)u_{2j} + r_{23}x_{3j} + \dots + r_{2m}x_{mj} &= 0, \\ \dots & \\ r_{m1}x_{1j} + r_{m2}x_{2j} + r_{m3}x_{3j} + \dots + (1 - l_j)u_{mj} &= 0. \end{aligned}$$

$U$  — матрица ненормированных собственных векторов.

$V$  — матрица нормированных собственных векторов.

Задача нахождения собственных значений и векторов этой матрицы является нетривиальной. Наиболее распространены следующие методы решения: степенной метод, метод бисекции,  $LR$ -алгоритм, метод Холецкого и  $QR$ -алгоритм. В разработанном авторами программном комплексе «Мониторинг» был реализован метод вращений Якоби (как наименее трудозатратный в программировании) нахождения собственных значений для действительной симметричной матрицы.

$A$  — матрица факторного отображения, ее элементы  $a_{rj}$  — весовые коэффициенты. Вначале  $A$  имеет размерность  $m \cdot m$ , т.е. по числу элементарных признаков  $X_j$ , затем в анализе остается  $r$  наиболее значимых компонент,  $r \ll m$ . Вычисляют матрицу  $A$  по известным данным матриц собственных чисел  $\Lambda$  и нормированных собственных векторов  $V$  по формуле  $A = V\Lambda^{1/2}$ .

$F$  — матрица значений главных компонент размерностью  $r \cdot n$ ,  $F = A^{-1}Z'$ . Эта матрица в общем виде записывается следующим образом:

$$F = \begin{array}{c} \begin{array}{c} F_1 \\ F_2 \\ \dots \\ F_r \end{array} \begin{array}{c} \left( \begin{array}{cccc} f_{11} & f_{12} & \dots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \dots & f_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{r1} & f_{r2} & \dots & f_{rn} \end{array} \right) \end{array} \end{array} \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{Объекты}} \\ \end{array}$$

Если имеются избыточные переменные, то вычислить обратную матрицу будет невозможно. Например, если переменная является суммой двух других переменных, отобранных для этого анализа, то корреляционная матрица для такого набора переменных не может быть обращена и факторный анализ принципиально не может быть выполнен.

Множество главных компонент представляет собой удобную систему координат, а соответствующие дисперсии главных компонент характеризуют их статистические свойства. Из общего числа главных компонент для исследования отбираются только весомые дисперсии, т.е. вносящие максимальный вклад в объяснимую часть.

Такое решение достаточно произвольно, однако имеются два критерия — критерий Кайзера (Kaiser) и критерий «каменистой осыпи» Кэттелла (Cattell), которые в большинстве случаев позволяют рационально выбрать число компонент.

При использовании критерия Кайзера отбираются только компоненты с собственными значениями больше 1. По существу, это означает, что если компонента не выделяет дисперсию, эквивалентную, по крайней мере, дисперсии одной переменной, то она опускается. Критерий «каменистой осыпи» является графическим методом, и в этом случае рассматривается изображение собственных чисел, которые наносятся на график в порядке их убывания. Выделение компонент заканчивается на той компоненте, после которой исследуемая зависимость близка к горизонтальной и похожа на каменистую осыпь обломков горных пород, скапливающихся в нижней части скалистого склона.

Заметим, что критерий Кайзера иногда сохраняет чересчур много факторов, в то время как критерий «каменистой осыпи» иногда сохраняет слишком мало факторов. На практике принимается тот критерий, для которого полученное число компонент может быть содержательно интерпретировано.

В факторном анализе при решении практических задач широко применяется ортогональное вращение, поскольку его целью наряду со снижением размерности признакового пространства является придание выделенным факторам экономической интерпретации. Для этого факторные нагрузки должны лежать как можно ближе к осям и дальше от точки начала отсчета. Тогда каждая переменная будет иметь значительную нагрузку для одного фактора и незначительную для другого. Поиск простой

структуры осуществляется с помощью вращения осей против часовой стрелки, причем ортогональность системы координат (прямой угол между осями) должна сохраниться. При использовании ортогонального вращения новые повернутые «главные компоненты» не являются главными компонентами и называются обобщенными факторами или varimax-компонентами.

Поскольку из множества положений системы координат надо выбрать одно, необходим критерий, по которому можно было бы судить о значении оптимального угла поворота осей. Одним из таких критериев является  $V_j$  критерий качества структуры каждого фактора, рассчитываемый при реализации метода вращения varimax, предложенного Кайзером:

$$V_j = \frac{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2 - \frac{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2 \bar{a}_{ij}^2}{\bar{a}_{ij}^2}}{m^2} \quad \text{max.}$$

Наилучшим будет максимальное значение критерия. Использование метода varimax позволяет с помощью ортогонального вращения, при котором происходит минимизация количества переменных с высокой факторной нагрузкой, достичь максимального упрощения в описании столбцов матрицы факторного отображения. Этот метод является наиболее часто применяемым, поскольку он позволяет получить решение, наиболее близкое к некоторому идеальному решению с простой структурой [154].

Ортогональное вращение проводится умножением матрицы факторных нагрузок на некоторую ортогональную матрицу  $T$ , задающую угол поворота  $\varphi$ , размерностью  $r \cdot r$  по числу обобщенных факторов. Поворот против часовой стрелки для матрицы факторных нагрузок с двумя главными компонентами осуществляется с помощью матрицы:

$$T = \begin{vmatrix} \cos j & - \sin j \\ \sin j & \cos j \end{vmatrix}.$$

Задача распознавания главных компонент и присваивания им названий решается субъективно на основе весовых коэффициентов  $a_{jr}$  из матрицы факторного отображения. Множество значений  $a_{jr}$  для каждой компоненты разбивается на четыре подмножества с нечеткими границами:

- $w_1$  — подмножество незначимых весовых коэффициентов;

- $w_2$  — подмножество значимых весовых коэффициентов;
- $w_3$  — подмножество значимых весовых коэффициентов, не участвующих в определении названия;
- $(w_2 - w_3)$  — подмножество значимых весовых коэффициентов, участвующих в определении названия.

Подмножества весовых коэффициентов выделяются на основе простой визуальной оценки значений  $a_{jr}$ . Отбор значащих элементарных признаков для определения названия обобщенного фактора осуществляется по абсолютной величине весового коэффициента. Необходимо учитывать, что эффективность применения методов факторного и компонентного анализа зависит от качества проведения экономической интерпретации полученных результатов. Возможность логического толкования, а также устойчивость корреляционных связей за ряд обследований позволяют сводить информацию относительно данных показателей к одному обобщенному значению и далее в один временн ́й ряд.

Содержательная интерпретация является наиболее трудным этапом анализа, и для нее большое значение имеет изучение вскрытых закономерностей в течение всего анализируемого периода. Ведь взаимосвязи между исходными признаками и факторами, выявленные в ходе решения задачи в статике, могут изменяться с течением времени. Поэтому заметно повысить адекватность факторной модели реальному процессу, а следовательно, и объективность проводимой интерпретации можно с помощью многомерного статистического анализа исходных показателей за ряд лет. Для этого необходимо использовать временн ́ю факторную модель, которая дает возможность проводить анализ не только в статике, но и в динамике. Поиск признаков, существенно влияющих на фактор в течение всего изучаемого периода времени, возможен двумя способами — с использованием теории нечетких множеств (подход описан в [53]) и трансформационного анализа (взаимосвязь между факторными решениями рассматривается в [154; 176]).

В нашем исследовании будем применять трансформационный анализ, который представляет собой статистический метод, хорошо подходящий для проверки устойчивости временн ́й структуры факторов, состоящих из частных показателей устойчивости. Для сравнения весов одного и того же набора параметров при двух факторах используется коэффициент конгруэнтности («несовпадения»):

$$j_{pq} = \frac{\prod_{j=1}^n a_{jp} a_{jq}}{\sqrt{\prod_{j=1}^n \frac{a_{jp}^n a_{jq}^n}{\delta_{jp} \delta_{jq}}}},$$

где нижние индексы 1 и 2 разделяют соответствующие элементы двух исследований. Значение коэффициента конгруэнтности меняется в пределах от 0 при полном отсутствии связи до +1 (-1) при полном (обратном) совпадении поведения факторов.

Этап № 5. Проведение качественной интерпретации уровней комплексных показателей устойчивости предприятий с помощью аппарата теории нечетких множеств.

Наряду с классическими аналитическими методами в процессе принятия решений в последнее время все шире применяется инструментарий теории нечетких множеств. Прошло уже более 40 лет с момента появления этой теории (fuzzy sets theory), основы которой были заложены Л. Заде в статье «Fuzzy Sets» в журнале «Information and Control». Он расширил классическое канторовское понятие множества<sup>1</sup>, допустив, что характеристическая функция (функция принадлежности элемента множеству) может принимать любые значения в интервале от 0 до 1 включительно, причем 0 обозначает полную непринадлежность, а 1 — полную принадлежность множеству. Понятие функции принадлежности является обобщением понятия характеристической функции четкого множества, которая оперирует значениями {0, 1}. Поэтому основные свойства и операции над нечеткими множествами, введенные Л. Заде и его многочисленными последователями, являются обобщениями соответствующих свойств и операций классической теории множеств [56].

С момента своего возникновения теория нечетких множеств вызвала беспрецедентный рост интереса к себе практически во всех отраслях науки и техники. Наряду с этой теорией в рамках успешного научного направления «мягких вычислений» («soft computing») вошли также методы искусственных нейронных сетей (объединяющей основой послужили идеи рабо-

<sup>1</sup> Напомним, что, согласно канторовскому определению, множество  $S$  есть любое собрание определенных и различимых между собой объектов нашей интуиции или интеллекта, мыслимое как единое целое. Эти объекты называются элементами множества  $S$ .

ты человеческого мозга). Суть нечетких систем заключается в обработке размытых, неполных и неточных входных данных, на основе которых предлагается единственное для данной конкретной ситуации оптимальное решение.

Методические разработки, построенные на постулатах теории нечетких множеств, дают возможность использовать приближенные, но в то же время обладающие достаточной конструктивностью способы описания сложных систем, для анализа которых практически невозможно или затруднительно (слишком дорого) применение обычных количественных приемов. При этом все теоретические обоснования данного подхода весьма строгие и не являются сами по себе источником неопределенности.

Понятие нечеткого множества исходит из предположения о том, что любой элемент в большей или меньшей степени принадлежит данному множеству, в связи с чем резонным способом математического описания нечеткого множества является определение степени такой принадлежности некоторым числом.

Для целей построения нечеткой модели необходимо описать элементарные понятия теории нечетких множеств. Пусть  $E$  — универсальное множество,  $x$  — элемент  $E$ , а  $R$  — некоторое свойство. Обычное (четкое) подмножество  $A$  универсального множества  $E$ , элементы которого удовлетворяют свойству  $R$ , определяется как множество упорядоченных пар  $A = \{\mu_A(x)/x\}$ , где  $\mu_A(x)$  — характеристическая функция, принимающая значение 1, если  $x$  удовлетворяет свойству  $R$ , и 0 — в противном случае.

Нечеткое подмножество отличается от обычного тем, что для элементов  $x$  из  $E$  нет однозначного ответа относительно свойства  $R$ . Поэтому нечеткое подмножество  $A$  универсального множества  $E$  определяется как множество упорядоченных пар  $A = \{\mu_A(x)/x\}$ , где  $\mu_A(x)$  — характеристическая функция принадлежности (или просто функция принадлежности), принимающая значения в некотором вполне упорядоченном множестве  $M$  (например,  $M = [0, 1]$ ). Функция принадлежности указывает степень (или уровень) принадлежности элемента  $x$  подмножеству  $A$ . Множество  $M$  называют множеством принадлежностей. При этом если  $M = \{0, 1\}$ , то нечеткое подмножество  $A$  может рассматриваться как обычное или четкое множество.

Проблемным вопросом в теории нечетких множеств является методика построения функции принадлежности. Однако

она не является уникальной для теории нечетких множеств, а возникает всегда, когда речь идет о субъективном измерении параметров (достаточно вспомнить методологию рационального принятия решений в условиях неопределенности, основанную на функции полезности индивида).

К настоящему времени разработаны специальные методики построения функций принадлежности [1; 30]: на основе парных сравнений, экспертных, интервальных и ранговых оценок, с использованием статистических данных, с помощью параметрического подхода и т.д. Существует свыше 20 типовых форм кривых для задания функций принадлежности [68]. Ниже представлены три наиболее часто используемых типа функций принадлежности: гауссова, треугольная и трапециевидальная (рис. 3.4–3.6).

$$\mu(x) = e^{-\frac{(x-a)^2}{2b^2}}$$

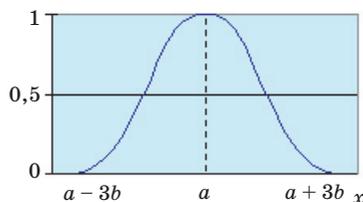


Рис. 3.4. Гауссова («колоколообразная») функция принадлежности

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \notin [a, b]; \\ \frac{x-a}{c-a}, & a < x \leq c; \\ \frac{b-x}{b-c}, & c < x \leq b; \\ 0, & x > b. \end{cases}$$

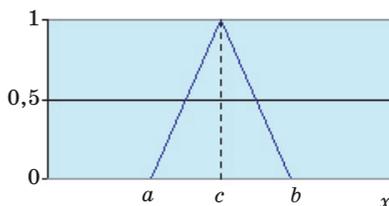


Рис. 3.5. Треугольная функция принадлежности

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \notin [a, b]; \\ \frac{x-a}{c-a}, & a < x \leq c; \\ 1, & c < x \leq d; \\ \frac{b-x}{b-d}, & d < x \leq b; \\ 0, & x > b. \end{cases}$$

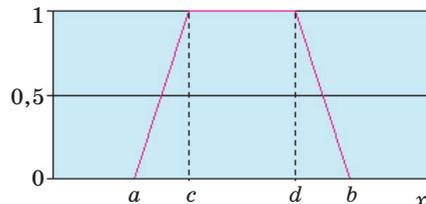


Рис. 3.6. Трапециевидальная функция принадлежности

Среди этих функций большое распространение получили трапецеидальные функции принадлежности. В них верхнему основанию трапеции соответствует 100% -ная уверенность эксперта в принадлежности уровня фактора выбранному нечеткому подмножеству (проекция верхнего основания трапеции на область определения носителя образует интервал достоверности). По мере удаления от интервала достоверности уверенность эксперта в классификации снижается до 0, что выражают боковые ребра трапеции. Проекция этих ребер на область определения носителя дает два интервала неуверенности.

Обоснованное построение функции принадлежности нечеткого подмножества  $A$  множества  $E$  требует, чтобы экспертные оценки этого множества имели смысловую интерпретацию с помощью выражений естественного или формального языков. Такие выражения получили название лингвистических переменных<sup>1</sup>.

Для содержательной интерпретации различных показателей, в том числе комплексных, необходимо провести достоверную лингвистическую оценку уровня параметров на основе полученной функции принадлежности. Один из методов построения функции принадлежности лингвистических термов основан на обработке статистической информации. Тогда степень принадлежности элемента рассматривается как оценка частоты использования понятия, характеризующего параметр, в терминах нечетких множеств. Особенностью этого метода является использование специальных матриц подсказок [30; 130], в результате чего происходит сглаживание функции принадлежности.

Эксперт, оценивая и анализируя информацию, не пользуется конкретными числами, а представляет ее на лингвистическом (вербальном) уровне описания. На основе лингвистических переменных строится функция желательности, характеризующая степень выраженности вербально задаваемого параметра с использованием лингвистических градаций и соответствующих им числовых оценок из интервала [0, 1].

---

<sup>1</sup> Вообще говоря, никаких ограничений на разнообразие выражений и слов не накладывается, но для формализации вводится [30] определенный набор словосочетаний, каждое из которых соответствует конкретной математической операции (например, слово «очень» соответствует математической операции возведения в квадрат, слово «не» — операции логического дополнения, «более чем» — возведению в степень  $3/2$ ).

В роли оценочной системы может быть выбрана вербально-числовая шкала желательности Харрингтона [76], которая получена на основе анализа и обработки большого массива статистических данных, имеет универсальный характер (обладает полезными свойствами непрерывности, монотонности и гладкости) и может использоваться для оценки различных показателей качественного характера в более удобной для восприятия форме. Стандартные узловые точки шкалы желательности, состоящей из пяти интервалов, приведены ниже (табл. 3.10).

Таблица 3.10

**Шкала Харрингтона,  
адаптированная для оценки факторов устойчивости**

Уровень фактора	Нижняя граница	Середина	Верхняя граница
Очень высокий	0,800	0,900	1,000
Высокий	0,630	0,715	0,800
Средний	0,370	0,500	0,630
Низкий	0,200	0,285	0,370
Очень низкий	0,000	0,100	0,200

Построение функции принадлежности базируется на составлении эмпирической таблицы «Оценка искомого параметра в терминах лингвистической переменной». В столбцах таблицы отображается количество случаев попадания в каждый конкретный интервал, причем зачастую распределение является неравномерным. Строки группируются по значениям лингвистической переменной «уровень фактора» с подмножествами «очень низкий», «низкий», «средний», «высокий», «очень высокий», и вводится отрезок оси  $[0, 1]$ , на котором определяется набор функций принадлежности по всем выделенным подмножествам лингвистической переменной «уровень фактора». При назначении узловых точек можно использовать шкалу Харрингтона, середины интервалов которой будут выступать в качестве процентилей выборки исследуемого фактора. В этих узлах значение соответствующей функции принадлежности равно 1, а всех остальных функций — 0. Неуверенность эксперта в классификации убывает (возрастает) линейно с удалением от узла (с приближением к узлу соответственно). В итоге будет получено суждение о том, к какому «мягкому» классу и с какой принадлежностью относится значение исследуемого фактора.

Данные, полученные в результате анализа как частных, так и обобщенных показателей устойчивости, для составления эмпирической таблицы аккумулируются в соответствующих гистограммах распределения.

Путем измерения либо расчета соответствующих параметров необходимыми средствами находят ряд значений, представляющих собой неупорядоченную последовательность величин параметра, на основе которых невозможно сделать корректные выводы. Поэтому для осмысления качественных характеристик статистических данных часто строят гистограмму распределения, придерживаясь определенного порядка:

1. Проводятся сбор и обработка исходных данных контролируемого параметра ( $x_i$ ) за выбранный период (месяц, квартал, год и т.д.). Предварительная обработка данных необходима для уменьшения искажений, вызванных действием субъективных причин (условиями сбора информации).

Для того чтобы «научить» соответствующие компьютерные системы, необходимо располагать длинными рядами достоверных данных, характеризующих различные стороны изучаемого предприятия, без чего проблематично получение прогноза изменения ключевых индикаторов устойчивости с допустимой точностью. При сборе или фиксации данных через определенные промежутки времени необходимо учитывать и характер модели (горизонтальная модель, тренд, сезонная и циклическая модели).

Как показало дальнейшее исследование, интересующие нас индикативные показатели прибыльности, деловой активности, финансовой устойчивости и платежеспособности промышленного производства демонстрируют наличие тренда, важнейшими причинными факторами которого являются инфляция, конъюнктурные сдвиги, изменения в технологиях, предпочтения потребителей и рост производительности.

Вместе с тем для проведения полноценного анализа необходимо учитывать данные за разновременные периоды. Во-первых, через раскрытие динамики обозреваемых показателей это позволяет выявлять тенденции в развитии предприятия, а во-вторых, дает возможность в несколько раз увеличить объем количественной информации для определенной ранее выборочной совокупности. Однако при этом необходимо обратить внимание на неполную однородность статистики, возникающую вследс-

твие накладываемых на нее условий макроэкономической нестабильности. Такая статистика недостаточна для точного определения параметров вероятностного распределения данных, но является вполне удовлетворительной для того, чтобы аналитик имел возможность сделать по ней качественные выводы.

2. Вычисляют наибольшее  $X_{max}$  и наименьшее  $X_{min}$  значения из всех полученных данных и размах  $R = X_{max} - X_{min}$ . Размах характеризует разброс контролируемой величины и ширину гистограммы.

3. Полученный диапазон (размах) делится на несколько интервалов. Число интервалов  $k$  зависит от общего числа собранных данных  $N$  и некоторых других факторов. Большинство рекомендуемых формул для оценки числа интервалов носят эмпирический характер и обычно дают завышенные величины.

Естественно, что определение количества интервалов связывается с объемом выборки. Понятным становится желание, чтобы вид гистограммы был как можно ближе к линии кривой плотности распределения генеральной совокупности.

Целый ряд рекомендаций по выбору числа интервалов можно найти в [102]. При выборе интервалов равной длины определяющим является требование, чтобы количество наблюдений, попавших в интервалы, было не слишком малым и сравнимым. Во многих источниках можно найти упоминание эвристической формулы Старджесса для определения оптимального числа интервалов:  $k = 3,3 \ln N + 1$ , в [93] рекомендуют использовать формулы  $k = 10 \lg N$ ;  $k = 5 \lg N$ ;  $k = N^{1/2}$ .

При больших объемах выборок разброс значений, задаваемых различными формулами, достаточно велик. Поэтому на практике больше руководствуются разумными соображениями, выбирая число интервалов так, чтобы в интервалы попадало число наблюдений не менее  $5 \div 10$ .

4. Далее вычисляют ширину интервала:  $R/k = (x_{max} - x_{min})/k$ .

Все имеющиеся данные распределяют по интервалам. Если какое-то значение попадает на границу, его относят к левому по отношению к ней интервалу, после чего подсчитывается число значений, попавших в каждый интервал  $m_j$ , где  $j$  — номер интервала.

5. Для каждого интервала подсчитывается относительная частота попадания в него данных.

По полученным данным строится гистограмма — столбчатая диаграмма, высота столбиков которой соответствует частоте или относительной частоте попадания данных в каждый из интервалов. От качества построенной гистограммы значительно зависят такие свойства функций принадлежности, как наличие одного максимума и гладкие, затухающие до 0 фронты.

Этап № 6. Сведение комплексных показателей, которые основаны на обобщенных факторах, выявленных при реализации факторного анализа, в единый интегральный показатель устойчивости предприятия «S».

Агрегирование комплексных показателей выполняется по так называемому матричному принципу, где строки матрицы — это факторы, столбцы — пять качественных уровней: очень низкий (обозначим символами *ОН*), низкий (*Н*), средний (*Ср*), высокий (*В*), очень высокий (*ОВ*), а на пересечении строк и столбцов находятся уровни принадлежности количественных уровней факторов к тем или иным качественным классам [99]. В этом случае агрегирование данных представляет собой двумерную свертку матричных данных, причем при агрегировании оценки устойчивости предприятия в свертку попадают две системы весов:

1. Нормированные значения дисперсий обобщенных факторов, так как дисперсией выражается доля объясняемой вариации элементарных признаков. Возможно также назначение весов с помощью систем предпочтений Фишберна [99; 144], Саати [124] и др.

2. Веса, проецирующие качественные уровни исходных обобщенных факторов в качественные уровни интегрального показателя. Примем веса равными узловым точкам, в качестве которых будут выступать середины интервалов шкалы Харрингтона: 0,100; 0,285; 0,500; 0,715; 0,900. Полученный результат свертки находится в пределах от 0,1 до 0,9.

Этап № 7. Применение методов регрессионного анализа.

Извлеченные главные компоненты (после вращения осей в ортогональном пространстве) в дальнейшем используются в качестве обобщенных факторов для аппроксимации и определения их влияния на экономические показатели эффективности деятельности предприятия при помощи линейной регрессионной модели. Для построения регрессии используются проекции точек выборки на направления *varimax*-компонент.

Многие экономические переменные таковы, что размер отклонений, с ними связанных, зависит от величины этих переменных (например, пропорционален), а величина эта в выборке колеблется в широких пределах (изменяется в несколько раз). Возникающая при этом гетероскедастичность снижает эффективность оценок параметров. Обычно прибегают к двум видам преобразований: нормированию и логарифмированию.

Следует отметить, что логарифмированию поддаются только те переменные, которые заведомо могут принимать исключительно положительные значения, и потому логарифмирование применяется, как правило, при исследовании относительных, а не абсолютных приростов переменных.

В процессе исследования будут использоваться также фиктивные переменные как противоположность значащим переменным, показывающим уровень количественного показателя, принимающего непрерывные значения. Обычно фиктивная переменная — это индикаторная переменная, отражающая качественную характеристику. Чаще всего применяются бинарные фиктивные переменные, принимающие два значения — 0 или 1 — в зависимости от определенного условия. Фиктивные переменные являются эффективным инструментом построения регрессионных моделей и проверки гипотез.

Как известно, регрессионный анализ основан на исследовании отдельных факторов, обуславливающих динамику изучаемых показателей, и определении возможного изменения этих факторов в предстоящем периоде. Выделим группы факторов, влияние которых будем оценивать в настоящем исследовании:

- макроэкономические факторы, оказывающие доминирующее влияние на развитие экономики страны в целом, среди которых фаза экономического развития страны и предпосылки ее смены в заданном периоде, динамика ВВП, национального дохода и пропорций его распределения на потребление и накопление, объема доходов государственного бюджета и размера бюджетного дефицита, объемы и тенденции изменения эмиссии денег, уровень денежных доходов населения, индекс инфляции, уровень учетной ставки Центрального банка и др.;
- отраслевые факторы, которые используются для оценки инвестиционной привлекательности отдельных отраслей, а также в процессе прогнозирования спроса на кредитные ресурсы, страховые продукты и т.п. В настоящей группе ключевы-

ми факторами определим стадию жизненного цикла отрасли, уровень ее государственной поддержки, динамику объема продукции, среднеотраслевой индекс цен и уровень рентабельности активов и собственного капитала, уровень коммерческого и финансового риска, характерный для отрасли, и др.;

– региональные факторы, применяемые для оценки инвестиционной привлекательности отдельных регионов. К влиятельным факторам этой группы относятся удельный вес региона в ВВП и национальном доходе, соотношение доходной и расходной частей регионального бюджета, уровень развития рыночных отношений внутри регионов и другие факторы социально-экономического развития (производственные, ресурсные, социальные), образующие единый комплекс.

Этап № 8. Применение методов кластерного анализа.

Очевидно, что экономическая ситуация в регионах в большой степени зависит от изменения состояния крупнейших промышленных предприятий территорий. Для выявления степени сходства регионов, федеральных округов и экономических районов по уровню устойчивости функционирующих в них ведущих промышленных предприятий проводится их типологизация с использованием обобщенных факторов и интегрального показателя устойчивости.

Экономическая задача типологизации регионов РФ диктуется необходимостью разделения различных субъектов РФ на однородные группы при проведении межрегиональных сопоставлений либо при исследовании экономических процессов на региональном уровне. Типологизация проводится с использованием кластерного анализа<sup>1</sup>. Иерархические и параллельные кластер-процедуры практически реализуемы лишь в задачах классификации наблюдений, которых насчитывается не более нескольких десятков. К решению задач с большим числом наблюдений применяют последовательные кластер-процедуры

---

<sup>1</sup> Кластерный анализ — это совокупность методов, позволяющих классифицировать многомерные наблюдения, каждое из которых описывается набором исходных переменных. Целью кластерного анализа является образование групп сходных между собой объектов (кластеров). Кластерный анализ приводит к разбиению на группы с учетом всех группирующих признаков одновременно. Такой анализ помогает построить обоснованные классификации и выявить внутренние связи между единицами наблюдаемой совокупности.

ры — итерационные алгоритмы, на каждом шаге которых используется одно наблюдение (или небольшая часть исходных наблюдений) и результаты разбиения на предыдущем шаге.

Для проведения классификации необходимо ввести понятие сходства объектов по наблюдаемым переменным (метрика). Сходство или различие между кластерами устанавливается в зависимости от метрического расстояния между ними. Будем использовать метрику евклидова расстояния (Squared Euclidean Distance):

$$D_{ij} = (\sum(X_i - X_j)^2)^{1/2},$$

где  $D_{ij}$  — расстояние между  $i$ -м и  $j$ -м кластерами;  $X_i, X_j$  — значения интегрального показателя устойчивости предприятий  $i$ -го и  $j$ -го кластера.

Выбор наилучшего метода классификации требует, чтобы все (или, по крайней мере, большинство) кластеры были заполненными. В противном случае, когда заполненными оказываются один-два кластера, а остальные содержат по одному-два объекта, происходит не разбиение всей совокупности объектов на классы, содержащие относительно похожие объекты, а выявление объектов, нарушающих однородность. Такая задача имеет смысл для выделения объектов, которые необходимо удалить из всей их совокупности для улучшения результатов статистического анализа исследуемой совокупности объектов в целом. С формальной точки зрения исходя из теории информации Шеннона получаем, что наилучшим методом классификации будет метод, который приводит к наибольшей энтропии (неопределенности) получаемой этим методом классификации. Энтропия классификации  $N$  объектов, разбиваемых на  $n$  классов, определяется как в [173]:

$$H = - \sum_{i=1}^n \frac{N_i}{N} \log_2 \frac{N_i}{N} = \log_2 N - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n N_i \log_2 N_i,$$

где  $N_i$  — количество объектов в  $i$ -м классе.

Данный вывод согласуется с известным кибернетическим законом необходимого разнообразия, сформулированным У.Р. Эшби: разнообразие (неопределенность) классификации совокупности объектов должно быть не меньше разнообразия всей совокупности исходных объектов.

## Краткие выводы

1. С наступлением переходного периода в реформировании экономики страны произошла резкая интенсификация структурных изменений в индустрии, что находит выражение в динамичности значений макроэкономических показателей. Особенно глубокий спад производства был свойствен обрабатывающим отраслям: легкой, пищевой, лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, производству строительных материалов, машиностроению и др.

2. Условия риска и неопределенности, которые усилили свое влияние при форсированном вхождении в «рыночное пространство», требуют от отечественных предприятий поиска и реализации защитных мер для снижения негативных внешних воздействий и сохранения устойчивости своей деятельности. К таким мерам необходимо прежде всего отнести повышение надежности системы, улучшение ее информированности о тенденциях изменения среды, компенсацию их влияния на систему, рационализацию структуры системы для осуществления диссипации риска.

3. В обсуждаемом исследовании предложена концепция мониторинга деятельности предприятия на основе проведения комплексного анализа устойчивости предприятия и расчета интегрального показателя устойчивости « $S$ » с использованием методов факторного анализа (метода главных компонент) и аппарата теории нечетких множеств. С кибернетических позиций система мониторинга рассматривается в виде «черного ящика», который преобразует статистические данные в латентные обобщающие факторы, качественную интерпретацию комплексных показателей и интегральный показатель устойчивости « $S$ ». Опираясь на мониторинговые результаты, аналитиком разрабатываются решения по поддержанию устойчивости предприятий.

4. Разработанная методика комплексного анализа устойчивости работы предприятия с определением интегрального показателя включает семь этапов:

- формирование базы данных о деятельности предприятий;
- расчет и содержательный отбор частных показателей устойчивости, характеризующих различные аспекты деятель-

ности предприятия (финансовую устойчивость, ликвидность, деловую активность, рентабельность и т.д.);

- применение корреляционного анализа для выявления избыточных частных показателей устойчивости предприятия;

- определение комплексных показателей устойчивости предприятия с использованием метода факторного анализа;

- проведение качественной интерпретации уровней комплексных показателей устойчивости предприятий с помощью аппарата теории нечетких множеств;

- сведение комплексных показателей, основанных на обобщенных факторах, в интегральный показатель устойчивости предприятия «S»;

- применение методов регрессионного и кластерного анализа.

Следование изложенным методам развивает алгоритмический аппарат комплекса мониторинга и придает ему универсальность и сервисные удобства в практическом пользовании.

## **4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АПРОБАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

### **4.1. Назначение и функциональные возможности технологии мониторинга**

Использование современных информационных технологий на базе гибких программных комплексов по моделированию систем, пакетов для объектно-ориентированного программирования, мощной вычислительной техники для поддержки принятия решений значительно облегчает сопровождение сложных корпоративных задач.

За длительный период своего развития системы управления предприятием прошли путь от простейших ручных форм учета запасов и производственных мощностей до компьютерных методов управления на основе высокотехнологичных комплексов.

Продвижение возможностей этих систем осуществлялось в логической последовательности от тривиального отслеживания состояния дел на предприятии до применения информационно-управляющих комплексов, использующих методы многоуровневого управления с учетом оптимизации сложных распределенных систем. В отличие от первых вторые позволяли не только оценивать, но и рационализировать производственные процессы на фоне быстро меняющихся внешних и внутренних факторов деятельности предприятия.

Стремительно растущее влияние возмущений, угрожающих хозяйственной безопасности предприятия и обуславливающих его депрессию и угасание, побуждает создавать и совершенствовать программный комплекс мониторинга устойчивости экономических систем. Овладение им в практической деятельности позволяет заблаговременно предвидеть и предупреждать потенциальную опасность и принимать необходимые защитные меры. Между тем вследствие новизны постановки такой задачи мониторинг чаще всего ограничивается проведением оценки и анализа производственно-финансового состояния предприятия, что вполне понятно, если учесть приоритетность обеспечения

финансами его устойчивой деятельности. В результате этого отечественный рынок информационных технологий наполнен преимущественно программами финансовой отчетности и аналитической обработки бухгалтерской информации.

Но и приобретенный опыт применения программных продуктов подобного рода поучителен и представляет интерес для разработчиков мониторинговых комплексов. Уже с появлением на рынке специализированных компьютерных программ для анализа производственно-финансового состояния стало очевидным, насколько их использование эффективнее, чем применение таких мало приспособленных для этих целей средств, как Microsoft Excel. Действительно, в специализированных программах реализованы удобные формы ввода информации, технология ее накопления и хранения, алгоритмы выполнения расчетов, визуализация итоговой информации в виде отчетов и диаграмм и т.д. От пользователя требуется лишь вводить исходные данные и в диалоге с компьютером формировать и анализировать выходные показатели.

Вместе с тем у таких программ есть и недостатки. Во-первых, отсутствие комплексного подхода к изучению результатов деятельности предприятия, во-вторых, ограничение анализа лишь финансовым аспектом работы предприятия, тогда как последний формируется под воздействием общих результатов хозяйствования, и, в-третьих, наличие довольно жестко регламентированного набора показателей и методик их расчета и оформления.

Другая совокупность программ составляет систему комплексной автоматизации управления, охватывающую специализированные программные модули, объединенные единой базой данных и функционирующие на основе технологии «клиент-сервис». В настоящее время на российском компьютерном рынке сформировалась достаточно емкая категория программных продуктов как отечественных, так и зарубежных, направленных на автоматизацию бизнеса. При этом наиболее отчетливо из них стала выделяться группа так называемых финансово-аналитических систем.

Можно отметить несколько базовых функциональных возможностей подобных программ:

- систематизация информации;
- расчет аналитических показателей и коэффициентов;

– формирование аналитических заключений и рекомендаций.

Ранее на рынке доминировали финансово-аналитические системы «закрытого» типа, однако в последние пять лет наблюдается явная тенденция к смещению спроса и предложения в сторону «открытых» систем. Это связано с тем, что они более гибко реагируют на часто изменяющееся законодательство и структуру бизнеса, а самое главное, их постоянная актуализация не отягощает пользователей, поскольку техническая поддержка таких систем не требует постоянных корректировок исходного кода программы производителем.

«Открытые» системы обеспечивают возможность настройки пользователем для собственных нужд или особенностей бизнеса, позволяя создавать на их базе свои аналитические приложения и методики и (или) вносить изменения в заложенные производителем функции, включая настройку источника входящей информации и ее структуры, ввод новых аналитических показателей и создание собственных отчетов. «Закрытые» же системы не предлагают вышеуказанных возможностей, так как методическое наполнение не являет собой комплекс настроек системы, а внесено непосредственно в программном коде.

Выделим ряд производителей финансово-аналитических систем, наиболее широко представленных в настоящее время на российском рынке:

- Sterling Group «Прогноз» ([www.sterling.ru](http://www.sterling.ru));
- Бизнес-микро «Бизнес-Коммуникатор» ([www.bmicro.ru](http://www.bmicro.ru));
- Инталев «Инталев: Корпоративные финансы 2005» ([www.intalev.ru](http://www.intalev.ru));
- ПрограмБанк АПК «Нострадамус» ([www.programbank.ru](http://www.programbank.ru));
- Исследовательско-консультационная фирма «Альт» ([www.altrc.ru](http://www.altrc.ru));
- ООО «Про-Инвест Информационные Технологии» ([www.pro-invest.com](http://www.pro-invest.com));
- ООО НВП «Информация-Экономика» ([www.inec.ru](http://www.inec.ru));
- Группа Polaris Software ([diagnose.da.ru](http://diagnose.da.ru));
- КГ «Воронов и Максимов» ([www.vmgroupp.sp.ru](http://www.vmgroupp.sp.ru)) и др.

Выбор программного продукта, который наилучшим образом отвечает потребностям предприятия, осложняется тем, что задачи и функции мониторинга видоизменяются в зависимости от категории использующих его организаций.

Во-первых, это предприятия, причем самой разнообразной производственной специфики, которые отслеживают и оценивают свое текущее состояние. Во-вторых, отраслевые и территориальные органы управления и холдинги, контролирурующие производственно-финансовое положение подведомственных предприятий. И в-третьих, банки и страховые компании, ориентированные на объективную информацию о финансовой устойчивости реального или потенциального клиента. Для каждой группы пользователей важен определенный ракурс, разрез их деятельности, в связи с чем и аналитический инструментарий для них должен быть адаптирован надлежащим образом.

Наряду с этим невольно затрудняют проблему выбора и сами компании — разработчики программного обеспечения. Предлагаемые ими описания программ не всегда поддаются однозначному сравнению с аналогичными продуктами: зачастую одни и те же сервисные возможности именуется по-разному или, наоборот, одинаковым, по сути дела, характеристикам соответствуют отличающиеся термины. В этой ситуации единственно правильным решением будет систематизация критериев, с помощью которых можно сопоставить различные программные продукты, ослабив тем самым в известной степени неопределенность в оценке их возможностей.

Основываясь на существующей практике разработки аналитических пакетов, можно выделить два функциональных блока — базовые возможности системы и средства расширения базовых возможностей.

Базовые возможности одинаково важны как для опытных аналитиков, так и для тех, кто только начинает работать в этой сфере. В этот блок входят ключевые свойства программ производственно-финансового анализа: автоматический ввод исходных данных и экспорт полученных результатов, проведение экспресс-анализа, а также уточняющего анализа с использованием стандартных показателей.

Свойства системы, составляющие второй блок, ответственны за ее способность развиваться и настраиваться к более широким по сравнению с базовыми условиям, задаваемым пользователем.

Применяя сформулированные критерии оценки, можно сформировать таблицу первичного сравнения (табл. 4.1). Поскольку вышеперечисленные производители предлагают обшир-

ный спектр различных аналитических систем как по функциям, так и по областям применения, следует привести перекрестное сравнение нескольких сходных и наиболее популярных финансово-аналитических систем российских производителей с разработанным авторами программным комплексом «Мониторинг»:

1. «Альт-Финансы» исследовательско-консультационной фирмы «Альт»;
2. «Audit Expert» компании «ПРО-Инвест Информационные Технологии»;
3. «ИНЭК-Аналитик» компании «Информация-Экономика».

Таблица 4.1

**Сравнение специализированных программ анализа и мониторинга  
производственно-финансовой деятельности организаций  
по выполняемым функциям**

Возможности	Альт-Финансы	Audit Expert	ИНЭК-Аналитик	ПК «Мониторинг»
<b>Базовые</b>				
Гибко настраиваемый импорт данных — автоматизированный ввод данных из бухгалтерских программ (1С), MS Excel, XML-редакторов и txt-файлов	*	*	*	+
Возможность осуществления горизонтального и вертикального анализа, а также анализа трендов	+	+	+	+
Наличие современных и регламентированных методик анализа	+	+	*	+
Сравнение значений показателей с нормативами	+	+	*	+
Прогнозирование значений показателей	-	+	-	+
Экспорт результатов анализа в другие программные пакеты	+	+	+	+
Создание аналитических отчетов	-	+	*	+
<b>Средства расширения базовых возможностей</b>				
Интуитивно понятный интерфейс: простота и скорость ввода данных; выявление ошибочных действий пользователя при вводе данных; многооконный режим ввода данных и отображения результатов; наглядность результатов	-	+	+	+
Создание новых форм ввода исходных данных	-	+	+	+

Окончание табл. 4.1

Возможности	Альт- Фи- нансы	Audit Expert	ИНЭК- Анали- тик	ПК «Мони- торинг»
Средства описания новых расчетных показателей (ввода формул) для реализации собственных методик анализа	–	+	+	+
Сравнение значений показателей с данными других предприятий	–	+	–	+
Использование Fuzzy-анализа в оценке устойчивости производственно-финансовой деятельности предприятия	–	–	–	+
Использование факторного анализа в оценке устойчивости производственно-финансовой деятельности предприятия	–	–	–	+
Ранжирование предприятий	+	+	+	+
Формирование графических отчетов	+	+	+	+

Наличие определенного свойства у программного продукта обозначено символом «+», его отсутствие — символом «–», а символ «\*» характеризует вариант, когда о наличии данного свойства можно говорить лишь с некоторыми оговорками.

Проведенный анализ показывает, что авторский программный комплекс «Мониторинг» по большинству критериев не уступает, а по ряду из них значительно превосходит сравниваемые продукты.

#### **4.2. Разработка мониторинга устойчивости деятельности промышленных предприятий: структура и информационная база**

В настоящее время наступило не только осознание необходимости создания системы компьютеризированного мониторинга состояния предприятий, но и пришла пора углубленной проработки концептуальных и прикладных аспектов его проектирования и проведения. По замыслу авторов программный пакет «Мониторинг» (далее — программа) [164] должен представлять собой функционально насыщенный комплекс, обеспечивающий процессы целенаправленного подбора соответствующих информативных показателей для исследования устойчивости предприятия, оценки, анализа и прогнозирова-

ния его состояния по ключевым аспектам производственно-финансовой деятельности предприятия. Описываемый программный комплекс (ПК «Мониторинг») призван значительно облегчить и оптимизировать процедуру проведения комплексного анализа динамики поведения предприятия благодаря:

- выявлению доминирующих тенденций развития и прогнозированию задаваемых пользователем показателей работы предприятий;

- обеспечению максимальной прозрачности производственно-финансовой деятельности предприятий, своевременного диагностирования текущего состояния предприятия;

- помощи в разработке комплексных мероприятий, направленных на эффективное использование производственных и финансовых ресурсов и поддержание устойчивости предприятия.

Такая функциональная нагруженность ПК «Мониторинг» расширяет границы традиционного анализа показателей работы предприятия и придает ему более универсальные алгоритмические качества для добывания и использования ценной информации о свойствах устойчивости промышленных предприятий.

Очевидно, приобретаемые знания об этом найдут применение не только в теоретическом обосновании средств укрепления устойчивости производственных систем, но и в прикладном аспекте, связанном с разработкой мер по ограждению предприятия от разрушительного воздействия окружения или по выводу его из кризиса. Открытость и адаптивность программного продукта позволяют оценивать заложенные в нем функции и при необходимости самостоятельно вносить изменения в программу, учитывая сервисные предпочтения или конкретные условия.

ПК «Мониторинг» работает под операционной системой MS Windows XP (и выше) с установленным программным пакетом MS Office (версия 11 и выше) и обязательным включением компонент MS Access.

Для компьютерной поддержки мониторинга было разработано специальное программное обеспечение на базе Microsoft Access. Его главными достоинствами являются гибкость, скорость и возможность структурированно работать с большими объемами данных, что реализовано благодаря использованию

свойств приложения MS Access, которое является мощной и высокопроизводительной 32-разрядной системой управления реляционными базами данных.

Пакет MS Access предназначен для построения настольных баз данных. Как компонент, входящий в состав MS Office, MS Access имеет усовершенствованный интерфейс пользователя, обеспечивающий его совместимость с MS Excel, MS Word, MS Graph, а также собственную уникальную структуру для хранения всех связанных таблиц, форм, отчетов, запросов, макросов и модулей VBA в одном файле. Существует также возможность импорта и экспорта данных в большинство распространенных форматов баз данных, электронных таблиц и текстовых файлов. MS Access позволяет связывать базы данных с внешними таблицами в форматах dBASE, MS FoxPro и Paradox и работать с ними в исходном формате, а также с любыми базами данных SQL, поддерживающими стандарт Open Database Connectivity (ODBC) — открытый доступ к данным. Специальное преобразование, называемое репликацией, дает возможность создавать копии баз данных для удаленных пользователей, которые можно периодически синхронизировать с помощью служебных программ, встроенных в MS Windows и MS Access.

В программе заложен режим параллельного доступа нескольких пользователей к одной базе данных и ведения одним пользователем нескольких баз данных, расположенных на одном или разных компьютерах (см. табл. 4.1).

В базе данных содержится систематизированная совокупность данных, представленных в виде таблиц и связей между ними, благодаря которым существенно увеличивается быстрдействие при доступе к структурированной информации, обеспечивается целостность данных, их каскадное обновление и удаление (рис. 4.1).

Между собой база данных и база коэффициентов взаимодействуют посредством участия значений производственно-финансовых показателей в расчете коэффициентов по заданным аналитиком формулам, который выполняется с помощью внедрения в программу специально разработанного для этих целей алгоритма.

В программе используются как данные публичной бухгалтерской отчетности, так и непосредственно информация материально-технического, производственного и организаци-

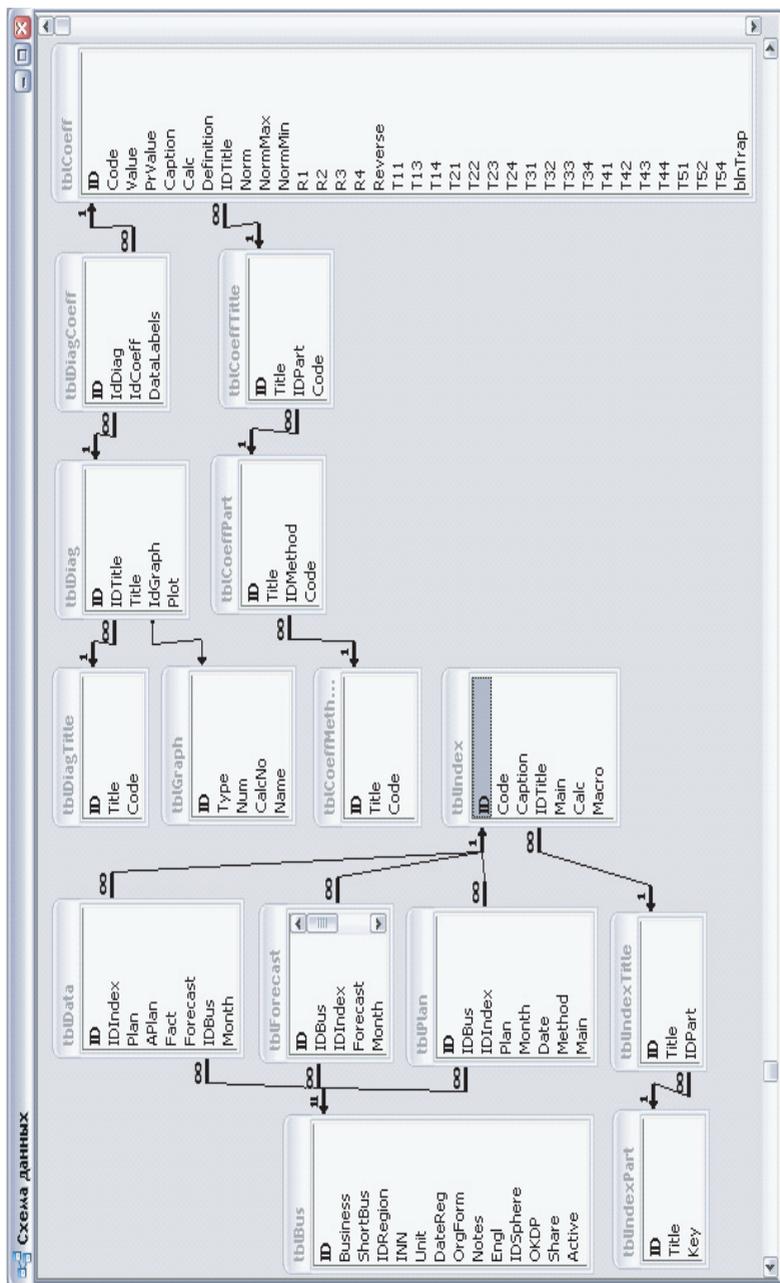


Рис. 4.1. Структура базы данных и базы коэффициентов  
(фото с экрана: ПК «Мониторинг»)

онного характера. В результате работы формируется аналитическая, графическая и справочная отчетность, которая при необходимости может быть сохранена в файл-снимок, напрямую экспортирована в Microsoft Word, Excel, веб-страницу HTML или выведена в текстовом формате.

Являясь открытым для пользователя, ПК «Мониторинг» позволяет ему осуществлять следующие действия:

1. Самостоятельно изменять наименования и номера строк показателей, относящихся к формам бухгалтерской отчетности. С учетом частоты изменения этих форм Министерством финансов РФ это преимущество играет немаловажную роль.

2. Формировать новые разделы и группы показателей как финансового, так и иного, в том числе производственного, характера.

3. Проводить регламентируемый анализ в соответствии с нормативными актами контролирующих ведомств.

4. Свободно ориентироваться в методике расчетов, поскольку их алгоритм доступен для просмотра и при необходимости возможна его корректировка.

5. Разрабатывать и заносить в базу собственные методики анализа. Для этого достаточно создать структуру методики и ввести в нее необходимые коэффициенты, описание которых включает алгоритм расчета, комментарии, норматив, допустимые минимальные и максимальные границы изменения, распределение по зонам (риска, опасности, стабильности и благополучия), текстовые заключения, активизируемые при попадании коэффициента в эти зоны, узловые точки для построения функций принадлежности.

6. Строить диаграммы различных типов и сложностей и сохранять их в программе для дальнейшего использования.

7. Вводить информацию по неограниченному количеству предприятий и организаций любой отраслевой и территориальной принадлежности независимо от форм и типов собственности.

Благодаря этим возможностям пользователь может провести расширенный производственно-финансовый анализ текущего состояния предприятия. Программа предлагает пользователю богатый встроенный инструментарий для вычисления собственных показателей и реализации методик по материалам исходных данных. Простота эксплуатации и ин-

туитивно понятный интерфейс, реализованный как система последовательных окон, создают пользователю более комфортные условия при вводе, проверке и корректировке данных. В целом это обеспечивает доступность программы не только для подготовленных аналитиков, но и практически для любого пользователя со знанием основ экономики и производственно-финансового анализа предприятий.

Наряду с этим в ПК «Мониторинг» заложены и общепринятые методы чтения бухгалтерских отчетов. Практически все они используются комплексом мониторинга в процессе проведения производственно-финансового анализа, среди них приемы горизонтального (временного), вертикального (структурного), трендового, факторного анализа и анализ относительных показателей (коэффициентов).

На предварительном этапе в базу данных вводятся перечень обзорываемых предприятий, показатели их деятельности, формулы рассчитываемых коэффициентов и часто применяемые виды диаграмм и графиков. Этим целям служат формы «Предприятия», «Показатели», «Коэффициенты» и «Диаграммы», выведенные на главное меню.

Наиболее сложной и информативной среди информационно-справочных форм программы является форма «Коэффициенты» (см. рис. 4.2). Она позволяет пользователю оперативно заносить в файл новые коэффициенты, которые являются производными от показателей и определяются на их информационной базе. Для этого аналитик вводит формулы их вычисления, а при необходимости их описание и задает пороговые (минимальный и (или) максимальный) и оптимальные значения. В целях упорядочения различных по содержанию коэффициентов было реализовано их структурирование по принадлежности к специализированным методикам комплексного анализа устойчивости предприятия. При этом каждая методика включает в себя разделы, которые, в свою очередь, разбиты на отдельные группы.

Процесс формирования коэффициента сопровождается «усиленной» системой предотвращения ошибок ввода, которая блокирует ввод некорректно указанной формулы в файл. В частности, инструмент контроля правильности написания формул исключает появление циклических ссылок. В процессе ввода формулы на вкладке «Расчет» отражается информация о показателях, участвующих в расчете коэффициента, которая даст

возможность пользователю легко ориентироваться в сложных выражениях с большим количеством переменных (рис. 4.2).

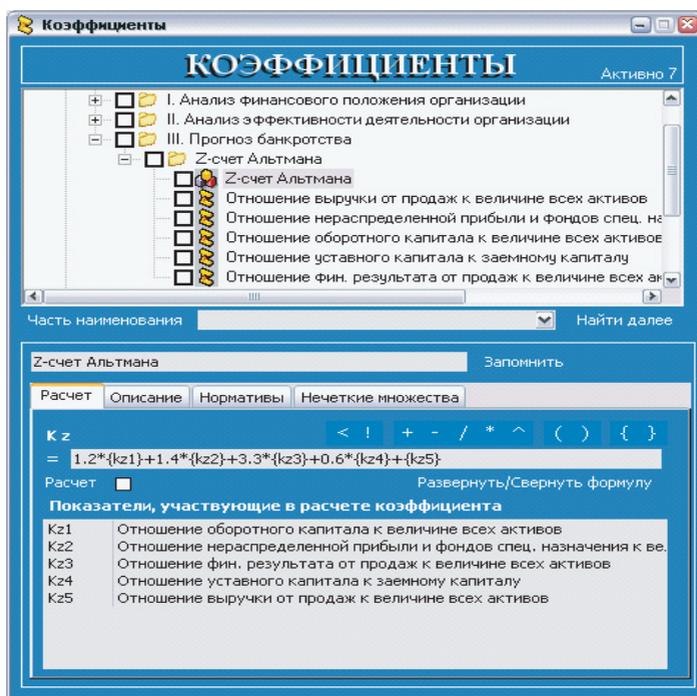


Рис. 4.2. Форма-справочник «Коэффициенты»  
(фото с экрана: ПК «Мониторинг»)

С учетом сложности классификации уровней вычисляемых показателей как для пользователя, так и для эксперта в программный комплекс была встроена функция оценки устойчивости предприятия с применением аппарата теории нечетких множеств. Суть ее заключается в формализации экспертных заключений об оценке уровня производственно-финансовых коэффициентов для придания им качественной определенности и включает выполнение следующих этапов:

1. Для показателей  $X_i$  задается лингвистическая переменная  $B_i$  «Уровень показателя  $X_i$ » на следующем термножестве качественных значений: «очень низкий», «низкий», «средний», «высокий», «очень высокий». Узловые точки лингвистической переменной можно видеть на рис. 4.3.



Рис. 4.3. Узловые точки лингвистической переменной (фото с экрана: ПК «Мониторинг»)

2. Каждому  $X_i$  сопоставляется оценка его значимости для распознавания уровня данного показателя.

3. Проводится распознавание текущих значений  $x_i$  на основе классификатора и рассчитывается степень принадлежности носителя  $x_i$  нечеткому подмножеству  $B_i$ .

4. В соответствии с результатами лингвистического распознавания оценивается итоговая степень устойчивости предприятия.

Для получения достоверных результатов при проведении комплексного анализа устойчивости пользователю предлагается на выбор комплект из следующих методик (которые включают более 200 упорядоченных по разделам и группам производственно-финансовых коэффициентов): анализ финансового состояния и вероятности банкротства; методические указания по проведению анализа финансового состояния организации; спектр-балльный метод; факторный анализ показателей, построенный по авторской методике расчета интегрального показателя устойчивости «S» с применением метода главных компонент и аппарата нечетких множеств.

Методика «Анализ финансового состояния и вероятности банкротства предприятия» позволяет:

1. Проводить анализ динамики каждого элемента активов и пассивов баланса и финансовых результатов деятельности предприятия (горизонтальный анализ финансовой отчетности).

2. Выполнять анализ структуры имущества предприятия и источников его образования (измерять удельный вес каж-

дого элемента активов и пассивов баланса), а также влияния финансовых результатов различных видов деятельности предприятия на формирование прибыли (вертикальный анализ финансовой отчетности).

3. Оценивать платежеспособность предприятия (выявлять его способность гасить текущие обязательства и определять вероятность банкротства в ближайшее время), ликвидность предприятия (коэффициенты текущей и быстрой ликвидности), финансовую устойчивость, характеризующую степень независимости предприятий от внешних источников финансирования (соотношение заемного и собственного капитала, коэффициент покрытия внеоборотных активов собственным и долгосрочным заемным капиталом), эффективность использования предприятием имеющихся ресурсов (оборачиваемость активов, запасов, собственных средств и др.); анализировать рентабельность предприятия (рентабельность активов, основной деятельности, продаж, собственного капитала) и т.д.

4. Выявлять и оценивать тенденции развития предприятия с помощью диаграмм, иллюстрирующих динамику основных статей бухгалтерской отчетности и задаваемых коэффициентов. Используемый в программе графический пакет MS Graph обладает широким набором функций, высокой точностью и скоростью отображения данных. Интеграция его в программу позволяет формировать диаграммы различных типов (встроено 73 типа диаграмм, в частности обычная гистограмма, линейчатая диаграмма, график, круговая диаграмма, точечная диаграмма, диаграмма с областями, кольцевая диаграмма и др.).

Суть реализованного в ПК «Мониторинг» спектр-балльного метода заключается в проведении анализа производственно-финансовых коэффициентов путем сравнения полученных значений с нормативными величинами, для чего используется прием «разнесения» этих значений по зонам удаляемости от оптимального уровня. Затем значения показателей сводятся в соответствующий отчет. Для реализации в программе этой методики каждый коэффициент имеет свои пороговые значения для зон риска, опасности, стабильности и благополучия. Анализ коэффициентов проводится посредством сравнения полученных значений с рекомендуемыми пользователем нормативными величинами: чем дальше значения коэффициентов от нормативного уровня, тем ниже степень финансового благо-

получия предприятия и выше риск оказаться в категории не-состоятельных предприятий. Таким образом, каждая сторона деятельности обозреваемого предприятия квалифицируется некоторой обобщенной оценкой, затем на основе этих оценок формулируются выводы о состоянии предприятия.

Используя ПК «Мониторинг», можно рассчитать показатели в соответствии с методическими положениями действующего законодательства, в частности «Методическими указаниями по проведению анализа финансового состояния организаций» [91].

Весь процесс проведения комплексного анализа устойчивости предприятия в программе состоит из трех этапов:

1. Формирование справочников (формы «Показатели», «Коэффициенты», «Предприятия», «Диаграммы»), которое проводится, как правило, один раз во время первого прогона программы.

2. Перенос бухгалтерской информации из отчетов на бумажном носителе или в электронном виде в файл программы. Процедура импорта (форма «Мастер импорта») позволяет импортировать информацию из наиболее известных табличных форматов (Microsoft Excel, 1С и т.д.), причем структура таблицы жестко не регламентируется и пользователь может самостоятельно настраивать «Мастер импорта» для корректного распознавания данных.

3. Непосредственно проведение процедуры анализа (формы «Мастер “Аналитика”», «Факторный анализ»).

Прокомментируем отмеченные этапы. После ввода всех необходимых справочных данных пользователь переходит ко второму этапу. Для этого в поле со списком «Предприятие» выбирается конкретный хозяйствующий субъект, после чего автоматически раскрывается рабочая область программы и несколько трансформируется главное меню (рис. 4.4).

Рабочая область программы представляет собой редактируемую сводную таблицу за четыре независимых периода времени. Фактические данные по предприятию, выбранному в главном меню, заносятся в таблицу по показателям, имеющимся в базе данных, при этом их группировка проводится как по разделам, так и по группам. ПК «Мониторинг» позволяет наблюдать за траекториями изменения фактических величин показателей, определять уравнение линии тренда указанного вида и рассчитывать статистические характеристики показателя. Для выполнения этих функций служит форма «Мастер “Ана-



литика”» (рис. 4.5). После вызова формы аналитик получает приглашение выбрать интервал (месяц, квартал, год), интересные периоды, рассчитываемые показатели и список предприятий, для которых будет осуществляться комплексный анализ устойчивости.

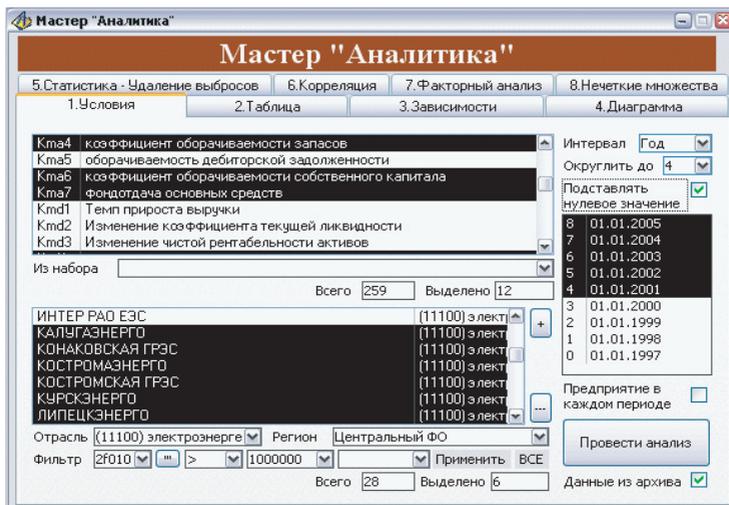


Рис. 4.5. Форма «Мастер “Аналитика”»  
(фото с экрана: ПК «Мониторинг»)

На вкладке «Статистика» (рис. 4.6) аналитику сообщаются рассчитанные статистические оценки показателя: средняя, вариационный размах, среднее квадратическое отклонение. Если величина показателя имеет нормативный уровень, вычисляются среднее и среднее квадратическое отклонения величины показателя от норматива. В том случае когда для величины показателя вводится диапазон допустимых (пороговых) значений (минимальный и (или) максимальный пределы изменения), границы диапазона записываются в полях «Минимум» и «Максимум» и статистические характеристики рассчитываются относительно этих пределов. Благодаря этому можно наглядно и количественно оценивать характер изменения показателей и степень их устойчивости на протяжении выбранных календарных периодов. Появляется возможность не только локального, но и тенденциального анализа динамики показателей. Тем самым настоящая процедура может слу-

жить прикладным средством предупреждения и преодоления кризиса предприятия, для которого свойственны высокая подвижность показателей и негативная тенденция поведения.

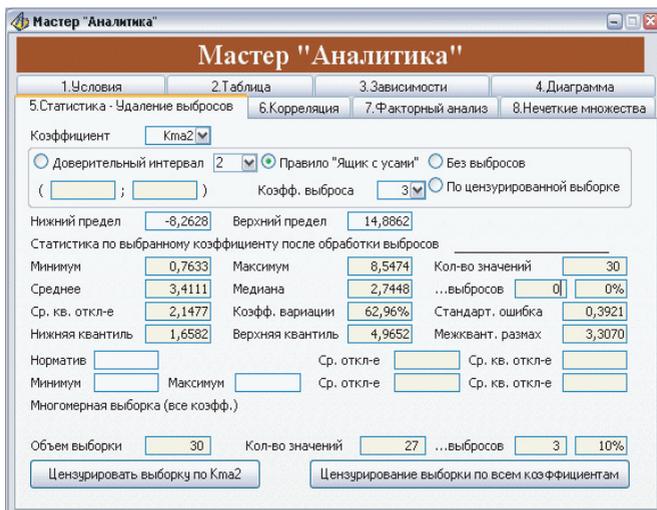


Рис. 4.6. Вкладка «Статистика» формы «Мастер «Аналитика»» (фото с экрана: ПК «Мониторинг»)

Нередко при исследовании статистических совокупностей можно столкнуться с данными, отклоняющимися от основного массива, т.е. с ошибками, или, как говорят, «выбросами». Обнаружение таких выбросов сопряжено с трудностями в их распознавании: являются ли отклоняющиеся значения действительно ошибками или это реальные данные. Для решения подобных вопросов привлекают специальный раздел статистики — робастное (устойчивое) оценивание.

В практике оценивания показателей принято различать следующие причины появления грубых ошибок:

- специфические особенности отдельных элементов изучаемой совокупности;
- неправильное причисление элементов к данной совокупности (ошибки группировки, организации наблюдений и т.д.);
- ошибки при регистрации и обработке данных.

Обработка грубых ошибок возможна двумя способами:

1. Из выборочной совокупности устраняется ошибка и параметры оцениваются по оставшимся истинным значениям.

2. Данные модифицируются с целью выделения из грубой ошибки истинного значения и придания нормального распределения с нулевым математическим ожиданием непосредственно самой ошибке.

Факторный анализ проводится в программе на основе метода главных компонент (рис. 4.7). В случае если главные компоненты легко поддаются интерпретации, их значения для всей совокупности исследуемых объектов рассчитываются по матрице факторного отображения, в противном случае выделяется необходимое количество главных компонент (в программе реализована возможность построения графика дисперсий главных компонент по критерию «каменистой осыпи» Кэттелла) и выполняется процедура ортогонального вращения осей с целью максимизации факторных нагрузок по методу «varimax» (искомый угол вращения находится по критерию Кайзера). После этого значения varimax-компонент рассчитываются по матрице нагрузок обобщенных факторов. В результате вращения изменяются как отдельные коэффициенты при факторах, так и вклады каждого из них, однако суммарный вклад факторов при этом остается неизменным.

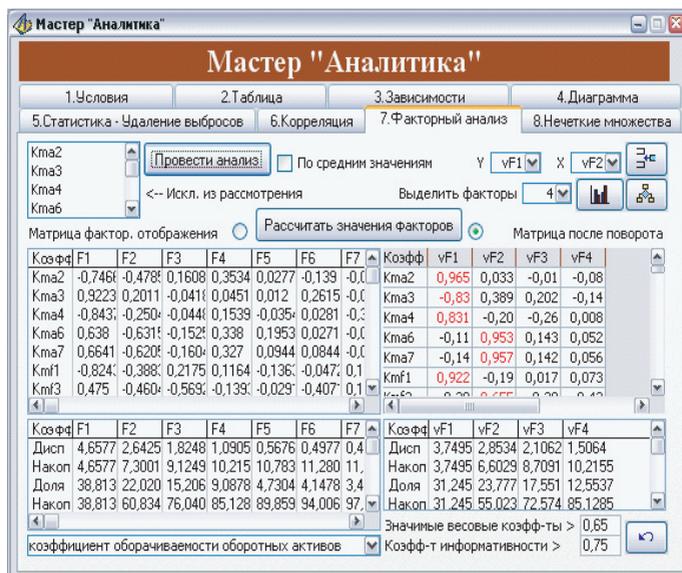


Рис. 4.7. Вкладка «Метод главных компонент» формы «Мастер «Аналитика»» (фото с экрана: ПК «Мониторинг»)

Для того чтобы классифицировать качественные характеристики статистических данных и идентифицировать закон распределения, аналитику первоначально необходимо построить гистограмму и определить плотность попадания значений в каждый из выбранных интервалов (рис. 4.8).

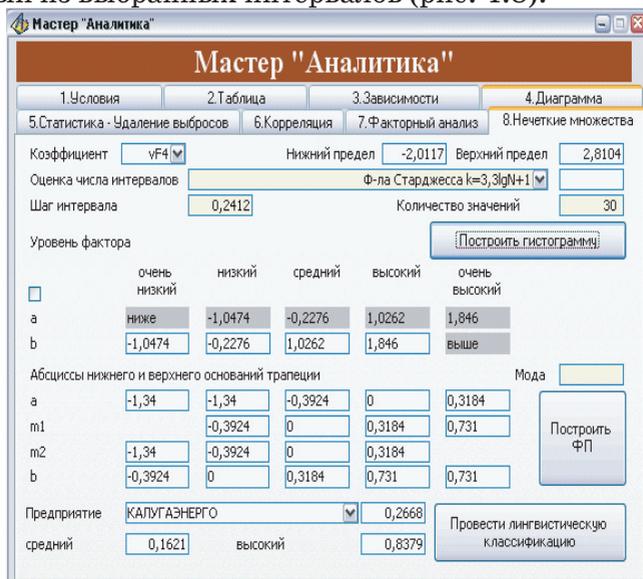


Рис. 4.8. Вкладка «Построение гистограммы и функции принадлежности» формы «Мастер «Аналитика»» (фото с экрана: ПК «Мониторинг»)

Существуют различные типы гистограмм (симметричная, «гребенка», «плато», двухпиковая и т.д.), часть из них может быть описана известными теоретическими законами распределения. Наиболее широко распространены такие распределения, как нормальное (распределение Гаусса), равномерное (равновероятное), экспоненциальное, логарифмически нормальное, биномиальное. На практике часто встречаются комбинации различных законов распределения, а также различные их усечения, обусловленные физической природой явлений. Однако, хотя в чистом виде эти законы практически никогда не проявляются из-за неизбежных отклонений, вызываемых действием случайных факторов, их использование чрезвычайно полезно, так как позволяет прогнозировать возможные значения слу-

чайной величины, что необходимо при принятии управленческих решений в условиях риска и неопределенности.

Далее выполняется переход от гистограммы к пятиуровневому классификатору с помощью шкалы Харрингтона (методика описана в 3.3). В зависимости от исследуемой статистической информации рассчитываются узловые точки нечетких чисел или абсциссы нижнего и верхнего оснований трапеции (возможно, треугольника), которые представляют собой некое нечеткое подмножество из интервала  $[0, 1]$ .

Лингвистическая классификация качественных уровней рассчитанных обобщенных факторов проводится автоматически, и результаты классификации отображаются на вкладке «Таблица». При попадании значения показателя на верхнее основание трапеции аналитик может с полной уверенностью отнести данный показатель к выбранному нечеткому подмножеству, в ином случае при попадании значения на ребро трапеции (треугольника) констатировать отнесение показателя к той или иной зоне можно лишь с некоторой долей уверенности.

Практически каждое предприятие явно или неявно прибегает к прогнозированию, поскольку в рыночных условиях с неблагоприятными факторами воздействия особенно возрастает роль планирования его деятельности. Динамизм и слабая «прозрачность» внешнего окружения бизнеса заставляют совершенствовать традиционные и разрабатывать новые методы прогнозирования, обладающие повышенной точностью предсказания. Поэтому решения, принятые в условиях риска и неопределенности с использованием количественного аппарата прогнозирования, являются гораздо более обоснованными по сравнению с теми, которые продиктованы исключительно интуитивными соображениями без учета какой-либо дополнительной информации.

В ПК «Мониторинг» прогнозирование показателей по временным рядам осуществляется в форме «Прогнозирование». При выборе соответствующего вида линии тренда (линейной, логарифмической, полиномиальной, степенной, экспоненциальной, скользящего среднего) программой выстраивается диаграмма динамики величины показателя и рассчитывается его ожидаемое значение на отдаленный момент времени, заданный аналитиком. Используя алгоритмический инструментарий, можно интерполировать (найти промежуточное

значение между замеренными величинами показателя) или экстраполировать (распространить линию тренда в диаграмме за пределы горизонта прошлых значений показателя и предсказать величину показателя в будущем) хронологический ряд значений. Подобный тенденциальный анализ раскрывает закономерность поведения предприятия и свойства его устойчивости при влиянии различных возмущающих факторов.

Необходимо отметить, что все явления и процессы хозяйственной деятельности предприятий находятся во взаимозависимости и системном единстве. Одни из них непосредственно связаны между собой, другие косвенно. Вот почему центральным методологическим вопросом в экономическом анализе являются изучение и измерение влияния факторов на величину интересующих экономических показателей. Исходя из этого в программу встроен модуль «Факторный анализ», с помощью которого пользователь выявляет, оценивает и прогнозирует действие факторов на изменение резульативного показателя. Чем детальнее исследуется зависимость обобщенного показателя от тех или иных факторов, тем точнее результаты анализа устойчивости работы предприятий.

С раскрытием характера причинно-следственных связей между показателями можно оперативно определить сдвиги в динамике показателей хозяйственной деятельности предприятия под влиянием конкретного фактора, а стало быть, аргументировать искомое управленческое решение и рассчитать, как изменится величина безубыточного объема продаж, себестоимости единицы продукции, прибыли, запаса финансовой устойчивости при новой экономической ситуации.

### **4.3. Апробация технологии мониторинга устойчивости предприятий индустрии**

Несмотря на весьма динамичное развитие непромышленного сегмента современной экономики, ядром крупного бизнеса остается индустриальный сектор: на его долю приходится 70,8% суммарного объема реализованной продукции крупнейших компаний (см. национальный рейтинг «Эксперт-400» [119]).

В качестве критерия отбора предприятий для осуществления мониторинга их поведения был принят показатель, ха-

рактизирующий объем реализации продукции (работ, услуг) в 2002 г. Выбор данного показателя для целей исследования объясняется следующими причинами:

- выручка является универсальным обобщающим показателем, позволяющим с достаточной точностью сравнивать масштабы бизнеса промышленных предприятий;

- темп роста сообщает о деловой активности предприятия в рыночной среде, результативности маркетинговых усилий, совершенствовании технологии производства и реализации продукции;

- коренные различия между подходами российских и международных стандартов к определению показателя «выручка» для нефинансовых предприятий отсутствуют;

- выручка отражает результаты не только экономической, но и социальной миссии предприятия, направленной на обеспечение потребностей покупателей в товарах и продукции;

- немаловажное значение для всех заинтересованных сторон имеет психологический аспект восприятия объемных показателей деятельности предприятия.

В разработанном авторами ПК «Мониторинг» для анализа производственно-финансового состояния предприятий были применены данные (форма № 1 «Бухгалтерский баланс» и форма № 2 «Отчет о прибылях и убытках»), полученные с сайта «Первого независимого рейтингового агентства», подготовленные с использованием Программно-аналитического комплекса [www.fira.ru](http://www.fira.ru) (источник информации — ГМЦ Госкомстата РФ).

Выборка не является простой случайной, поскольку структура российской промышленности по размеру предприятий исключительно асимметрична: подавляющее большинство предприятий принадлежат к сфере малого и среднего бизнеса с годовым объемом продаж до 500 млн р. Для обеспечения большей сопоставимости внутри выборки предельные размеры предприятий по объему продаж были ограничены интервалом от 0,5 млрд р. до более чем 50 млрд р. за 2002 г. Малые предприятия с объемом выручки менее 500 млн р. были исключены по следующим причинам:

- особенности налогообложения и бухгалтерской отчетности не дают возможности их сопоставления со средними и крупными предприятиями;

– при случайной выборке появляется большая вероятность учета преимущественно мелких предприятий, а крупные компании металлургической, машиностроительной, топливной и других отраслей могут остаться за рамками выборки;

– субъекты малого предпринимательства служат объектом многочисленных исследований и их поведение достаточно хорошо изучено.

На этом основании для представительности в выборке крупных предприятий в используемой методике применялась структурированная случайная выборка. Однако в выборке было обеспечено представительство разных по размерам предприятий, типичных для данного региона и подотрасли промышленности. В итоге обследованные предприятия имели существенно разную величину выручки, и с учетом ее большого разброса более содержательной характеристикой выступает не среднее значение, а медиана. Данное положение является общим для всех используемых в дальнейшем анализе расчетных показателей.

Для апробации технологии мониторинга были отобраны 1456 предприятий, сгруппированные в три категории по размеру<sup>1</sup>: крупнейшие (с годовой выручкой более 1600 млн р.) — 506 предприятий, крупные (с годовой выручкой от 800 до 1600 млн р.) — 425 предприятий, средние (с годовой выручкой от 500 до 800 млн р.) — 525 предприятий промышленной отрасли (код по классификатору «Отрасли народного хозяйства» (ОКОНХ): 10000) за период с 1996 по 2004 г. И поскольку в реальном секторе экономики размеры предприятия коррелируют с его отраслевой принадлежностью, для анализа также сформированы базовые группы предприятий по подотраслям промышленности.

В табл. 4.2 приведено распределение по базовым отраслям 265 наиболее крупных российских компаний промышленности по состоянию на январь 2005 г. (список «Эксперт-400» [119]).

---

<sup>1</sup> Названия размерных групп условны и применяются нами в рабочих целях. Как известно, в законодательном отношении понятия «крупное предприятие» и «среднее предприятие» до сих пор не регламентированы. В данном случае, очерчивая границы крупных и средних предприятий, авторы исходят лишь из критерия «годовой выручки» по данным официальной статистики. Однако такие показатели, как «численность персонала», «величина основных фондов», «вид деятельности», «форма собственности» и др., также являются характерными критериями при отнесении предприятия к той или иной группе.

Таблица 4.2

## Отраслевая структура выборки

Код	Отрасль	Количество предприятий в выборке		Количество предприятий по «Эксперт-400»	
		Ед.	%	Ед.	%
11100	Электроэнергетика	116	7,97	6	2,26
11200	Топливная промышленность	179	12,29	34	12,83
12100	Черная металлургия	80	5,49	36	13,58
12200	Цветная металлургия	101	6,94	17	6,42
13000	Химическая и нефтехимическая промышленность	140	9,62	34	12,83
14000	Машиностроение и металлообработка	352	24,18	61	23,02
15000	Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	77	5,29	9	3,40
16000	Производство строительных материалов	68	4,67	4	1,51
17000	Легкая промышленность	19	1,30	2	0,75
18000	Пищевая промышленность	254	17,45	58	21,89
19000	Прочие отрасли промышленности	70	4,81	4	1,51
–	<i>Всего</i>	1 456	100,00	265	100,00

Несмотря на наличие определенных несоответствий между отраслевой структурой выборки и списком «Эксперт-400», статистический критерий Вилкоксона–Манна–Уитни (критериальная статистика  $T = 0,692 < 1,959 = u_{0,975}$ ) не позволяет отвергнуть гипотезу об однородности двух указанных совокупностей.

Таким образом, нет убедительных оснований утверждать, что выборка неадекватно отражает отраслевую структуру крупнейших российских предприятий. Число предприятий в каждой отрасли является достаточным для оценки фактора специфики отрасли при статистическом анализе. Структура выборки предприятий по экономическим районам представлена в табл. 4.3.

Таблица 4.3

## Структура выборки предприятий по экономическим районам

Экономический район	Количество предприятий в выборке	
	Ед.	%
Волго-Вятский	76	5,22
Восточно-Сибирский	82	5,63
Дальневосточный	70	4,81

Экономический район	Количество предприятий в выборке	
	Ед.	%
Западно-Сибирский	159	10,92
Калининградский	11	0,76
Поволжский	160	10,99
Северный	60	4,12
Северо-Западный	104	7,14
Северо-Кавказский	85	5,84
Уральский район	225	15,45
Центрально-черноземный	65	4,46
Центральный	359	24,66
<i>Всего</i>	1 456	100,00

В выборке доминируют предприятия Центрального (24,66%), Уральского (15,45%), Поволжского (10,99), Западно-Сибирского (10,92%), Северо-Западного (7,14%) экономических районов. Доля предприятий остальных экономических районов не превышает 6% (см. табл. 4.3).

Базовые группы предприятий по объему выручки представлены на рис. 4.9 (в скобках указано количество предприятий в группе) в разрезе 20 крупнейших по объему ВРП регионов России (данные Федеральной службы государственной статистики [84]), отраслей промышленности и федеральных округов. Наиболее сбалансированные все три выделенные группы промышленных предприятий расположены в Москве. В процентном содержании наименьшее количество средних по размеру предприятий в выборке находится в Республике Саха (менее 20%), наибольшее — в Краснодарском крае (более 40%). Эти же регионы занимают лидирующие позиции по максимальному и минимальному количеству крупнейших предприятий — около 40% и около 10% соответственно от всего количества предприятий в выборке по данным административным единицам.

Переводя внимание от групп средних и крупных предприятий к группе крупнейших, замечаем, что ее доля монотонно растет в электроэнергетике, топливной промышленности, черной и цветной металлургии, химической и нефтехимической промышленности, но при этом падает доля предприятий машиностроения и металлообработки, лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, производства строительных материалов, легкой, пищевой и прочих отраслей промышленности.

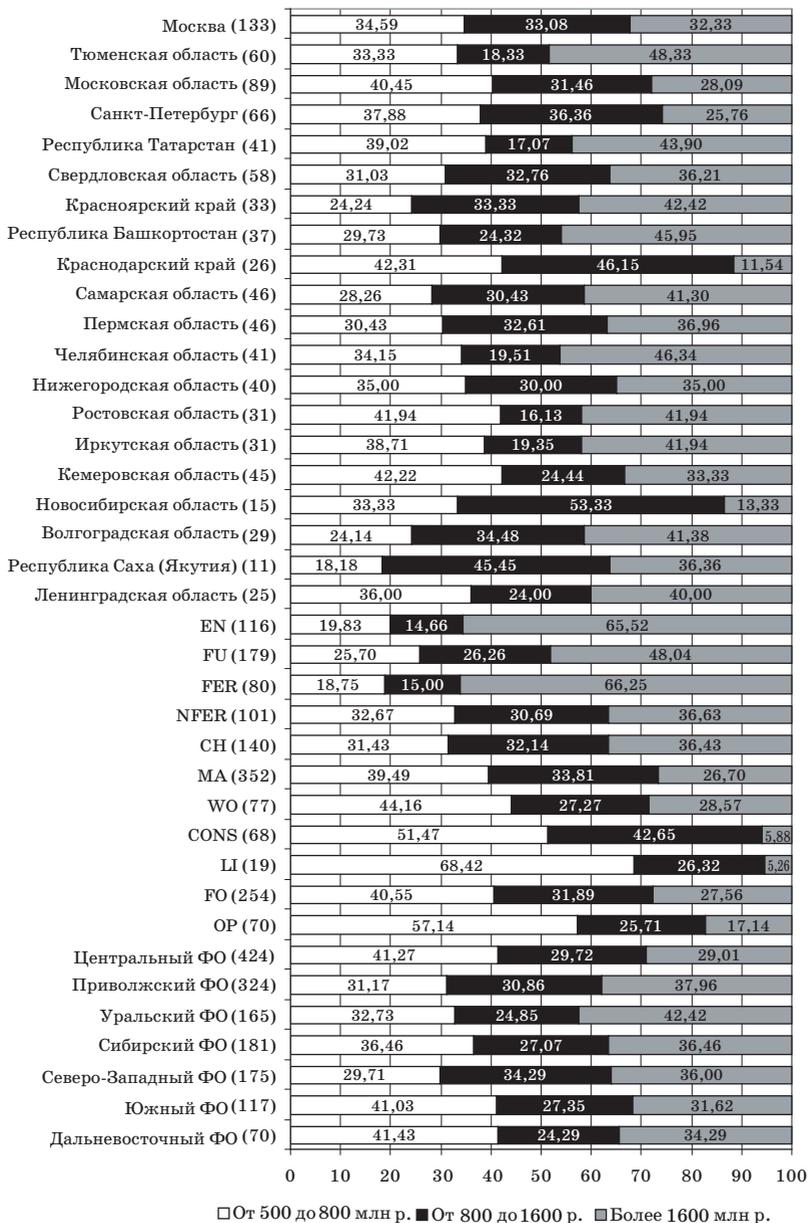


Рис. 4.9. Распределение предприятий промышленности по объему выручки за 2002 г. по регионам, отраслям и округам, %

Достаточно однородно представлены группы предприятий в разрезе федеральных округов. На этом фоне выделяется лишь Уральский федеральный округ, в выборке из предприятий которого преобладают крупнейшие предприятия — более 40%.

С переходом от описания эмпирического материала анализа непосредственно к методике расчета интегральной характеристики устойчивости предприятий в целом необходимо решить задачу выбора частных показателей для последующего их агрегирования в единую оценку. Корреляционный анализ частных показателей устойчивости (отобранных для анализа в главе 3 монографии), рассчитанных на базе статистических данных по российским предприятиям, показал, что значительная часть аналитических коэффициентов демонстрирует сходную динамику и, следовательно, часть индикаторов является избыточной, это вызвало необходимость снижения размерности признакового пространства. Принципиальная предпосылка, обуславливающая возможность практически без потери полноты анализа перехода от большого числа исходных показателей состояния анализируемого объекта к существенно меньшему числу наиболее информативных переменных, связана с дублированием информации, доставляемой сильно взаимосвязанными показателями.

Тесной корреляционной зависимостью обладают производственно-финансовые коэффициенты, объединяемые в одну группу при анализе устойчивости состояния предприятия и рассчитываемые на основе одних и тех же статей баланса: коэффициент концентрации заемного капитала — коэффициент финансирования ( $r = -0,84$ ), коэффициент оборачиваемости совокупных активов — коэффициент оборачиваемости оборотных активов ( $r = 0,73$ ), коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами — коэффициент маневренности собственного капитала ( $r = 0,77$ ), коэффициент текущей ликвидности — коэффициент срочной ликвидности ( $r = 0,82$ ), коэффициент чистой рентабельности собственного капитала — коэффициент чистой рентабельности продаж ( $r = 0,76$ ).

При сравнении динамики коэффициента корреляции в различные периоды времени (1997–2004 гг.) по большинству обозреваемых показателей была выявлена незначительная волатильность. Тем самым было доказано, что состав значимых для оценки интегральной устойчивости предприятий показа-

телей может оставаться неизменным и должен корректироваться лишь частично в зависимости от особенностей каждого этапа развития российской экономики (рис. 4.10).

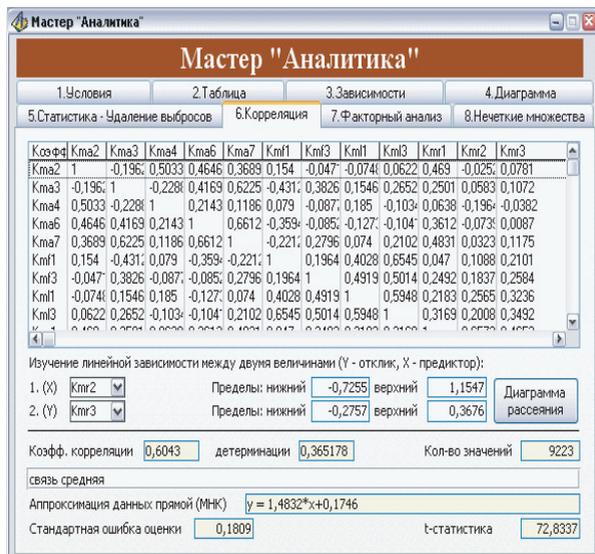


Рис. 4.10. Корреляционная матрица частных показателей устойчивости (фото с экрана: ПК «Мониторинг»)

При отборе показателей для дальнейшего анализа из группы с сильной корреляционной зависимостью приоритет был за теми коэффициентами, рост которых в динамике рассматривался как положительная тенденция и свидетельствовал об увеличении устойчивости предприятия в целом (табл. 4.4).

Таблица 4.4

**Итоговый состав частных индикаторов, использованных при расчете интегрального показателя устойчивости предприятий**

Показатель	Код
Коэффициент покрытия всех обязательств оборотными активами	Kml3
Коэффициент срочной ликвидности	Kml1
Коэффициент финансирования	Kmf1
Коэффициент маневренности собственного капитала	Kmf3
Доля оборотных средств в активах	Kma3
Фондоотдача основных средств	Kma7
Коэффициент оборачиваемости собственного капитала	Kma6
Коэффициент рентабельности основной деятельности	Kmr2

Показатель	Код
Коэффициент рентабельности активов	<i>Kmr1</i>
Коэффициент чистой рентабельности продаж	<i>Kmr3</i>
Коэффициент оборачиваемости оборотных активов	<i>Kma2</i>
Коэффициент оборачиваемости запасов	<i>Kma4</i>

В результате проведенных расчетов на основании исходных данных с использованием разработанного ПК «Мониторинг» были выявлены четыре главные компоненты, которые объясняют на 77,40% вариабельность исходных 12 признаков модели устойчивости поведения предприятия. Для того чтобы провести анализ главных компонент, необходимо рассмотреть корреляции между переменными и факторами (или «новыми» переменными). Эти корреляции называются факторными нагрузками (табл. 4.5).

Таблица 4.5

Матрица нагрузок главных компонент

Код	<i>F1</i>	<i>F2</i>	<i>F3</i>	<i>F4</i>	<i>F5</i>	<i>F6</i>
<i>Kma2</i>	0,287 7	0,427 7	0,758 0	-0,006 0	-0,208 0	0,177 2
<i>Kma3</i>	0,464 8	0,432 5	-0,665 0	0,244 5	0,047 4	-0,120 0
<i>Kma4</i>	0,036 8	0,231 5	0,721 2	0,265 4	0,529 2	-0,021 0
<i>Kma6</i>	0,275 6	0,837 0	0,098 1	0,057 2	-0,076 0	-0,230 0
<i>Kma7</i>	0,573 3	0,668 5	-0,089 0	0,225 8	-0,122 0	-0,005 0
<i>Kmf1</i>	0,288 8	-0,686 0	0,467 8	0,197 6	-0,344 0	-0,095 0
<i>Kmf3</i>	0,622 2	-0,216 0	-0,273 0	0,357 4	0,115 5	0,512 1
<i>Kml1</i>	0,605 0	-0,426 0	0,038 8	0,329 7	0,418 6	-0,148 0
<i>Kml3</i>	0,708 0	-0,423 0	0,004 6	0,351 5	-0,318 0	-0,175 0
<i>Kmr1</i>	0,772 1	0,250 5	0,166 5	-0,410 0	-0,075 0	0,169 0
<i>Kmr2</i>	0,563 8	-0,210 0	-0,084 0	-0,709 0	0,115 0	0,091 2
<i>Kmr3</i>	0,632 9	-0,209 0	0,024 1	-0,440 0	0,159 8	-0,297 0
Дисперсия	3,357 2	2,598 5	1,884 4	1,447 7	0,798 3	0,548 1
Накопленная дисперсия	3,357 2	5,955 7	7,840 1	9,287 8	10,086 0	10,634 0
Доля, %	27,977 0	21,654 0	15,703 0	12,064 0	6,652 5	4,567 2
Накопленная доля, %	27,977 0	49,631 0	65,334 0	77,399 0	84,051 0	88,618 0

Однако вследствие слабой корреляции большинства исходных коэффициентов с полученными главными компонентами достаточно сложно провести смысловую интерпретацию глав-

ных компонент. Поэтому необходимо перейти к обобщенным факторам с помощью метода вращения системы координат в ортогональном пространстве с целью максимизации факторных нагрузок и приближения к простой структуре<sup>1</sup>. При рассмотрении каждого столбца матрицы нагрузок, полученной при реализации метода главных компонент с varimax-вращением по критерию Кайзера, была выявлена сущность признаков устойчивости состояния предприятий, влияющих на формирование компоненты, что позволило охарактеризовать эти новые обобщенные факторы (табл. 4.6).

Таблица 4.6

**Матрица нагрузок обобщенных факторов**

Показатель	Код	$vF1$	$vF2$	$vF3$	$vF4$
Коэффициент покрытия всех обязательств оборотными активами	<i>Kml3</i>	<b>0,870 1</b>	0,106 1	0,187 3	-0,001 0
Коэффициент срочной ликвидности	<i>Kml1</i>	<b>0,797 2</b>	0,036 0	0,142 5	0,005 6
Коэффициент финансирования	<i>Kmf1</i>	<b>0,698 0</b>	-0,529 0	0,079 6	0,197 2
Коэффициент маневренности собственного капитала	<i>Kmf3</i>	<b>0,687 6</b>	0,347 6	0,111 6	-0,173 0
Доля оборотных средств в активах	<i>Kma3</i>	0,143 5	<b>0,894 8</b>	0,048 4	-0,285 0
Фондоотдача основных средств	<i>Kma7</i>	0,107 0	<b>0,833 9</b>	0,112 7	0,339 1
Коэффициент оборачиваемости собственного капитала	<i>Kma6</i>	-0,253 0	<b>0,687 5</b>	0,052 3	0,499 9
Коэффициент рентабельности основной деятельности	<i>Kmr2</i>	0,081 3	-0,045 0	<b>0,919 6</b>	-0,132 0
Коэффициент рентабельности активов	<i>Kmr1</i>	0,134 7	0,336 3	<b>0,772 8</b>	0,355 8
Коэффициент чистой рентабельности продаж	<i>Kmr3</i>	0,276 9	0,006 8	<b>0,749 1</b>	0,006 1
Коэффициент оборачиваемости оборотных активов	<i>Kma2</i>	-0,012 0	0,072 6	0,147 9	<b>0,901 7</b>
Коэффициент оборачиваемости запасов	<i>Kma4</i>	0,084 2	-0,090 0	-0,203 0	<b>0,767 7</b>
Дисперсия (собственные значения)	-	2,56	2,51	2,16	2,06

<sup>1</sup> Тэрстоун сформулировал пять условий, которым должна удовлетворять простая структура. Первое и самое главное условие — каждая строка матрицы факторной структуры должна содержать хотя бы один нулевой элемент [154].

Содержательная интерпретация показывает, что первый из четырех отобранных факторов можно описать как фактор, связанный с финансовой устойчивостью предприятия, так как в нем наиболее рельефно выделяются коэффициенты ликвидности и финансовой устойчивости.

Индикаторы финансовой устойчивости предприятия нами рассматриваются с точки зрения риска несостоятельности предприятия, его способности, по крайней мере, не ухудшать свое положение в процессе деятельности. Важно, чтобы состояние финансовых ресурсов соответствовало требованиям рынка и потребностям развития предприятия, поскольку недостаточная финансовая устойчивость может привести к неплатежеспособности предприятия и отсутствию у него средств для инвестиций, а избыточная — препятствовать развитию, отягощая затраты предприятия излишними запасами и резервами. Тем самым сущность финансовой устойчивости определяется формированием, распределением и эффективным использованием финансовых ресурсов. Внешним проявлением финансовой устойчивости предприятия выступает его платежеспособность, т.е. способность предприятия своевременно и полностью выполнять свои платежные обязательства перед партнерами, налоговыми органами и др. Способность предприятия вовремя и без задержки платить по своим краткосрочным обязательствам находит выражение в его ликвидности.

Иначе говоря, предприятие признается ликвидным, если оно в состоянии выполнить свои краткосрочные обязательства, реализуя текущие активы. Предприятие может быть ликвидным в той или иной степени, поскольку в состав текущих активов входят самые разнородные оборотные средства, среди которых как легко, так и трудно реализуемые активы.

Вторая «повернутая» главная компонента отражает уровень деловой активности предприятия, заключая в себе отдачу основных средств и собственного капитала и умение предприятия адаптироваться к рыночным отношениям, выражающееся в доле оборотных активов в имуществе предприятия. В целом второй обобщенный фактор характеризует эффективность инвестиций предприятия в долгосрочные активы.

В третьем факторе явно выраженными являются показатели рентабельности предприятия, сообщающие о степени интенсивности использования его ресурсов. При исследовании

производственной деятельности предприятия эти показатели привлекаются для анализа инвестиционной политики и ценообразования. Так, В.В. Ковалев трактует понятие рентабельности как частный случай экономической эффективности, соизмеряющий полученный эффект с затратами или ресурсами, использованными для достижения этого эффекта.

В четвертой компоненте доминируют показатели оборачиваемости оборотных активов, раскрывающие темп и динамику работы предприятия. Поэтому четвертый обобщенный фактор интерпретируется как эффективность инвестиций предприятия в оборотные активы. Заметим, что устойчивость производственно-финансового состояния предприятия во многом зависит от оптимального размещения средств по стадиям процесса кругооборота: снабжения, производства и сбыта продукции. Цель анализа оборачиваемости — оценить способность предприятия приносить доход путем совершения оборота «деньги–товар–деньги». Оборачиваемость оборотных средств исчисляется как в целом, так и по отдельным элементам (материальные запасы, незавершенное производство, готовая продукция). Это позволяет выявить, на какой стадии кругооборота оборотных средств происходит ускорение или замедление общей оборачиваемости средств. При изучении показателей оборачиваемости положительным является рост значений в динамике (уменьшение длительности оборота). По большинству коэффициентов оптимальные значения определяются исходя из специфики производства, снабженческой, сбытовой и финансовой политики, а также отраслевых и технологических особенностей предприятий.

Такая группировка, когда каждый обобщенный фактор оттеняет преимущественно только одно направление деятельности предприятия, во-первых, позволяет существенно упростить анализ, а во-вторых, способствует выявлению преобладающих тенденций в конкретной сфере его деятельности и тем самым дает возможность достаточно полно провести анализ уровня его устойчивости.

Рассматривая полученную группировку обобщенных факторов с позиций системного подхода, мы вновь возвращаемся к тому (см. 2.1), что деятельность предприятия можно представить органическим единством трех базовых бизнес-процессов:

- инвестиционной деятельности, поддерживающей достаточный уровень эффективности вложений предприятия в свои долгосрочные (второй обобщенный фактор) и оборотные активы (четвертый обобщенный фактор);
- основной (производственной) деятельности, направленной на наращивание интенсивности использования располагаемых ресурсов и удовлетворение рыночных потребностей (третий обобщенный фактор);
- финансовой деятельности, обеспечивающей необходимый уровень устойчивости деятельности предприятия (первый обобщенный фактор).

Упрощенно взаимосвязь между этими бизнес-процессами в деятельности предприятия показана на рис. 4.11.

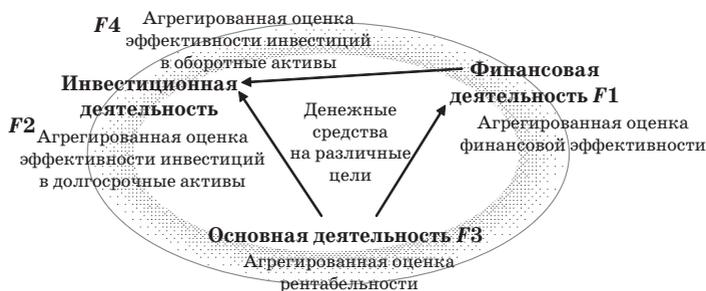


Рис. 4.11. Связь между основной, инвестиционной и финансовой деятельностью предприятия

Проведенный анализ позволил установить, что колебания уровня устойчивости обозреваемых предприятий зависят примерно в равной степени от значений финансовой устойчивости, эффективности инвестиций предприятия в долгосрочные и оборотные активы и интенсивности использования ресурсов.

При исследовании каждой строки матрицы нагрузок признак можно рассматривать в пространстве общих факторов (проводится анализ конфигурации), причем координатами признака будут соответствующие ему элементы матрицы нагрузок (рис. 4.12).

Такой подход позволяет проанализировать близость признаков в пространстве общих факторов. На графике выделено четыре класса признаков, причем все они совпадают с ранее определенными обобщенными факторами.

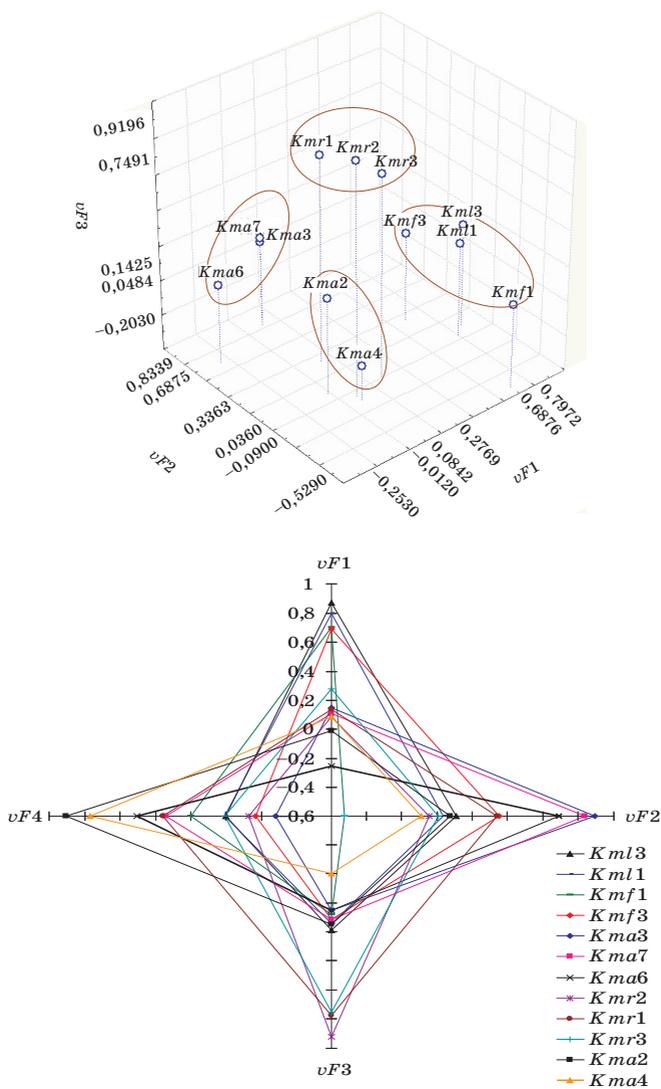


Рис. 4.12. Классификация по обобщенным факторам

Для сравнения результатов факторного анализа разделим исследуемый восьмилетний период на два равных интервала: 1997–2000 гг. и 2001–2004 гг. Такое деление связано с кардинальными изменениями макроэкономических условий. В

обоих периодах 12 переменных распределяются по четырем главным компонентам, общий объем объясненной дисперсии практически идентичен (77,6%) (табл. 4.7). Однако внутренние связи между некоторыми переменными за второй период несколько ослабли, о чем свидетельствует сравнение с varimax-компонентами, полученными при анализе данных за первый период. Все четыре выявленных за оба периода обобщенных фактора являются подобными, что доказывается трансформационным анализом.

Таблица 4.7

**Матрица нагрузок обобщенных факторов**

1997–2000 гг.					2001–2004 гг.				
Код	<i>vF1</i>	<i>vF2</i>	<i>vF3</i>	<i>vF4</i>	Код	<i>vF1</i>	<i>vF2</i>	<i>vF3</i>	<i>vF4</i>
<i>Kma2</i>	0,054 5	-0,006 0	0,138 2	<b>0,915 0</b>	<i>Kma2</i>	-0,027 0	0,110 7	0,116 5	<b>0,905 4</b>
<i>Kma3</i>	0,130 5	<b>0,917 9</b>	0,074 3	-0,240 0	<i>Kma3</i>	0,085 8	<b>0,842 9</b>	-0,025 0	-0,426 0
<i>Kma4</i>	0,116 6	-0,069 0	-0,307 0	<b>0,687 0</b>	<i>Kma4</i>	0,126 1	-0,169 0	-0,248 0	<b>0,750 9</b>
<i>Kma6</i>	-0,207 0	<b>0,649 8</b>	-0,001 0	0,561 5	<i>Kma6</i>	-0,375 0	<b>0,695 7</b>	-0,016 0	0,399 1
<i>Kma7</i>	0,112 5	<b>0,787 2</b>	0,196 1	0,396 3	<i>Kma7</i>	0,062 2	<b>0,895 5</b>	0,060 0	0,174 6
<i>Kmf1</i>	<b>0,730 5</b>	-0,488 0	0,111 5	0,200 4	<i>Kmf1</i>	<b>0,763 1</b>	-0,393 0	0,096 5	0,270 7
<i>Kmf3</i>	<b>0,687 1</b>	0,309 6	0,194 2	-0,150 0	<i>Kmf3</i>	0,631 5	0,317 8	0,027 0	-0,308 0
<i>Kml1</i>	<b>0,813 4</b>	0,094 1	0,134 0	0,025 0	<i>Kml1</i>	<b>0,818 0</b>	-0,047 0	0,160 3	-0,020 0
<i>Kml3</i>	<b>0,878 6</b>	0,126 9	0,215 3	0,051 6	<i>Kml3</i>	<b>0,861 3</b>	0,164 4	0,186 9	-0,023 0
<i>Kmr1</i>	0,221 1	0,335 9	<b>0,748 4</b>	0,385 9	<i>Kmr1</i>	0,119 3	0,309 5	<b>0,799 3</b>	0,300 6
<i>Kmr2</i>	0,133 1	-0,007 0	<b>0,923 8</b>	-0,103 0	<i>Kmr2</i>	0,067 4	-0,137 0	<b>0,901 0</b>	-0,190 0
<i>Kmr3</i>	0,434 4	0,059 3	<b>0,637 8</b>	-0,023 0	<i>Kmr3</i>	0,281 2	-0,049 0	<b>0,773 6</b>	-0,012 0
Дисперсия	2,78	2,36	2,09	2,07	Дисперсия	2,66	2,44	2,20	2,05

Такой анализ, выполненный на основе результатов факторного анализа за два четырехлетних периода (период с 2001 по 2004 г. характеризуется примерно идентичными условиями хозяйствования, что подтверждается близкими макроэкономическими индикаторами, но при этом необходимо учесть, что периоду с 1997 по 2000 г. свойственны гораздо более нестабильные макроэкономические показатели: индекс инфляции достигал 1,844), показывает, что с наибольшим значением коэффициента конгруэнтности выделяются четыре устойчивых фактора. Эти факторы соответствуют тем, которые были установлены при анализе данных за весь период исследования с 1997 по 2004 г. Трансформационная матрица приведена в табл. 4.8.

Трансформационная матрица

Код обобщенного фактора	$\nu F1$	$\nu F2$	$\nu F3$	$\nu F4$
$\nu F1$	<b>0,985 2</b>	0,045 8	0,404 5	0,001 5
$\nu F2$	-0,023 0	<b>0,978 6</b>	0,148 3	-0,083 0
$\nu F3$	0,343 6	0,188 0	<b>0,980 8</b>	-0,047 0
$\nu F4$	0,004 8	0,242 5	0,086 3	<b>0,959 5</b>

Впрочем, для практического применения модели комплексной оценки устойчивости предприятия агрегированные показатели устойчивости инвестиционной, основной и финансовой деятельности возможно использовать и по отдельности. В том случае если показатель выше, чем в среднем по отрасли, то  $F_i > 0$ , в противном случае  $F_i < 0$ . Учитывая все возможные варианты сочетания показателей устойчивости деятельности предприятия, получим следующую матрицу (табл. 4.9).

Таблица 4.9

Матрица агрегированных оценок устойчивости предприятия

Обобщенные факторы	$F2 < 0,$ $F4 < 0$	$F2 < 0,$ $F4 > 0$	$F2 > 0,$ $F4 < 0$	$F2 > 0,$ $F4 > 0$
$F1 < 0,$ $F3 < 0$	A1 Зона снижения устойчивости	A5	A9	A13
$F1 < 0,$ $F3 > 0$	A2	A6	A10	A14
$F1 > 0,$ $F3 < 0$	A3	A7	A11	A15
$F1 > 0,$ $F3 > 0$	A4	A8	A12	A16 Зона повышения устойчивости

По оси абсцисс расположены показатели инвестиционной деятельности, ординат — показатели основной и финансовой деятельности предприятия. Из приведенной модели видно, что диагональная линия разделяет матрицу на две зоны: снижения и повышения устойчивости предприятия. Поля A1 и A16 являются крайними полюсами этих зон.

Увеличение в процентном отношении количества предприятий в 2004 г. по сравнению с 1997 г. произошло в ячейках A6, A9–A16, уменьшение — A1–A5, A7, что явно свидетельствует о повышении устойчивости в целом по промышленным предприятиям РФ. На графике видно, что переломным стал период с 1998 по 2000 г. (рис. 4.13).

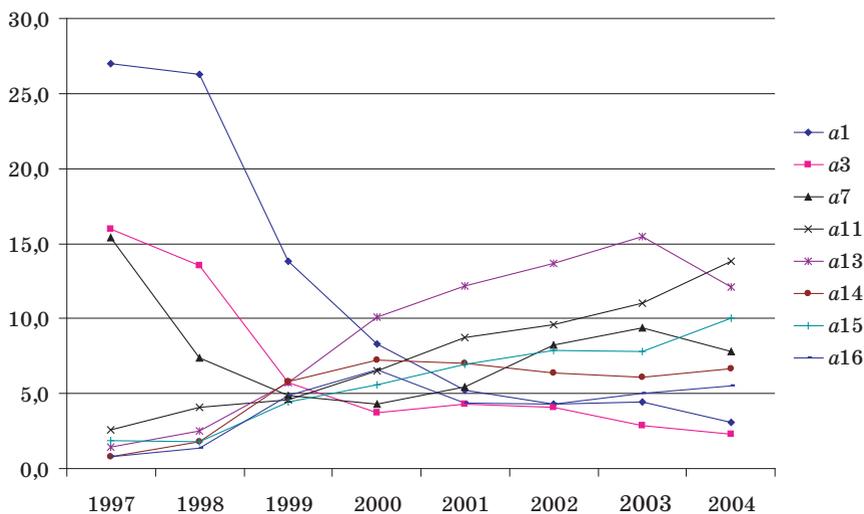


Рис. 4.13. Динамика агрегированных оценок устойчивости промышленных предприятий за период с 1997 по 2004 г., %

На момент последнего из анализируемых годовых периодов наибольшей по количеству предприятий стала группа А11 с высокими показателями финансовой устойчивости, эффективности инвестиций в долгосрочные активы и, напротив, низким уровнем доходности предприятий в целом и эффективности вложений в оборотные средства (табл. 4.10). Однако если ситуация с низким уровнем оборачиваемости оборотных активов исправлена на предприятиях ячейки А13, то положение с доходностью служит поводом для беспокойства. Несмотря на перманентное увеличение доли успешных предприятий, темпы повышения доходности слишком малы для интенсивного развития отрасли.

Таблица 4.10

Динамика агрегированных оценок устойчивости промышленных предприятий за период с 1997 по 2004 г., %

Обобщенные факторы	$F2 < 0, F4 < 0$	$F2 < 0, F4 > 0$	$F2 > 0, F4 < 0$	$F2 > 0, F4 > 0$	$F2 < 0, F4 < 0$	$F2 < 0, F4 > 0$	$F2 > 0, F4 < 0$	$F2 > 0, F4 > 0$
	2000				2004			
$F1 < 0, F3 < 0$	8,3	5,8	5,8	10,1	3,1	5,0	5,5	12,1
$F1 < 0, F3 > 0$	6,8	5,6	5,2	7,2	3,9	5,4	4,4	6,7
$F1 > 0, F3 < 0$	3,7	4,3	6,5	5,6	2,3	7,8	13,8	10,0

Окончание табл. 4.10

Обобщенные факторы	$F2 < 0,$	$F2 < 0,$	$F2 > 0,$	$F2 > 0,$	$F2 < 0,$	$F2 < 0,$	$F2 > 0,$	$F2 > 0,$
	$F4 < 0$	$F4 > 0$	$F4 < 0$	$F4 > 0$	$F4 < 0$	$F4 > 0$	$F4 < 0$	$F4 > 0$
$F1 > 0, F3 > 0$	5,5	6,5	6,3	6,6	3,5	6,0	5,1	5,5
	1999				2003			
$F1 < 0, F3 < 0$	<b>13,8</b>	5,7	4,8	5,7	4,4	5,7	6,7	<b>15,5</b>
$F1 < 0, F3 > 0$	<b>8,3</b>	5,2	4,8	5,8	4,4	4,8	3,9	6,1
$F1 > 0, F3 < 0$	5,7	4,9	4,6	4,4	2,8	<b>9,4</b>	<b>11,0</b>	<b>7,8</b>
$F1 > 0, F3 > 0$	<b>7,9</b>	<b>7,0</b>	6,5	4,9	3,4	3,9	5,0	5,0
	1998				2002			
$F1 < 0, F3 < 0$	<b>26,3</b>	5,6	4,8	2,5	4,3	5,3	6,7	<b>13,7</b>
$F1 < 0, F3 > 0$	8,7	2,9	1,7	1,8	4,9	4,9	5,0	6,4
$F1 > 0, F3 < 0$	<b>13,5</b>	<b>7,4</b>	4,1	1,8	4,1	<b>8,2</b>	<b>9,6</b>	<b>7,9</b>
$F1 > 0, F3 > 0$	<b>8,6</b>	4,1	5,1	1,4	4,0	4,3	6,4	4,3
	1997				2001			
$F1 < 0, F3 < 0$	<b>27,0</b>	6,8	2,0	1,4	5,2	5,9	6,1	<b>12,1</b>
$F1 < 0, F3 > 0$	6,6	1,9	1,0	0,8	6,2	5,2	5,6	<b>7,0</b>
$F1 > 0, F3 < 0$	<b>16,0</b>	<b>15,4</b>	2,6	1,8	4,3	5,4	<b>8,7</b>	6,9
$F1 > 0, F3 > 0$	<b>8,2</b>	5,8	1,9	0,8	4,9	6,4	5,6	4,4

#### 4.4. Пример применения программного комплекса мониторинга: нечеткая классификация и кластеризация промышленных предприятий

Для того чтобы более емко интерпретировать состояние устойчивости предприятий не только в количественном, но и в качественном аспекте, резонно применить аппарат теории нечетких множеств и классифицировать уровень четырех выделенных обобщенных факторов. Нечеткие классификаторы по каждому обобщенному фактору формируются на основе рассчитанных значений varimax-компонент для каждого предприятия за обозреваемый период времени — с 1997 по 2004 г. Для наглядного отображения совокупности используемых в методике показателей и главных компонент встроим их в систему многоуровневой иерархии (рис. 4.14). Такая модель имеет большое значение для финансовых менеджеров, поскольку позволяет раскрыть характер действия ключевых факторов устойчивости предприятия, количественно и качественно оценить их влияние и понять, какие ресурсы и в

какой мере возможно и целесообразно мобилизовать для повышения его устойчивости.



Рис. 4.14. Многоуровневая иерархия показателей устойчивости предприятия

Для иллюстрации примера реализации предлагаемой методики оценим сложившееся положение на конкретном промышленном предприятии. Анализируя рассчитанные коэффици-

циенты, следует отметить значительную вариацию отдельных признаков (рис. 4.15).

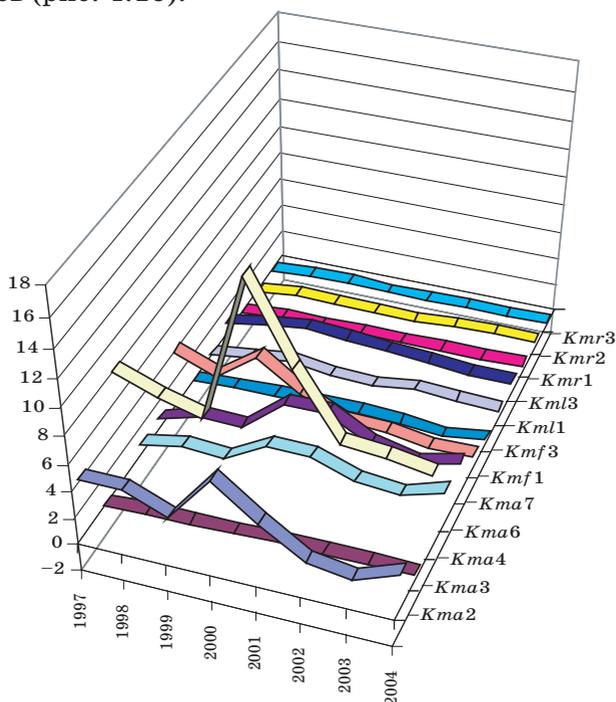


Рис. 4.15. Динамика изменения частных индикаторов устойчивости предприятия

Сформулировать достоверный вывод об изменении экономического положения предприятий по этим данным затруднительно, поскольку тенденция их движения неравномерна. Очевидно, необходимо выделить сравнительно небольшое количество факторов, которые существенно влияют на исходные признаки.

Применительно к анализируемому нами предприятию необходимо рассчитать значения обобщенных факторов и оценить их уровень, используя аппарат теории нечетких множеств (рис. 4.16).

Интегральная оценка устойчивости предприятия образуется путем агрегирования комплексных оценок инвестиционной, основной и финансовой деятельности предприятия в единый показатель «S» (табл. 4.11).

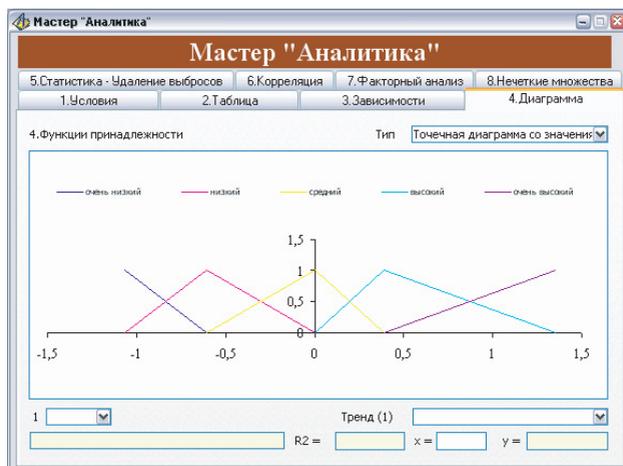


Рис. 4.16. Функция принадлежности для обобщенного фактора финансовой устойчивости предприятия (фото с экрана: ПК «Мониторинг»)

Таблица 4.11

**Лингвистическая классификация обобщенных факторов, входящих в модель устойчивости (за 2004 г.)**

Код обобщенного фактора	Дисперсия	Вес	Очень низкий (0,100)	Низкий (0,285)	Средний (0,500)	Высокий (0,715)	Очень высокий (0,900)
$vF1$	2,557	0,276	0,065 6	0,934 4	–	–	–
$vF2$	2,510	0,270	–	0,283 6	0,716 4	–	–
$vF3$	2,159	0,233	–	–	–	0,517 1	0,482 9
$vF4$	2,061	0,222	–	0,388 4	0,611 6	–	–

По результатам вычислений интегральный показатель устойчивости «S» равен 0,4732, что дает основание для признания положения предприятия в целом как неустойчивого.

Оценка фактора, характеризующего финансовую устойчивость и ликвидность, сообщает о стабильном росте на протяжении первых трех лет обозреваемого периода, после чего произошел перелом и началось плавное снижение с наибольших значений в 1999 г. до зоны с уровнем фактора «очень низкий» в 2003 г. с некоторым улучшением ситуации в 2004 г.

В итоге фактор финансовой устойчивости был зафиксирован практически полностью на уровне «низкий», что неизбежно привело к возникновению риска потери ликвидности.

Это может свидетельствовать о дефиците денежных ресурсов: нехватка их для ведения текущей деятельности в случае непредвиденных расходов и вероятных эффективных капиталовложений связана с риском прерывания производственного процесса, невыполнением обязательств либо с потерей возможной дополнительной прибыли и ухудшением собственных кредитных возможностей.

На протяжении восьми лет деловая активность предприятия так и не вышла на сколько-нибудь приемлемый уровень, стабильно низкие показатели указывают на недостаточную активность эксплуатации имеющихся средств, которыми рискуют собственники предприятия, к тому же существует опасность бездействия собственных средств. Эффективность использования долгосрочных активов, в частности основных фондов, незначительно меняется в течение всего периода, однако нельзя сказать, что тенденция изменений закрепились. Заметим, что от интенсивности эксплуатации основных фондов прямо зависит перспектива повышения качества выпускаемой продукции. Предприятию необходимо провести техническое усовершенствование орудий труда и технологии производства, сократить сроки достижения проектной производительности техники и обеспечить повышение профессионального мастерства рабочих.

Позитивная тенденция в отношении изменения фактора, обобщающего различные виды рентабельности предприятия, прослеживается начиная с 2000 г. Это признак улучшения эффективности использования всего имущества предприятия, говорящий о растущем спросе на продукцию. Однако рост эффективности основной деятельности должен быть согласован с инвестиционной и финансовой деятельностью предприятия.

За последние три года обозреваемого периода (с 2001 по 2004 г.) фактор, связанный с динамичностью развития предприятия, неизменно тормозил его движение к выходу на устойчивый уровень деятельности в условиях высококонкурентной внешней среды. Замедление оборачиваемости оборотных активов, в том числе оборачиваемости запасов, сопровождается отвлечением средств из хозяйственного оборота, их относительно более длительным омертвлением в запасах (иначе — иммобилизацией собственных оборотных средств). Очевидно, что предприятие несет дополнительные затраты по хранению

запасов вследствие не только складских расходов, но и риска порчи и устаревания товара.

Проанализировав уровни обобщенных факторов устойчивости предприятия, можно сделать вывод о том, что предприятие со средним значением рентабельности и достаточно низким уровнем деловой активности в целом имеет неустойчивое состояние, да и в будущем из-за малых значений оборачиваемости возможно некоторое ухудшение его финансовых позиций. Предприятие испытывает явные трудности с платежеспособностью и финансовой устойчивостью. Учитывая высокое значение доходности предприятия и стабильное сохранение деловой активности на среднем уровне, менеджмент компании должен в ближайшее время улучшить положение с финансовой устойчивостью предприятия, поскольку в противном случае риск потери контроля над предприятием становится значительным. Таким образом, этот блок анализа дает убедительный мотив для углубления исследования, прежде всего по такому направлению, как платежеспособность и финансовая устойчивость предприятия.

Далее будем рассматривать отраслевой анализ как звено в методе «снизу вверх»: анализ предприятия — анализ отрасли — анализ экономики региона — анализ экономики страны. Тем самым отраслевой анализ охватывает исследование факторов и взаимосвязей, общих для предприятий одной отрасли и определяющих ее устойчивость.

Для количественного анализа взаимосвязей между отраслевыми и территориальными характеристиками за обозреваемый период времени, с одной стороны, и устойчивостью деятельности предприятий применительно к имеющемуся массиву данных, с другой стороны, использованы два метода. Первый метод основан на группировке предприятий с учетом средних значений индикаторов устойчивости их работы и описании различий между группами. Второй метод — многофакторный регрессионный анализ — позволяет оценить зависимость одного индикатора эффективности от выбранных факторов, принимая во внимание отраслевую и территориальную принадлежность и иные структурные характеристики бизнеса.

Большинство предприятий легкой (*LI*), пищевой (*FO*), деревообрабатывающей (*WO*) и прочих отраслей (*OP*) на протяжении всего исследуемого периода — с 1997 по 2004 г. —

характеризовались высокими значениями финансовой устойчивости. Напротив, предприятия, относящиеся к отраслям цветной металлургии (*NFER*), машиностроения (*MA*) и нефтехимии (*CH*), отличались показателями стабильно среднего либо низкого уровня (в этих отраслях структурная перестройка производства с модернизацией и техническим перевооружением предприятий осуществлялась весьма инертно). Положительная динамика была присуща отраслям электроэнергетики (*EN*), топливной промышленности (*FU*), черной металлургии (*FER*) и промышленности строительных материалов (*CONS*) (рис. 4.17а). Их можно отнести к ограниченному числу отраслей российской экономики, более или менее успешно адаптировавшихся к рыночным условиям и сохранивших свой производственный и кадровый потенциал. Это связано с накоплением извлеченной прибыли, увеличением доли наиболее ликвидных активов, желанием менеджмента предприятий видеть свою компанию как можно более инвестиционно привлекательной и финансово независимой, для чего необходимо рационализировать структуру капитала в сторону увеличения доли собственных средств в его составе.

Важнейшим фактором конкурентоспособности отечественных промышленных предприятий служит спрос на изготавливаемую ими продукцию на международных рынках. Экспорториентированность отраслей предопределяет повышенную рентабельность их деятельности по сравнению с другими отраслями промышленности, продукция которых наполняет внутренний рынок и испытывает влияние конкуренции со стороны импортных товарозаменителей. Этот факт практически разделяет все отрасли на две группы: экспорториентированные отрасли, имеющие хорошие показатели устойчивости (топливная промышленность, металлургия, в меньшей степени химическая и нефтехимическая промышленность), и отрасли, которые ощущают давление со стороны импортных товарозаменителей (машиностроение, легкая промышленность). Самыми высокими значениями рентабельности отличаются предприятия топливного комплекса и металлургии, что объясняется стремительно растущими оборотами нефтегазового и металлургического секторов (рис. 4.17в). Хуже всего ситуация в электроэнергетике, легкой и прочих отраслях промышленности.

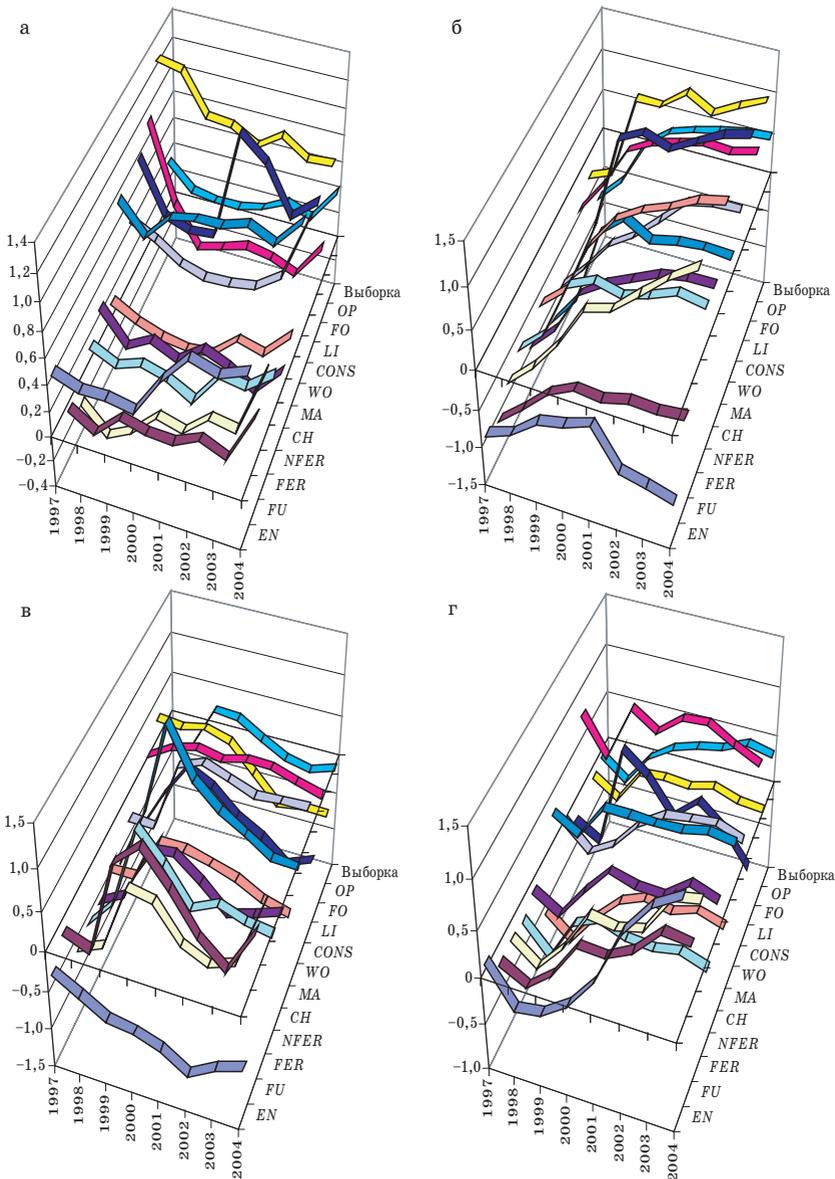


Рис. 4.17. Динамика изменения обобщенных факторов: а — финансовая устойчивость; б — эффективность инвестиций в долгосрочные активы; в — интенсивность использования ресурсов; г — эффективность инвестиций в оборотные активы

Между тем в большинстве отраслей наблюдается постепенное снижение уровня деловой активности, связанное со снижением эффективности инвестиций в долгосрочные активы (рис. 4.17б). Такая негативная динамика не коснулась лишь отраслей черной металлургии и легкой промышленности. Ясно, что непосредственными источниками повышения эффективности использования основных фондов и производственных мощностей являются уменьшение количества излишнего и быстрое обновление парка оборудования.

Начиная с 2000 г. промышленные предприятия в большинстве своем, за исключением предприятий электроэнергетики и металлургии, обнаруживают тенденцию к замедлению оборачиваемости активов (рис. 4.17г). В связи с этим необходимо обратить пристальное внимание на возможные пути ускорения оборачиваемости: сокращение продолжительности производственного цикла за счет интенсификации производства (использование новейших технологий, механизации и автоматизации производственных процессов, повышение уровня производительности труда, более полное использование производственных мощностей предприятия, трудовых и материальных ресурсов и др.), улучшение организации материально-технического снабжения с целью бесперебойного обеспечения производства необходимыми материальными ресурсами и сокращения времени нахождения капитала в запасах, развертывание маркетинговых исследований и др.

В широком смысле устойчивым может быть признано только то предприятие, производственно-финансовое состояние которого свидетельствует как о достаточном уровне финансовой устойчивости, так и об интенсивности использования ресурсов и эффективности вложений в долгосрочные и оборотные активы. Мера достаточности должна определяться в каждом конкретном случае исходя из целей и условий проведения анализа устойчивости.

Почти во всех отраслях индустрии (за исключением цветной металлургии) в 1998 г. был зафиксирован спад уровня устойчивости, а затем также согласованно был продемонстрирован резкий скачок вверх, причем лидером по уровню устойчивости стала отрасль черной металлургии (табл. 4.12, рис. 4.18).

Таблица 4.12

**Средние значения интегрального показателя устойчивости «S»  
по отраслям промышленности в динамике в 1997–2004 гг.**

Отрасль	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Ранг по 2004 г.
EN	0,446	0,416	0,419	0,427	0,477	0,466	0,480	0,487	11
FU	0,383	0,369	0,459	0,498	0,482	0,472	0,468	0,517	9
FER	0,356	0,351	0,466	0,529	0,511	0,531	0,568	0,621	1
NFER	0,376	0,413	0,509	0,504	0,472	0,490	0,493	0,499	10
CH	0,387	0,382	0,494	0,512	0,518	0,511	0,515	0,531	8
MA	0,376	0,374	0,457	0,498	0,516	0,523	0,523	0,534	7
WO	0,430	0,457	0,601	0,600	0,576	0,571	0,560	0,561	4
CONS	0,428	0,421	0,482	0,512	0,526	0,560	0,572	0,581	2
LI	0,392	0,469	0,549	0,564	0,565	0,566	0,563	0,557	6
FO	0,523	0,509	0,560	0,566	0,584	0,581	0,566	0,573	3
OP	0,514	0,502	0,580	0,569	0,566	0,543	0,553	0,559	5
Выборка	0,416	0,417	0,494	0,518	0,524	0,525	0,526	0,542	–

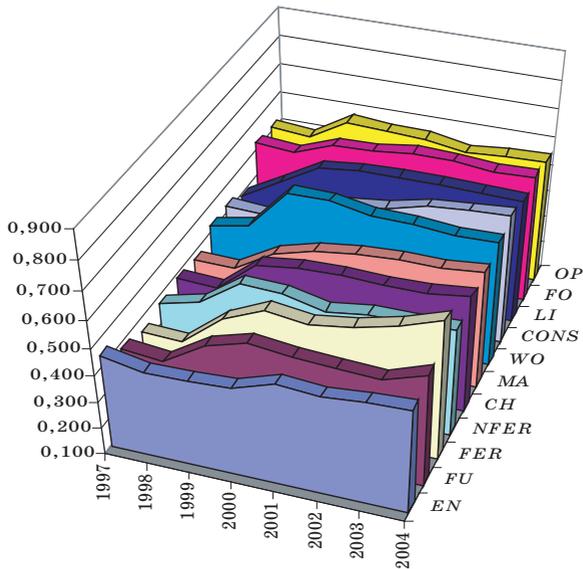


Рис. 4.18. Динамика интегрального показателя устойчивости «S» по отраслям промышленности

В настоящее время отечественная черная металлургия представляет собой несколько крупных сталепрокатных

групп, каждая из которых имеет оборот от 1 до 6 млрд дол. К 2001 г. российские компании накопили уникальный опыт антикризисного управления. Теперь эта отрасль является одним из ключевых игроков на национальном и мировом рынках, причем одним из самых эффективных и рентабельных, что доказывают значение и динамика интегрального показателя устойчивости, стабильный рост которого наметился в 2001 г. Причиной тому послужили низкая себестоимость производства жидкой стали (главное конкурентное преимущество отрасли в мировой торговле), а также высокие цены и большие объемы закупок стали со стороны Китая.

Беглый анализ динамики интегрального показателя устойчивости по другим отраслям (см. табл. 4.12) показывает, что устойчивость предприятий электроэнергетики в 2004 г. несколько улучшилась, продолжалось наращивание рентабельности, хотя и достаточно медленное, однако по уровню оборачиваемости в 2004 г. отрасль заняла авангардное место.

В свою очередь, существенных изменений в уровне устойчивости среди машиностроительных предприятий не произошло. Химическая промышленность после непродолжительной стагнации 2002 г. стала снова набирать обороты, цены на нефтехимические продукты росли вслед за быстро дорожавшими углеводородами. Несмотря на сокращение рентабельности в пищевой отрасли, по большинству других аспектов устойчивости состояние предприятий данной отрасли не ухудшилось.

Обобщением рассмотренного выше анализа характеристик отраслей промышленности служит выявление тех из них, которые имеют наибольшее влияние на эффективность производства. Для этой цели построим регрессионные модели взаимосвязей темпов роста объема продаж отчетного года и объема продаж следующего за отчетным года (одним из наиболее распространенных критериев эффективности является рост объема продаж) с отраслевыми и региональными характеристиками в годовой динамике.

В качестве контрольных независимых переменных выбраны структурные характеристики предприятия:

– обобщенные факторы устойчивости предприятия (финансовая устойчивость, эффективность инвестиций в долгосрочные активы, интенсивность использования ресурсов, эффективность инвестиций в оборотные активы);

– отраслевая принадлежность, поскольку технологические процессы на предприятиях, принадлежащих к разным отраслям, могут существенно отличаться. Поэтому в модель также введены 11 дамми-переменных (в качестве базовой отрасли принята черная металлургия, которую отличали наилучшие значения величины интегрального показателя устойчивости «S»).

Чтобы учесть возможные влияния неидентифицируемых региональных особенностей, в расчеты были включены фиктивные переменные для различных территорий:

- территориальное расположение в одном из 20 регионов. Введены 20 дамми-переменных;
- принадлежность к федеральным округам, в качестве базовой категории выбран Дальневосточный ФО;
- принадлежность к экономическим районам, в качестве базовой категории определен Калининградский экономический район.

С целью учета изменений макроэкономических условий в России в течение 1997–2004 гг. в эконометрическую модель дополнительно включены фиктивные переменные для этого периода (в качестве базовой категории выбран 1997 г.).

Для корректного использования линейной формы регрессионного уравнения и обеспечения гомоскедастичности остатков в качестве зависимой переменной использован логарифм от значения темпа роста объема продаж. Был применен метод наименьших квадратов (результаты приведены в табл. 4.13).

Таблица 4.13

**Регрессия индикатора темпов роста объема продаж от обобщенных факторов устойчивости и временного фактора**

Показатель	<i>Beta</i>	<i>B</i>	<i>t</i> (9957)	<i>p-level</i>
Константа	–	0,043	5,614	0,000 000
<i>vF1</i>	–0,024	–0,004	–2,629	0,008 584
<i>vF2</i>	0,093	0,017	9,453	0,000 000
<i>vF3</i>	0,144	0,028	15,337	0,000 000
<i>vF4</i>	0,168	0,033	17,905	0,000 000
2004 г.	–0,066	–0,049	–4,853	0,000 001
2003 г.	–0,061	–0,044	–4,445	0,000 009
2002 г.	–0,054	–0,038	–3,891	0,000 100
2001 г.	–0,024	–0,017	–1,717	0,086 061
2000 г.	0,051	0,037	3,737	0,000 187
1999 г.	0,056	0,042	4,185	0,000 029

Показатель	<i>Beta</i>	<i>B</i>	<i>t</i> (9957)	<i>p-level</i>
1998 г.	-0,289	-0,237	-23,101	0,000 000
1997 г.	Базовая категория			
Коэффициент детерминации $R^2$	17,4%			

Качество построенной модели в целом определим ее дисперсионным анализом. Так как значение  $F$ -статистики, найденное по модели, больше критической точки, гипотеза об отсутствии линейной функциональной связи между темпом роста объема продаж ( $y$ ) и независимыми переменными отвергается. Сравнение полученных значений  $t$ -статистик с критической точкой показывает, что нулевые гипотезы о статистической незначимости коэффициентов регрессии должны быть отвергнуты.

Для того чтобы сравнить относительные вклады каждой независимой переменной в предсказание зависимой переменной, необходимо привести коэффициенты регрессии в сопоставимый вид, выразив все переменные уравнения регрессии в долях среднего квадратического отклонения (бетта-коэффициенты).

С помощью переменных данной регрессионной модели удалось объяснить до 0,174 вариации независимой переменной. Несмотря на невысокое значение коэффициента детерминации, качество модели является удовлетворительным. Ведь поскольку исследуется значимость индикаторов для зависимой переменной, а не предсказательная способность модели, то величина  $R^2$  не является критически важной. В список влияющих переменных вошли обобщенные показатели устойчивости предприятия и фиктивные переменные годовых периодов исследования. При добавлении в уравнение переменных, характеризующих отраслевую и территориальную принадлежность, соответствующие им коэффициенты часто становились незначимыми. В данном случае введение дополнительных индикаторов не смогло улучшить результат.

Наиболее значимой переменной в уравнении является принадлежность выборочных данных к 1998 г.: темп роста объема продаж в этом году оказался на 2,3% ниже, чем в предыдущем. Необходимо учитывать, что в этом году после августовского кризиса капитализация российского крупного бизнеса упала в 6,5 раз и, по сути дела, вернулась на уровень ваучерных аукционов. Однако в будущем предприятия депрессивных от-

раслей во многом улучшили свою позицию в связи с девальвацией национальной валюты и падением спроса на импортную продукцию. Прежде всего это такие отрасли, как машиностроение, лесная и легкая промышленность.

Примечательно, что в 1999–2000 гг. тренд сменился с отрицательного на положительный, и с 2001 г., несмотря на то что на фоне благоприятной конъюнктуры международных сырьевых рынков крупный бизнес показал себя локомотивом (динамичный, производительный, рентабельный), макроэкономические условия начинают негативно влиять на скорость роста, а точнее, на изменение темпов объема продаж в сторону их снижения.

Все комплексные характеристики устойчивости работы предприятия оказались значимыми, и среди них особо выделяются своим влиянием на увеличение темпов роста объема продаж факторы рентабельности и динамики развития, тогда как в противоположном направлении действует фактор финансовой устойчивости предприятия.

Использование в качестве зависимой переменной темпа роста объемов продаж с лагом в один год показывает, что в среднем увеличение устойчивости на 10% приводит к снижению темпов роста объема продаж в следующем году на 1,4% (табл. 4.14), и это объясняется двумя причинами:

1. Чем более устойчивым становится предприятие, тем более осознанно и тщательно оно подходит к выбору инвестиционных проектов, не позволяя себе выходить за рамки допустимого уровня риска. Если малое промышленное предприятие, оценив текущий уровень хозяйственного риска и признав его неприемлемым для себя, может достаточно быстро переориентироваться и уйти из сферы убыточного бизнеса, то для крупного промышленного предприятия такой маневр почти не реален. Вовремя уловить негативные тенденции своего бизнеса, обнаружить отрицательную динамику изменения уровня хозяйственного риска — задача функции управления риском и поддержания устойчивости в системе управления предприятием.

2. Чем более эффективно начинает работать предприятие, тем труднее становится ему найти направления для вложения средств с удовлетворяющей его высокой нормой доходности и адекватным уровнем риска.

Таблица 4.14

**Регрессия индикатора темпов роста объема продаж следующего за отчетным года от интегрального показателя устойчивости и фиктивных переменных территориальной и временной принадлежности**

Показатель	<i>Beta</i>	<i>B</i>	<i>t</i> (8427)	<i>p-level</i>
Константа	–	–0,164	–15,539	0,000
<i>S</i>	–0,086	–0,143	–7,960	0,000
2003	0,366	0,245	25,246	0,000
2002	0,382	0,249	25,972	0,000
2001	0,393	0,257	26,835	0,000
2000	0,417	0,280	28,916	0,000
1999	0,489	0,335	34,518	0,000
1998	0,487	0,363	36,206	0,000
1997	Базовая категория			
Республика Саха (Якутия)	0,011	0,030	1,056	0,291
Красноярский край	–0,023	–0,036	–2,311	0,021
Кемеровская область	0,007	0,010	0,698	0,485
Ростовская область	–0,010	–0,017	–0,978	0,328
Новосибирская область	0,012	0,031	1,233	0,218
Республика Башкортостан	–0,008	–0,012	–0,780	0,436
Республика Татарстан	0,000	0,000	–0,014	0,989
Челябинская область	–0,006	–0,009	–0,625	0,532
Свердловская область	–0,002	–0,002	–0,189	0,850
Иркутская область	–0,015	–0,025	–1,495	0,135
Тюменская область	0,024	0,031	2,366	0,018
Нижегородская область	0,006	0,008	0,555	0,579
Краснодарский край	0,023	0,045	2,337	0,019
Волгоградская область	–0,004	–0,007	–0,427	0,669
Самарская область	0,001	0,002	0,115	0,909
Пермская область	–0,006	–0,008	–0,554	0,580
Ленинградская область	0,022	0,046	2,203	0,028
Московская область	0,041	0,043	4,002	0,000
г. Санкт-Петербург	0,025	0,030	2,446	0,014
г. Москва	0,042	0,036	3,953	0,000
Коэффициент детерминации $R^2$	17,0%			

Подтверждается гипотеза, выдвинутая при проведении регрессионного анализа темпов роста объемов продаж в отчетном году, связанная с тем, что конъюнктурные особенности 1998 г. оказали максимальное влияние на рост темпов объема продаж в промышленных отраслях за весь обозреваемый период.

Однако уместно обратить внимание на тенденцию монотонно-го снижения такого влияния и недостаточную активность инвестиционных процессов, отраженных в следующих соотношениях: темпы роста выручки в следующем за отчетным годом больше по сравнению с 1997 г. на 3,6% в 1998 г., 3,3% в 1999 г., 2,8% в 2000 г., 2,6% в 2001 г., 2,5% в 2002 г. и на 2,4% в 2003 г.

Вместе с тем анализ регрессионной модели показывает, что не все из рассматриваемых факторов статистически значимы. Значимая региональная дифференциация проявилась лишь у 7 регионов из 20: Красноярский край, Новосибирская, Тюменская, Ленинградская и Московская области, города Санкт-Петербург и Москва. Влияние этих факторов достаточно мало, но везде, кроме Красноярского края, является положительным: в среднем предприятия, расположенные в этом крае, показывают меньший темп роста объемов продаж по сравнению с другими регионами.

В 2002–2003 гг. впервые зафиксированы признаки того, что весомая доля выручки крупного бизнеса инвестируется на цели модернизации производства. Результат этих вложений проявился уже в 2004 г. в повышении коэффициента влияния принадлежности к годовому периоду до 0,13.

Несмотря на то что практически все независимые переменные в анализе являются значимыми, влияние их на интегральный показатель устойчивости предприятий весьма невелико. Результаты регрессионного анализа показывают, что в наибольшей степени на устойчивость предприятий в целом и среднем влияют макроэкономические условия, характеризующие принадлежность наблюдений к конкретному годовому периоду (табл. 4.15).

Таблица 4.15

**Регрессия интегрального показателя устойчивости от фиктивных переменных отраслевой, территориальной и временной принадлежности**

Показатель	<i>Beta</i>	<i>B</i>	<i>t</i> (9945)	<i>p-level</i>
Константа	–	0,411	43,353	0,000
<i>EN</i>	–0,179	–0,092	–12,310	0,000
<i>FU</i>	–0,168	–0,074	–10,348	0,000
<i>FER</i>	–0,077	–0,047	–5,805	0,000
<i>NFER</i>	–0,102	–0,058	–7,419	0,000
<i>CH</i>	–0,121	–0,059	–8,101	0,000
<i>MA</i>	–0,213	–0,071	–10,920	0,000
<i>WO</i>	0,018	0,011	1,361	0,173

Окончание табл. 4.15

Показатель	<i>Beta</i>	<i>B</i>	<i>t</i> (9945)	<i>p-level</i>
<i>CONS</i>	-0,051	-0,035	-4,121	0,000
<i>LI</i>	-0,013	-0,017	-1,264	0,206
<i>FO</i>	0,052	0,020	2,931	0,003
<i>OP</i>	Базовая категория			
Центральный ФО	0,204	0,064	9,737	0,000
Северо-Западный ФО	0,122	0,054	7,514	0,000
Южный ФО	0,087	0,046	6,058	0,000
Приволжский ФО	0,152	0,052	7,756	0,000
Уральский ФО	0,102	0,047	6,462	0,000
Сибирский ФО	0,027	0,012	1,654	0,098
Дальневосточный ФО	Базовая категория			
2004 г.	0,304	0,130	23,418	0,000
2003 г.	0,272	0,113	20,647	0,000
2002 г.	0,277	0,112	20,780	0,000
2001 г.	0,264	0,110	20,077	0,000
2000 г.	0,246	0,105	18,976	0,000
1999 г.	0,187	0,081	14,542	0,000
1998 г.	-0,004	-0,002	-0,358	0,721
1997 г.	Базовая категория			
Коэффициент детерминации $R^2$	19,8%			

Дальнейшим шагом исследования территориальных особенностей, связанных со средним уровнем устойчивости региональных предприятий, явилась их классификация с помощью кластерного анализа на ряд как можно больше отличающихся друг от друга групп по величине интегрального показателя устойчивости «*S*» за восемь годовых периодов времени с 1997 по 2004 г.

Принадлежность региона к одному и тому же типу на протяжении нескольких лет позволяет выявить устойчивость выделенных типов, а также конвергенцию между различными типами или между регионами в пределах одного типа. В настоящем исследовании под типологизацией субъектов РФ понимается определение качественных взаимосвязей между группами регионов с близкими значениями экономических показателей, характеризующих, как и прежде, три наиболее важные стороны производственно-финансового потенциала региона: устойчивость инвестиционной, основной (производственной) и финансовой деятельности предприятий.

В качестве исходной информации использованы данные по 73 регионам России (без автономных образований) за 1997–2004 гг. Таким образом, перед нами 584 объекта.

Для анализа изменения средней оценки интегрального показателя устойчивости за обозреваемый период (с 1997 по 2004 г.) в региональном разрезе по годам проведем сегментацию по кластерам. Максимальная энтропия (1,995 бит) отвечает классификации, построенной с помощью одной из последовательных кластер-процедур метода  $k$ -средних с использованием евклидового расстояния и разбиения на четыре кластера. Метод кластеризации с данными характеристиками приводит к наиболее равномерному распределению количества регионов по кластерам, и его применение позволило разбить массив на четыре основные группы (рис. 4.19) с точки зрения того, что большинство расположенных в них предприятий являются:

- неустойчивыми (кластер 1);
- относительно устойчивыми (кластер 2);
- наиболее устойчивыми (кластер 3);
- кризисными (кластер 4).

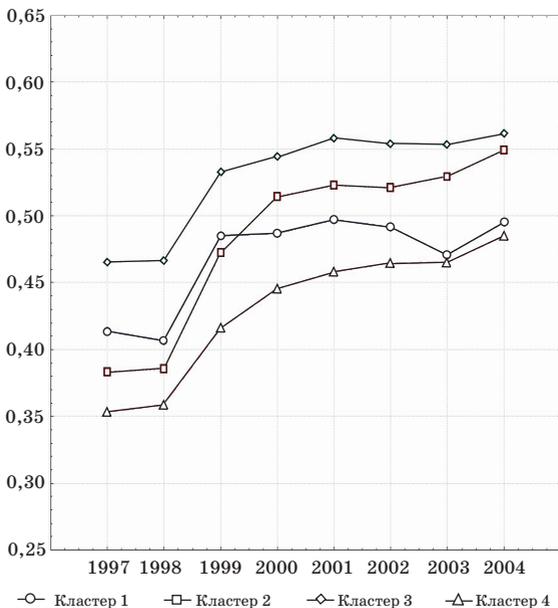


Рис. 4.19. График средних значений интегрального показателя устойчивости «S» для каждого кластера

Кластерный анализ проведен с помощью пакета «STATISTICA 6.0».

Дисперсионный анализ классификационных признаков позволил сделать вывод, что наиболее значимыми эти показатели были в 1998 и 1999 гг. ( $F = 45,78$  и  $F = 47,46$  соответственно).

Предприятия, расположенные по результатам классификации методом  $k$ -средних в регионах первого кластера (неустойчивые предприятия), не смогли оправиться от кризиса 1998 г. (табл. 4.16). Его последствия, отпечаток которых несет динамика интегрального показателя устойчивости, дают о себе знать и поныне. В этой группе оказались республики, края и области, находящиеся на приграничной территории на северо-западе (Республика Карелия, Республика Коми, Ленинградская и Архангельская области) и востоке России (Приморский край, Амурская область).

Таблица 4.16

**Кластеризация регионов по среднему значению комплексного показателя устойчивости предприятий, принадлежащих к данным территориям**

Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Алтайский край	Архангельская область	Волгоградская область	Кабардино-Балкарская Республика
Амурская область	Белгородская область	Калининградская область	Кемеровская область
Астраханская область	Вологодская область	Калужская область	Магаданская область
Брянская область	Воронежская область	Кировская область	Мурманская область
Владимирская область	Ивановская область	Курганская область	Новосибирская область
Камчатская область	Иркутская область	Курская область	Омская область
Карачаево-Черкесская Республика	Псковская область	Ленинградская область	Оренбургская область
Костромская область	Республика Башкортостан	Липецкая область	Орловская область
Краснодарский край	Республика Марий Эл	г. Москва	Республика Бурятия
Красноярский край	Республика Мордовия	Московская область	Республика Саха (Якутия)

Окончание табл. 4.16

Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Пензенская область	Республика Татарстан	Нижегородская область	Республика Северная Осетия-Алания
Приморский край	Саратовская область	Новгородская область	Ростовская область
Республика Адыгея	Свердловская область	Пермская область	Сахалинская область
Республика Карелия	Томская область	Республика Дагестан	Смоленская область
Республика Коми	Тульская область	Республика Хакасия	Тамбовская область
Рязанская область	Тюменская область	Самарская область	Читинская область
Чувашская Республика	Удмуртская Республика	г. Санкт-Петербург	
Ярославская область	Ульяновская область	Ставропольский край	
	Челябинская область	Тверская область Хабаровский край	

Во второй кластер (относительно устойчивые предприятия) фактически вошли те регионы (см. табл. 4.16), экономику которых образуют широко диверсифицированные обрабатывающие производства (Центральный, Северо-Западный, Поволжский районы), в том числе и машиностроение с большой долей ВПК (среди них Иркутская, Саратовская, Тульская и Ульяновская области). Тем самым этот тип представлен индустриальными регионами, потенциал которых зиждется на отраслях, не относящихся к топливным. В то же время устойчивость их экономического положения выглядит довольно слабой, поскольку инвестиционные процессы в таких регионах не отвечают условиям инновационной экономики. Преодоление кризисного спада производства в этих регионах требует проведения национальной политики разумного протекционизма и стимулирования развития институтов рыночной инфраструктуры.

В третий кластер (наиболее устойчивые предприятия) вошли регионы-доноры и лидеры инвестиционного рейтинга «Эксперт» [58]: города Москва и Санкт-Петербург, Нижегородская, Самарская, Тюменская, Московская, Рязанская,

Липецкая, Пермская области (см. табл. 4.16). Москва, Московская область и Санкт-Петербург выделяются в силу своих столичных функций, а Тюменская область — богатыми природными запасами, особенно топлива. Наиболее существенной отличительной чертой рассматриваемого типа является высокая (или растущая) инвестиционная активность за счет как иностранных, так и внутренних инвестиций, что создает предпосылки для их устойчивого экономического положения в будущем. Государственная политика по отношению к ним должна исходить из того, что они располагают наиболее устойчивой собственной базой экономического развития, основанной на высоком инвестиционном потенциале.

Наконец, четвертый кластер (кризисные предприятия) объединил регионы, в значительной мере специализирующиеся на легкой промышленности и машиностроении, в том числе на выпуске военной продукции (см. табл. 4.16). Среди них и экономически слаборазвитые аграрные или периферийные районы, зависящие от федерального бюджета, и отдаленные северные и восточные регионы.

Проведенное исследование показало, что некоторые субъекты Российской Федерации, несмотря на достаточную удаленность друг от друга по абсолютным показателям, по степени устойчивости деятельности региональных предприятий находятся примерно на одинаковом уровне.

### **Краткие выводы**

1. Для информационно-аналитической поддержки исследования и обеспечения устойчивости промышленных предприятий авторами были разработаны концепция и методология мониторинга устойчивости их деятельности. В последующем они в значительной степени были реализованы в специальном программном комплексе (ПК) «Мониторинг», созданном на базе Microsoft Access и Microsoft Visual Basic for Applications. С целью его экспериментального испытания ПК был использован в процессе комплексного анализа устойчивости около 1,5 тыс. предприятий реального сектора отечественной экономики за восьмилетний период (с 1997 по 2004 г.). По итогам проведенного ретроспективного анализа с применением интегрального показателя устойчивости предприятия

«S» были сформулированы выводы о тенденциях в отношении изменения уровня устойчивости предприятий ряда секторов нашей индустрии. Как представляется, полученные выводы позволят федеральным и региональным органам власти вести расширенный анализ и корректировку программы развития промышленности по аспектным направлениям поддержки крупного и среднего бизнеса.

2. С раскрытием сущности наиболее влиятельных факторов риска и устойчивости сформирована отвечающая им система показателей. Применение техники факторного анализа (метода главных компонент) к выборке крупных промышленных предприятий позволило определить обобщающие индикаторы, с достаточной полнотой заменяющие 12 исходных показателей и, соответственно, в большей мере агрегирующие результаты исследований. В итоге было выявлено четыре латентных фактора, характеризующих три ключевых бизнес-процесса: инвестиционную (по показателям уровня эффективности инвестиций предприятия в долгосрочные и оборотные активы), основную (по показателям степени интенсивности использования ресурсов) и финансовую деятельность (по показателям уровня финансовой устойчивости предприятия).

3. В рамках располагаемой базы статистических данных производственно-финансового характера за длительный период времени проведен трансформационный анализ с целью выявления доминирующих закономерностей развития промышленности страны. Для выполнения динамического анализа была использована временная факторная модель. Высокое значение рассчитанного коэффициента конгруэнтности за два периода (с 1997 по 2000 г. и с 2001 по 2004 г.) доказало наличие факторов, существенно влияющих на устойчивость предприятий в течение всего восьмилетнего обозреваемого периода. Выделенные факторы практически полностью совпадают (значение коэффициента конгруэнтности колеблется в зависимости от конкретного фактора от 0,9595 до 0,9852) с вычисленными ранее обобщенными факторами устойчивости инвестиционной, основной и финансовой деятельности предприятий.

Разумеется, пусковой программный комплекс мониторинга устойчивости промышленных предприятий не реализует всего множества предусмотренных в нем функций, а содержит

лишь их ядро, которое позволяет выполнять основные задачи анализа тенденций поведения предприятий. С наращиванием дополнительных функций возможности мониторинга станут расширяться благодаря совершенствованию его информационного и алгоритмического обеспечения и интеллектуализации компьютерной технологии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной читателям монографии предпринята попытка контурной разработки методологических и технологических вопросов мониторинга устойчивости промышленных предприятий. Востребованный практикой институциональных преобразований отечественной экономики, мониторинг благодаря углубленному анализу тенденций поведения производственных систем призван стать действенным инструментом предупреждения кризисных явлений, восстановления и поддержания приемлемого режима деятельности предприятий индустрии. Предложенные принципы и технология мониторинга устойчивости предприятия доведены до практической реализации в программном комплексе «Мониторинг» и тем самым были переложены в плоскость прикладного использования и апробации на материале большого круга промышленных предприятий.

В концептуальном отношении авторы видели свою задачу в уточнении некоторых общих положений по комплексному анализу устойчивости индустриальных предприятий и управлению ими в рискованной и неопределенной среде. Сопровождая обсуждение проблемных вопросов модельными расчетами, мы стремились увязать теоретическую аргументацию с эмпирическими данными и, обобщая выполненное исследование, резюмируем его в следующих основных выводах:

1. Обращение к содержанию фундаментального понятия устойчивости динамических систем показывает, что широкий спектр мнений относительно его семантики отражает богатый смысл этой дефиниции и многоаспектное толкование данной категории в экономических исследованиях. Вместе с тем естественно-научное учение об устойчивости движения систем еще не получило углубленной проработки в современных задачах корпоративного управления, в то время как сильно возмущенный фон переходных процессов в отечественной экономике вызывает необходимость поиска и обоснования методов сохранения устойчивости промышленных предприятий (областей устойчивости показателей и допустимых возмущений), анализа динамической картины ее срыва и восстановления при изменении действующих возмущений.

2. Результаты мониторинга устойчивости промышленных предприятий подтвердили правомерность тезиса о целесообразности рассмотрения устойчивости функционирования предприятия как способности адаптироваться к стремительно меняющимся условиям инвестиционной, основной (производственной) и финансовой деятельности, сохраняя при этом в пределах допуска движение по целевой траектории развития.

3. Отсутствие исчерпывающего знания обо всей совокупности факторов риска, влияющих на экономическое положение предприятий, приводит к тому, что хозяйствование осуществляется в условиях неопределенности, характерной для рыночной экономики, и особенно в период кардинальных перестроек. Поэтому риск порожден объективной невозможностью предвидеть все последствия принимаемых в обстановке неопределенности решений, что может повлечь за собой как потери, так и выигрыши.

4. В задаче достижения перелома негативных тенденций, рационального использования ресурсов и компетентного выбора прорывных направлений деятельности предприятий приоритетная роль принадлежит достоверному оцениванию их реального поведения, а также потенциальных ресурсов для воплощения антикризисных мероприятий. Ввиду этого несомненную ценность представляет мониторинг устойчивости работы промышленных предприятий как функционально развитая информационно-аналитическая система, выполняющая прогнозирование, планирование, учет, контроль, анализ и регулирование деятельности предприятий.

5. Назначение мониторинга состоит в решении двух взаимосвязанных задач: во-первых, удовлетворять информационные потребности управленческого персонала в поддержании устойчивости предприятия и, во-вторых, одновременно с этим наращивать сведения о динамических свойствах предприятия и проводить выверку областей устойчивости наблюдаемых показателей и допустимых возмущений среды. Тем самым мониторинг становится самообучаемой системой, которая имеет возможность в реальном и экспериментальном режимах анализировать поведение производственных систем, извлекать новые знания (интеллектуализироваться) и набираться опыта локализации и нейтрализации кризисных явлений.

6. В рамках такого подхода мы сосредоточились на реализации первоочередных функций, вытекающих из необходи-

мости преодоления деградации отечественных промышленных предприятий, и прежде всего в сфере производственной деятельности, и ее обеспечения инвестициями и финансами. Поэтому алгоритмические качества и технология мониторинга позволяют вести постоянное наблюдение за уровнем и динамикой количественных показателей и качественных оценок устойчивости инвестиционной, основной и финансовой деятельности предприятий для последующего анализа и прогнозирования тенденций экономических процессов, выработки рекомендаций и эффективных управленческих решений.

7. В настоящем исследовании излагается разработанный авторами подход к количественному и качественному анализу уровня устойчивости предприятий с введением интегральной оценки частных показателей устойчивости на базе аппаратов факторного анализа (метода главных компонент) и теории нечетких множеств. В задаче комплексной оценки уровня устойчивости предприятия на первом этапе по результатам анализа наиболее значимых факторов риска и устойчивости образуется система частных индикаторов устойчивости и с помощью содержательного и корреляционного анализа выделяются индикативные факторы. Затем методом главных компонент определяется вклад каждого индикативного показателя в латентные обобщенные факторы устойчивости и на основе нечеткой модели формируется матричная схема для агрегирования отдельных обобщенных факторов в комплексный показатель, причем в ходе оценки учитывается неуверенность эксперта в классификации уровня факторов. Исследование показало, что преимущества метода интегральной оценки заключаются в его возможностях:

- по количественным и качественным уровням раскрыть позитивные и негативные черты текущего поведения предприятий, провести анализ временных рядов для прогнозирования динамики интересующих факторов и, кроме того, взвесить возможности для частных инвестиций, выявить энергично растущие секторы и сегменты индустрии для стимулирования их со стороны государства;

- вычислить агрегированные оценки совокупности направлений производственно-финансовой деятельности группы хозяйствующих субъектов (например, по отраслям, территориям и т.д.) с помощью количественного и качественного анализа статистических данных;

– измерить уровень устойчивости поведения предприятия посредством формирования интегрального показателя, содержащего подавляющую часть информации, имеющейся в группе частных индикаторов.

8. Предложенная концепция и технология мониторинга устойчивости предприятия реализована в виде алгоритмов в разработанном (на основе Microsoft Access и Microsoft Visual Basic for Applications) ПК «Мониторинг». Программа пускового комплекса позволяет оценить уровень устойчивости предприятия по интегральному показателю « $S$ » и тем самым обеспечивает инструментальную поддержку принятия решений по восстановлению и сохранению устойчивости предприятий в условиях риска и неопределенности.

9. Для апробации ПК «Мониторинг» в практической работе был проведен количественный анализ взаимосвязей между латентными признаками устойчивости деятельности предприятий, с одной стороны, и отраслевыми и территориальными характеристиками за обозреваемый период, с другой стороны. Для этой цели был применен метод, использующий группировку предприятий с учетом средних значений обобщенных индикаторов устойчивости их работы, и многофакторный регрессионный анализ, который позволил обнаружить зависимость индикатора эффективности от ряда выбранных факторов, включая отраслевую, территориальную принадлежность и иные структурные характеристики бизнеса.

10. В продолжение этого исследования для оценки общей устойчивости регионов, основанной на среднем уровне устойчивости расположенных на их территориях крупнейших промышленных предприятий, была применена методика иерархического кластерного анализа. По завершении классификации анализируемых объектов за восемь лет (с 1997 по 2004 г.) была построена модель, в которой каждый из регионов был расположен в одном из четырех кластеров в зависимости от средних значений интегрального показателя устойчивости « $S$ ». Это позволило выявить группы регионов, в которых функционируют наиболее устойчивые, относительно устойчивые, неустойчивые и кризисные предприятия. Экономическая сущность задачи типологизации регионов определяется необходимостью разделения субъектов РФ на относительно однородные группы при проведении межрегиональных сопо-

ставлений либо исследовании экономических процессов на региональном уровне.

Таким образом, прикладная ценность проведенного исследования состоит в том, что внедрение полученных разработок в практическую деятельность аналитиков позволяет:

- своевременно выявлять и оценивать тенденции производственно-финансового состояния промышленного предприятия и вскрывать их причинные факторы;

- предвидеть потенциальные угрозы и последствия нарушения устойчивости предприятий;

- проводить расчет и сравнительный анализ интегрального уровня устойчивости предприятия с уровнем устойчивости предприятий-аналогов (и конкурентов в том числе), средним уровнем устойчивости в отрасли и регионе за тот или иной период времени и т.д.;

- выполнять поиск решения по целенаправленному изменению различных характеристик сложившегося производственно-финансового состояния предприятия в зависимости от уровня интегрального показателя устойчивости «*S*»;

- оперативно проводить экспресс-анализ устойчивости производственно-финансового состояния большой совокупности предприятий по информации бухгалтерского баланса и отчета о финансовых результатах с использованием ПК «Мониторинг».

Поскольку представленное исследование лишь робкий шаг в решении проблемы обеспечения устойчивости промышленных предприятий, авторы надеются, что изложенные методы и технология мониторинга могут заинтересовать как теоретиков риск-менеджмента, так и аналитиков промышленных предприятий и региональных органов власти — словом, всех, кто причастен к изучению и совершенствованию систем управления отечественными предприятиями с целью поддержания их устойчивой деятельности на фоне действия факторов риска и неопределенности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алтунин, А.Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях / А.Е. Алтунин, М.В. Семухин. Тюмень : Изд-во Тюмен. гос. ун-та, 2002. 256 с.
2. Алфутов, Н.А. Устойчивость движения и равновесия : учеб. / Н.А. Алфутов, К.С. Колесников ; под ред. К.С. Колесникова. М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. 256 с.
3. Артеменко, В.Г. Финансовый анализ : учеб. пособие / В.Г. Артеменко, М.В. Беллендир. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Дело и Сервис ; Новосибирск : ИД «Сибирское соглашение», 1999. 160 с.
4. Арутюнян, А.Б. Опыт применения моделей Фулмера и Спрингейта в оценке венгерских предприятий сельского хозяйства и пищевой промышленности / А.Б. Арутюнян // Аудит и финансовый анализ. 2002. № 2. С. 74–85.
5. Астафьев, С.А. Исследование влияния отраслевых особенностей на несостоятельность предприятий (на примере предприятий лесного комплекса) : автореф. дис. ... канд. экон. наук / С.А. Астафьев. Иркутск, 2001. 21 с.
6. Афанасьев, В.Н. Математическая теория конструирования систем управления : учеб. / В.Н. Афанасьев, В.Б. Колмановский, В.Р. Носов. 3-е изд., испр. и доп. М. : Высш. шк., 2003. 614 с.
7. Баканов, М.И. Теория экономического анализа / М.И. Баканов, А.Д. Шеремет. М. : Финансы и статистика, 2001. 416 с.
8. Балдина, Е. Организация мониторинга предприятий в зарубежных странах / Е. Балдина // Банковский вестник. 2003. № 16. С. 52–56.
9. Бараненко, С.П. Стратегическая устойчивость предприятия / С.П. Бараненко, В.В. Шеметов. М. : ЗАО «Центрполиграф», 2004. 493 с.
10. Барбашин, Е.А. Введение в теорию устойчивости / Е.А. Барбашин. М. : Наука, 1967. 224 с.
11. Бачкай, Т. Хозяйственный риск и методы его измерения : пер. с венг. / Т. Бачкай, Д. Месена, Д. Мико и др. М. : Экономика, 1979. 184 с.
12. Бейтон, А. 25 ключевых книг по экономике : пер. с фр. / А. Бейтон, А. Казорла, К. Долло, А.М. Дре. Челябинск : Урал LTD, 1999. 559 с.
13. Беликов, А.Ю. Диагностика риска банкротства предприятия (на примере предприятий торговли) : автореф. дис. ... канд. экон. наук / А.Ю. Беликов. Иркутск, 1997. 17 с.
14. Беллман, Р. Введение в теорию матриц : пер. с англ. / Р. Беллман. М. : Наука, 1969. 368 с.

15. Белоусов, А.Р. Развитие российской экономики в посткризисный период (макроэкономический аспект) / А.Р. Белоусов // Проблемы прогнозирования. 2003. № 6. С. 3–22.

16. Бельский, А.В. Стратегия антикризисного управления на предприятиях промышленности : автореф. дис. ... канд. экон. наук / А.В. Бельский. Орел, 2002. 23 с.

17. Бендиков, М.А. Совершенствование диагностики финансового состояния промышленного предприятия / М.А. Бендиков, Е.В. Джамай // Менеджмент в России и за рубежом. 2001. № 5. С. 80–95.

18. Бердюгина, Л.А. Комплексный подход в антикризисном управлении : автореф. дис. ... канд. экон. наук / Л.А. Бердюгина. Екатеринбург, 2005. 23 с.

19. Бернштейн, Л.А. Анализ финансовой отчетности : теория, практика и интерпретация : пер. с англ. / Л.А. Бернштейн. М. : Финансы и статистика, 2002. 624 с.

20. Бернштейн, П. Против богов. Укрощение риска / П. Бернштейн. М. : Олимп-Бизнес, 2000. 400 с.

21. Бессонов В.А. Об измерении динамики российского промышленного производства переходного периода : препр. WP2/2001/02 / В.А. Бессонов. М. : ГУ-ВШЭ, 2001. 34 с.

22. Бирюков, Е.В. Совершенствование инновационного антикризисного управления промышленным предприятием : автореф. дис. ... канд. экон. наук / Е.В. Бирюков. М., 2005. 22 с.

23. Бланк, И.А. Финансовая стратегия предприятия / И.А. Бланк. Киев : Эльга : Ника-Центр, 2004. 720 с.

24. Блехерман, М.Х. Гибкие производственные системы : Организационно-экономические аспекты / М.Х. Блехерман. М. : Экономика, 1988. 221 с.

25. Блэк, Дж. Экономика : Толковый слов. : Англ.-рус. / Дж. Блэк. М. : Инфра-М : Весь мир, 2000. 840 с.

26. Богданов, А.А. Тектология : (Всеобщая организационная наука) : в 2 кн. / А.А. Богданов. М. : Экономика, 1989. Кн. 1. 304 с.

27. Большая советская энциклопедия : в 30 т. / гл. ред. А.М. Прохоров. 3-е изд. М. : Сов. энцикл., 1971. Т. 5. 640 с.

28. Большой энциклопедический словарь / под ред. А.М. Прохорова. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Большая рос. энцикл., 1998. 1456 с.

29. Борисов, А.Б. Большой экономический словарь / А.Б. Борисов. М. : Кн. мир, 1999. 895 с.

30. Борисов, А.Н. Модели принятия решений на основе лингвистической переменной / А.Н. Борисов, А.В. Алексеев, О.А. Крумберг. Рига : Зинатне, 1982. 256 с.

31. Борисов, А.Н. Принятие решений на основе нечетких моделей : Примеры использования / А.Н. Борисов, О.А. Крумберг, И.П. Федоров. Рига : Зинатне. 1990. 184 с.

32. Брейли, Р. Принципы корпоративных финансов : пер. с англ. / Р. Брейли, С. Майерс. М. : Олимп-Бизнес, 2004. 1120 с.

33. Бригхем, Ю. Финансовый менеджмент : Полный курс : в 2 т. : пер. с англ. / Ю. Бригхем, Л. Гапенски ; под ред. В.В. Ковалева. СПб. : Экон. шк., 1997. Т. 1. ХХХ + 497 с. ; Т. 2. 482 с.

34. Бусленко, Н.П. Лекции по теории сложных систем / Н.П. Бусленко, В.В. Калашников, И.Н. Коваленко. М. : Сов. радио, 1973. 440 с.

35. Васильев, В.Н. Организационно-экономические основы гибкого производства : учеб. пособие / В.Н. Васильев, Т.Г. Садовская. М. : Высш. шк., 1988. 272 с.

36. Ватник, П.А. Статистические методы оперативного управления производством / П.А. Ватник. М. : Статистика, 1978. 240 с.

37. Глушков, В.М. Введение в АСУ / В.М. Глушков. 2-е изд., испр. и доп. Киев : Техніка, 1974. 320 с.

38. Глущенко, В.В. Финансы. Финансовая политика, маркетинг, менеджмент. Финансовый риск-менеджмент. Ценные бумаги. Страхование : учеб. пособие для вузов / В.В. Глущенко, И.И. Глущенко. Железнодорожный : Крылья, 1998. 416 с.

39. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. 6-е изд., стер. М. : Высш. шк., 1998. 479 с.

40. Грабовый, П.Г. Риски в современном бизнесе / П.Г. Грабовый, С.Н. Петрова, С.И. Полтавцев и др. М. : Аланс, 1994. 200 с.

41. Гранатуров, В.М. Экономический риск : сущность, методы измерения, пути снижения / В.М. Гранатуров. М. : Дело и Сервис, 1999. 112 с.

42. Грачев, А.В. Финансовая устойчивость предприятия : анализ, оценка и управление : учеб.-практ. пособие / А.В. Грачев. М. : Дело и Сервис, 2004. 192 с.

43. Грачева, М.В. Анализ проектных рисков : учеб. пособие для вузов / М.В. Грачева. М. : ЗАО «Финстатинформ», 1999. 216 с.

44. Грубер Й. Эконометрия. Т. 2 : Эконометрические прогнозные и оптимизационные модели : учеб. пособие : пер. с нем. / Й. Грубер. Киев : Нічлава, 1999. 308 с.

45. Давыдова, Г.В. Проблемы организационной устойчивости предприятия / Г.В. Давыдова, М.М. Нюренберг // Изв. Иркут. гос. экон. акад. 1999. № 4 (21). С. 52–57.

46. Даль, В. Толковый словарь живого великорусского языка : в 4 т. / В. Даль. М. : Рус. яз., 1999. 780 с.

47. Дворкович, А.В. Многоуровневое стратегическое моделирование больших национальных проектов [электрон. ресурс] / А.В. Дворкович, Д.С. Шмерлинг, И.Н. Вигер, Т.Ю. Кузнецова. [www.strategies.ru](http://www.strategies.ru).

48. Демидович, Б.П. Лекции по математической теории устойчивости : учеб. пособие / Б.П. Демидович. 2-е изд. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1998. 480 с.

49. Дик, В.В. Методология формирования решений в экономических системах и инструментальные среды их поддержки / В.В. Дик. М. : Финансы и статистика, 2000. 300 с.

50. Донцова, Л.В. Комплексный анализ бухгалтерской отчетности / Л.В. Донцова, Н.А. Никифорова. М. : Дело и Сервис, 2001. 304 с.

51. Доугерти, К. Введение в эконометрику / К. Доугерти. М. : Инфра-М, 2001. 402 с.

52. Дубров, А.М. Компонентный анализ и эффективность в экономике / А.М. Дубров. М. : Финансы и статистика, 2002. 351 с.

53. Дубров, А.М. Многомерные статистические методы / А.М. Дубров, В.С. Мхитарян, Л.И. Трошин. М. : Финансы и статистика, 2000. 352 с.

54. Дубров, А.М. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе / А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталева. М. : Финансы и статистика, 1999. 176 с.

55. Елисева, И.И. Общая теория статистики / И.И. Елисева, М.М. Юзбашев. М. : Финансы и статистика, 2004. 655 с.

56. Заде, Л.А. Основы нового подхода к анализу сложных систем и процессов принятия решений / Л.А. Заде // Математика сегодня : пер. с англ. М. : Знание, 1974. С. 5–49.

57. Занг, В.Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории : пер. с англ. / В.Б. Занг. М. : Мир, 1999. 335 с.

58. Инвестиционные рейтинги регионов «Эксперт» [электрон. ресурс]. [www.raexpert.ru/ratings](http://www.raexpert.ru/ratings).

59. Иоффе, В.В. Оценка экономической устойчивости промышленного предприятия : автореф. дис. ... канд. экон. наук / В.В. Иоффе. Иркутск, 2005. 20 с.

60. Качалов, Р.М. Управление хозяйственным риском / Р.М. Качалов. М. : Наука, 2002. 192 с.

61. Кинев, Ю.Ю. Оценка рисков финансово-хозяйственной деятельности предприятий на этапе принятия управленческого решения / Ю.Ю. Кинев // Менеджмент в России и за рубежом. 2000. № 5. С. 73–83.

62. Клейнер, Г.Б. Предприятие в нестабильной экономической среде : риски, стратегии, безопасность / Г.Б. Клейнер, В.Л. Тамбовцев, Р.М. Качалов. М. : Экономика, 1997. 286 с.

63. Ковалев, В.В. Введение в финансовый менеджмент / В.В. Ковалев. М. : Финансы и статистика, 2005. 768 с.

64. Ковалев, В.В. Финансовый учет и анализ : концептуальные основы / В.В. Ковалев. М. : Финансы и статистика, 2004. 720 с.

65. Колас, Б. Управление финансовой деятельностью предприятия : Проблемы, концепции и методы : учеб. пособие : пер. с фр. / Б. Колас. М. : Финансы : ЮНИТИ, 1997. 576 с.

66. Кондратьев, Н.Д. Основные проблемы экономической статистики и динамики : предвар. эскиз / Н.Д. Кондратьев. М. : Наука, 1991. 570 с.

67. Корнеев, Д.В. Организационно-методическое обеспечение устойчивого развития крупного акционерного общества : автореф. дис. ... канд. экон. наук / Д.В. Корнеев. М., 2005. 23 с.

68. Кофман, А. Введение в теорию нечетких множеств / А. Кофман. М. : Радио и связь, 1982. 432 с.

69. Крейнина, М.Н. Финансовый менеджмент : учеб. пособие / М.Н. Крейнина. М. : Дело и Сервис, 1998. 304 с.

70. Крюков, А.Ф. Анализ методик прогнозирования кризисной ситуации коммерческих организаций с использованием финансовых индикаторов / А.Ф. Крюков, И.Г. Егорычев // Менеджмент в России и за рубежом. 2001. № 2. С. 91–98.

71. Куницына, Н.Н. Экономическая динамика и риски / Н.Н. Куницына. М. : Ред. журн. «Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий», 2002. 288 с.

72. Куницына, С.Ю. Основы финансовой диагностики : учеб. пособие / С.Ю. Куницына, Е.Н. Захарова. Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2003. 233 с.

73. Кучин, Б.Л. Управление развитием экономических систем : Технический прогресс, устойчивость / Б.Л. Кучин, Е.В. Якушева. М. : Экономика, 1990. 157 с.

74. Ланге, О. Введение в экономическую кибернетику : пер. с пол. / О. Ланге. М. : Прогресс, 1968. 208 с.

75. Ланкастер, К. Математическая экономика : пер. с англ. / К. Ланкастер. М. : Сов. радио, 1972. 464 с.

76. Ларичев, О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных Странах / О.И. Ларичев. М. : Логос, 2002. 391 с.

77. Лемешко, Б.Ю. Робастные методы оценивания и отбраковка аномальных измерений / Б.Ю. Лемешко // Заводская лаборатория. 1997. Т. 63, № 5. С. 43–49.

78. Леонтьев В.В. Экономические эссе. Теории, исследования, факты и политика : пер. с англ. / В.В. Леонтьев. М. : Политиздат, 1990. 415 с.

79. Лопатников, Л.И. Экономико-математический словарь : Словарь современной экономической науки / Л.И. Лопатников. 5-е изд., перераб. и доп. М. : Дело, 2003. 520 с.

80. Луман, Н. Понятие риска / Н. Луман // THESIS. 1994. Вып. 5. С. 135–160.

81. Ляпунов, А.М. Общая задача об устойчивости движения : (дис. и ст.) / А.М. Ляпунов. Череповец : Меркурий-ПРЕСС, 2000. 386 с.

82. Макаров, В.Л. Справочник экономического инструментария / В.Л. Макаров, Н.Е. Христолюбова, Е.Г. Яковенко. М. : Экономика, 2003. 515 с.

83. Математическая энциклопедия : в 5 т. / гл. ред. И.М. Виноградов. М. : Сов. энцикл., 1984. Т. 5. 1248 стб.

84. Материалы Федеральной службы государственной статистики [электрон. ресурс] // [www.gks.ru](http://www.gks.ru).

85. Материалы Центрального банка Российской Федерации [электрон. ресурс] // [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru).

86. Мезоэкономика переходного периода : Рынки, отрасли, предприятия (Экон. наука соврем. России) / под ред. Г.Б. Клейнера. М. : Наука, 2001. 515 с.

87. Месарович, М. Общая теория систем : математические основы : пер. с англ. / М. Месарович, Я. Такахара. М. : Мир, 1978. 311 с.

88. Мескон, М.Х. Основы менеджмента : пер. с англ. / М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури ; под ред. Л.И. Евенко. М. : Дело, 1994. 701 с.

89. Методика предварительного тестирования предприятий и организаций, осуществляющих деятельность в качестве таможенного склада и таможенного брокера : утв. Государственным таможенным комитетом РФ. Письмо от 08.05.1997 г. № 01-33/8591.

90. Методические рекомендации по реформе предприятий (организаций) : утв. приказом Минэкономики России от 01.10.1997 г. № 118.

91. Методические указания по проведению анализа финансового состояния организаций : прил. к приказу ФСФО России от 23.01.2001 г. № 16.

92. Минцберг, Г. Школы стратегий : пер. с англ. / Г. Минцберг, Б. Альстрэнд, Дж. Лэмпел ; под ред. Ю.Н. Каптуревского. СПб. : Питер, 2001. 336 с.

93. Минько, А.А. Статистический анализ в MS Excel / А.А. Минько. М. : ИД «Вильямс», 2004. 448 с.

94. Могилевский, В.Д. Методология систем : вербальный подход / В.Д. Могилевский. М. : Экономика, 1999. 251 с.

95. Мэнкью, Н.Г. Макроэкономика : пер. с англ. / Н.Г. Мэнкью. М. : Изд-во МГУ, 1994. 736 с.

96. Найденов, В.С. Антикризисное управление предприятием : концепция внутрисистемной устойчивости : автореф. дис. ... канд. экон. наук / В.С. Найденов. Челябинск, 2004. 23 с.

97. Найт, Ф.Х. Риск, неопределенность и прибыль : пер. с англ. / Ф.Х. Найт. М. : Дело, 2003. 360 с.

98. Негойцэ, К. Применение теории систем к проблемам управления : пер. с англ. / К. Негойцэ. М. : Мир, 1981. 180 с.

99. Недосекин, А.О. Новый комплексный показатель оценки финансового состояния предприятия / А.О. Недосекин // Вопросы анализа риска. 1999. № 2–3. С. 26–32.

100. Недосекин, А.О. Нечеткий финансовый менеджмент / А.О. Недосекин. М. : Аудит и финансовый анализ, 2003. 184 с.

101. Нейман, Дж. Теория игр и экономическое поведение / Дж. Нейман, О. Моргенштерн. М. : Наука, 1970. 324 с.

102. Новицкий, П.В. Оценка погрешностей результатов измерений / П.В. Новицкий, И.А. Зограф. Л. : Энергоатомиздат, 1991. 303 с.

103. Нортон, Д. Система сбалансированных показателей : От стратегии к действию / Д. Нортон, Р. Каплан. М. : Олимп-Бизнес : Б-ка IBS, 2004. 320 с.

104. О введении мониторинга финансового состояния организаций и учета их платежеспособности : распоряжение Федеральной службы России по делам о несостоятельности и финансовому оздоровлению от 31.03.1999 г. № 13-р // Банкротство предприятия. М. : ПРИОР, 2000. С. 345–353.

105. О формах бухгалтерской отчетности организаций : приказ Министерства финансов РФ от 22.07.2003 г. № 67н (с изм. от 31.12.2004 г.).

106. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. М. : Азбуковник, 1999. 944 с.

107. Оценка финансового состояния предприятия : прил. № 5 к Методическим рекомендациям по оценке эффективности инвестиционных проектов, утв. Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике 21.06.1999 г. № ВК 477.

108. Паск, Г. Естественная история цепей / Г. Паск // Самоорганизующиеся системы : пер. с англ. М. : Мир, 1964. С. 318–357.

109. Первозванский, А.А. Финансовый рынок : расчет и риск / А.А. Первозванский, Т.Н. Первозванская. М. : Инфра-М, 1994. 240 с.

110. Петраков, Н.Я. Фактор неопределенности и управление экономическими системами / Н.Я. Петраков, В.И. Ротарь ; отв. ред. С.А. Айвазян. М. : Наука, 1985. 191 с.

111. Половнев, К.С. Механизм обеспечения экономической безопасности промышленного предприятия : автореф. дис. ... канд. экон. наук / К.С. Половнев. Екатеринбург, 2002. 23 с.

112. Понтрягин, Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. / Л.С. Понтрягин. 4-е изд. М. : Наука, 1974. 332 с.

113. Порядок отчетности руководителей федеральных государственных унитарных предприятий и представителей Российской Федерации в органах управления открытых акционерных обществ : постановление Правительства РФ от 04.10.1999 г. № 1116.

114. Прангишвили, И.В. Системный подход и общесистемные закономерности / И.В. Прангишвили. М. : СИНТЕГ, 2000. 528 с.

115. Пригожин, И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс. М. : Прогресс, 1986. 432 с.

116. Пригожин, И. Философия неустойчивости / И. Пригожин // Вопросы философии. 1991. № 6. С. 46–57.

117. Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. 3-е изд., доп. М. : Инфра-М, 2000. 480 с.

118. Растринин, Л.А. Современные принципы управления сложными объектами / Л.А. Растринин. М. : Сов. радио, 1980. 232 с.

119. Рейтинг крупнейших компаний России по объему реализации продукции // Эксперт. 2005. № 38 (484). С. 116–126, 132–147.

120. Родионова, В.М. Финансовая устойчивость предприятия в условиях инфляции / В.М. Родионова, М.А. Федотова. М. : Перспектива, 1995. 104 с.

121. Русак, Н.А. Анализ хозяйственной деятельности в промышленности / Н.А. Русак, В.И. Стражев, О.Ф. Мигун и др. ; под общ. ред. В.И. Стражева. Минск : Вышэйш. шк., 1999. 398 с.

122. Рэдхэд, К. Управление финансовыми рисками : пер. с англ. / К. Рэдхэд, С. Хьюс. М. : Инфра-М, 1996. 288 с.

123. Рябых, Д. Наиболее распространенные финансовые показатели [электрон. ресурс] / Д. Рябых // Корпоративный менеджмент : проект. [www.cfin.ru](http://www.cfin.ru).

124. Саати, Т. Аналитическое планирование : Организация систем / Т. Саати, К. Кернс. М. : Радио и связь, 1991. 224 с.

125. Савинская, Н.А. Риски и устойчивость предприятия / Н.А. Савинская, М.Н. Багиева ; под ред. Д.В. Соколова СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 1999. 100 с.

126. Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия / Г.В. Савицкая. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Инфра-М, 2005. 425 с.

127. Саймон, Г.А. О применении теории следящих систем для изучения процессов регулирования производства / Г.А. Саймон // Процессы регулирования в моделях экономических систем : сб. ст. : пер. с англ. М. : Изд-во иностр. лит., 1961. С. 221–254.

128. Самочкин, В.Н. Гибкое развитие предприятия : Эффективность и бюджетирование / В.Н. Самочкин и др. М. : Дело, 2000. 352 с.
129. Сатановский, Р.Л. Анализ и планирование организационного уровня производства / Р.Л. Сатановский. М. : Экономика, 1982. 152 с.
130. Сваровский, С.Т. Аппроксимация функций принадлежности значений лингвистической переменной / С.Т. Сваровский // Математические вопросы анализа данных. Новосибирск : ВЦ СО АН СССР, 1980. С. 127–131.
131. Севрук, В.Т. Риски финансового сектора Российской Федерации : практ. пособие / В.Т. Севрук. М. : Финстатинформ, 2001. 175 с.
132. Система показателей для проведения комплексного анализа финансово-экономического состояния хозяйствующих субъектов с долей города : прил. № 1 к постановлению Правительства Москвы от 06.10.1998 г. № 763-ПП.
133. Смелова, Т.А. Оценка экономической состоятельности в антикризисном управлении предприятием : автореф. дис. ... канд. экон. наук / Т.А. Смелова. Волгоград, 2002. 27 с.
134. Смит, А. Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит. М. : Наука, 1993. 572 с.
135. Современный толковый словарь. М. : Большая сов. энцикл., 1997. 6110 с.
136. Соколов, С.В. Совершенствование механизма устойчивого развития экономики предприятия (на примере горного машиностроения) : автореф. дис. ... канд. экон. наук / С.В. Соколов. Екатеринбург, 2002. 23 с.
137. Сошникова, Л.А. Многомерный статистический анализ в экономике / Л.А. Сошникова, В.Н. Тамашевич, Г. Уебе, М. Шеффер. М. : ЮНИТИ, 1999. 598 с.
138. Справочник по теории автоматического управления / под ред. А.А. Красовского. М. : Наука, 1987. 712 с.
139. Старовойтов, М.К. Практический инструментарий организации управления промышленным предприятием / М.К. Старовойтов, П.А. Фомин. М. : Высш. шк., 2002. 267 с.
140. Статистический словарь / гл. ред. М.А. Королев. М. : Финансы и статистика, 1989. 623 с.
141. Сухарев, Д.В. Оценка и прогнозирование риска банкротства предприятия : автореф. дис. ... канд. экон. наук / Д.В. Сухарев. М., 2006. 23 с.
142. Терехов, Л.Л. Кибернетика для экономистов / Л.Л. Терехов. М. : Финансы и статистика, 1983. 191 с.
143. Томпсон, А.А. (мл.) Стратегический менеджмент : концепции и ситуации для анализа : пер. с англ. 12-е изд. / А.А. Томпсон (мл.), А.Дж. Стрикленд (III). М. : ИД «Вильямс», 2002. 928 с.

144. Трухаев, Р.И. Модели принятия решений в условиях неопределенности / Р.И. Трухаев. М. : Наука, 1981. 158 с.

145. Туктарова, Л.Р. Стратегия обеспечения хозяйственной устойчивости промышленного предприятия (по материалам предприятий машиностроения Самарской области) : автореф. дис. ... канд. экон. наук / Л.Р. Туктарова. Самара, 2002. 19 с.

146. Уолш, К. Ключевые показатели менеджмента / К. Уолш. М. : Дело, 2000. 360 с.

147. Управление организацией : энцикл. слов. / под ред. А.Г. Поршнева, А.Я. Кибанова, В.Н. Гунина. М. : Инфра-М, 2001. 822 с.

148. Физический энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. М. : Сов. энцикл., 1983. 928 с.

149. Финансовый менеджмент : учеб. / под ред. Г.Б. Поляка. М. : Финансы : ЮНИТИ, 1997. 518 с.

150. Финансовый менеджмент : теория и практика / под ред. Е.С. Стояновой. М. : Перспектива, 2001. 656 с.

151. Форрестер, Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика) : пер. с англ. / Дж. Форрестер. М. : Прогресс, 1971. 340 с.

152. Хакен, Г. Можем ли мы применять синергетику в науках о человеке? [электрон. ресурс] / Г. Хакен. [spkurdyumov.narod.ru](http://spkurdyumov.narod.ru).

153. Ханк, Дж.Э. Бизнес-прогнозирование : пер. с англ. / Дж.Э. Ханк, А.Дж. Райтс, Д.У. Уичерн. 7-е изд. М. : ИД «Вильямс», 2003. 656 с.

154. Харман, Г. Современный факторный анализ / Г. Харман. М. : Статистика, 1972. 479 с.

155. Хейне, П. Экономический образ мышления : пер. с англ. / П. Хейне. М. : Каталаксия, 1997. 704 с.

156. Черкасов, В.В. Проблемы риска в управленческой деятельности / В.В. Черкасов. М. : Рефл-бук; Киев : Ваклер, 1999. 288 с.

157. Чернов, В.А. Анализ коммерческого риска / В.А. Чернов ; под ред. М.И. Баканова. М. : Финансы и статистика, 1998. 128 с.

158. Четаев, Н.Г. Устойчивость движения : учеб. рук-во / Н.Г. Четаев. 4-е изд., испр. М. : Наука, 1990. 176 с.

159. Четыркин, Е.М. Статистическое измерение качественных характеристик / Е.М. Четыркин. М. : Статистика, 1972. 171 с.

160. Чупров, С.В. Мониторинг устойчивости производственных систем / С.В. Чупров. Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2005. 232 с. (Сер. «Управление устойчивостью производственных систем»).

161. Чупров, С.В. Обзор модельных исследований устойчивости экономических процессов / С.В. Чупров // Вестн. Иркут. регион. отд-ния АН ВШ России. 2006. № 1 (8). С. 102–108.

162. Чупров, С.В. Диагностика устойчивости промышленного предприятия : Системно-методологические проблемы и подходы / С.В. Чупров. Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2004. 276 с. (Сер. «Управление устойчивостью производственных систем»).

163. Чупров, С.В. Мониторинг деятельности предприятия : сущность, функции и программные средства / С.В. Чупров, А.Б. Каневский // Изв. Иркут. гос. экон. акад. 2001. № 4 (29). С. 20–24.

164. Чупров, С.В. Компьютерная поддержка мониторинга деятельности предприятия (версия 1.0) : программа для ЭВМ / С.В. Чупров, А.Б. Каневский (Свидетельство Роспатента об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2003610633 от 13.03.2003 г.).

165. Шевак, А.Ю. Социально-экономический мониторинг : концепция, проблемы, перспективы / А.Ю. Шевак, Г.Б. Клейнер // Экономика и математические методы. 1993. Т. 29, вып. 1. С. 5–14.

166. Шеннон, Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука : пер. с англ. / Р. Шеннон. М. : Мир, 1978. 418 с.

167. Шеремет, А.Д. Методика финансового анализа / А.Д. Шеремет, Е.В. Негашев. М. : Инфра-М, 1999. 208 с.

168. Шеремет, А.Д. Финансы предприятий / А.Д. Шеремет, Р.С. Сайфулин. М. : Инфра-М, 1998. 343 с.

169. Шумпетер, Й. Теория экономического развития (исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры) / Й. Шумпетер. М. : Прогресс, 1982. 456 с.

170. Экономико-математический энциклопедический словарь / гл. ред. В.И. Данилов-Данильян. М. : Инфра-М, 2003. 688 с.

171. Энциклопедия кибернетики : в 2 т. / отв. ред. В.М. Глушков. Киев : Гл. ред. УСЭ, 1975. Т. 2. 623 с.

172. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / под ред. А.А. Лобанова, А.В. Чугунова. М. : Альпина Паблицер, 2003. 786 с.

173. Эшби, У.Р. Введение в кибернетику / У.Р. Эшби. М. : Наука, 1959. 432 с.

174. A Guide to the Project Management Body of Knowledge [электрон. ресурс] // [www.pmi.org](http://www.pmi.org).

175. RiskCalc for private companies : Moody's default model. Rating methodology // Moody's Investors Service. 2000. May. 88 p.

176. Timo Salmi. On the classification of financial ratios : A factor and transformation analysis of accrual, cash flow and market-based ratios / Timo Salmi, Ilkka Virtanen, Paavo Yli-Olli // Acta Wasaensia. 1990. № 25. 61 p.

Научное издание

**Чупров Сергей Витальевич  
Каневский Александр Борисович**

**МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИЯ МОНИТОРИНГА  
УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Редактор  
*Т.В. Мари*

Подготовка оригинал-макета  
*Т.А. Лоскутовой*

ИД № 06318 от 26.11.01.

Подписано в печать 15.12.06. Формат 60х90 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная. Усл. печ. л. 12,8. Уч.-изд. л. 11,3. Тираж 500 экз. Заказ .

Издательство Байкальского государственного университета  
экономики и права.  
664003, Иркутск, ул. Ленина, 11.

Отпечатано в мини-типографии «Листок».  
664003, Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 18, оф. 333, тел. 24-34-17.