

Г. Р. Шахмаметова

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ С УЧЕТОМ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА НА ПРИМЕРЕ МОНИТОРИНГА БАНКРОТСТВ

В статье рассматриваются вопросы антикризисного управления (АКУ) с учетом жизненного цикла объекта управления и делается вывод, что в любой фазе жизненного цикла управление должно содержать элементы антикризисного управления. Одним из наиболее действенных инструментов антикризисного управления является антикризисный мониторинг. Для поддержки принятия решений на этапах жизненного цикла «выработка структуры» и «спад» разработана интерпретация системы информационной поддержки антикризисного управления (СППР) на основе интеграции интеллектуальных информационных технологий на примере задачи АКУ «мониторинг кризисных ситуаций», а также предложена схема взаимодействия компонентов системы мониторинга банкротств предприятий с использованием информационных технологий. Анализ эффективности СППР подтвердил адекватность предложенных методов для реализации комплексной системы поддержки принятия решений при мониторинге банкротств предприятий. *Информационная поддержка; антикризисное управление; интеллектуальные информационные технологии; жизненный цикл; мониторинг банкротств*

### ВВЕДЕНИЕ

До сих пор в российской литературе нет единого подхода к определению сущности, цели и задач антикризисного управления. Часть специалистов сводит антикризисное управление в основном к финансовому процессу, связанному с ликвидацией задолженностей предприятия. Другие фактически сводят антикризисное управление к деятельности менеджеров предприятия в условиях банкротства. Многие специалисты по антикризисному управлению ориентируют этот вид деятельности предприятий на быстрые финансовые мероприятия, обеспечивающие краткосрочную экономическую эффективность предприятия. Целью антикризисного управления является разработка и реализация мер, направленных на предотвращение возникновения негативных явлений, приводящих к кризисному состоянию предприятия, системы, СТО, обеспечение его устойчивости. Сущность антикризисного управления состоит в том, что

меры по предотвращению кризиса должны быть приняты до попадания в кризис [1].

Вопросы антикризисного управления (АКУ) активно рассматриваются в отечественной и зарубежной литературе. Данной теме посвящены работы З. А. Авдошиной, К. В. Балдина, Р. А. Попова, А. Г. Грязновой, С. Е. Кован, Р. Хита, С. Финка и др. Исследованием проблем банкротства занимались такие ученые и экономисты как В. И. Терехин, В. П. Панагушин, М. Н. Крейнина, Е. А. Мизиковский, А. П. Градов, А. О. Недосекин, М. И. Гизатуллин, А. И. Ковалев, В. П. Привалов, Э. Альтман, У. Бивер и др. Практические вопросы применения антикризисного управления рассмотрены в статьях З. А. Авдошиной, А. Комахи, Е. М. Трененкова, С. А. Дведенидова, К. В. Линника и др. Но работ, посвященных использованию математических, инструментальных средств и информационных технологий в области антикризисного управления, в настоящее время очень мало. Поэтому возникает необходимость в разработке таких методов и моделей, которые могли бы обеспечить принятие более эффективных антикризисных решений на основе использования современных информационных технологий.

В данной статье антикризисное управление рассматривается как более широкое понятие, как процесс предотвращения или преодоления кризиса предприятием, системой, сложным техническим объектом (СТО). В этом определении объединены две составляющие антикризисного управления: предотвращение еще не наступив-

---

Контактная информация: 8(347)273-77-17

Исследования выполняются в рамках научно-исследовательской работы по теме «Разработка инструментальных средств поддержки принятия решений для различных видов управленческой деятельности в промышленности в условиях слабоструктурированной информации на основе технологий распределенного искусственного интеллекта» по заданию Министерства образования и науки РФ и поддержаны грантами РФФИ № 11-07-00687-а и № 12-07-00377-а

шего кризиса и преодоление уже наступившего кризиса.

### 1. АНАЛИЗ ЭТАПОВ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Любое предприятие / организация / СТО (далее объект управления, ОУ) проходят определенные стадии жизненного цикла, которые отличаются продолжительностью, целями, результатами. Переход от одного этапа к другому можно определить с достаточной степенью уверенности, т. е. это предсказуемо. Концепция жизненного цикла показывает направления диагностики эффективности функционирования ОУ, увязывает ключевые факторы внешней и внутренней среды [2].

Объект управления, развиваясь, проходит различные фазы жизненного цикла (рис. 1).

Фаза I – этап возникновения – «зарождение, возникновение».

Фаза II – этап формализации и управления – «становление, рост».

Фаза III – этап выработки структуры – «развитие, зрелость, высшая точка».

Фаза IV – этап упадка – «спад».

Фаза V – этап перестройки – «реорганизация, банкротство, санация, ликвидация».

Другие авторы выделяют пятиэтапный цикл развития (рис. 2) [3].

В антикризисном управлении одним из важных моментов является определение степени устойчивости ОУ, что обусловлено необходимостью выяснения, на каком отдалении от точки катастрофы находится ОУ, чтобы определить соответствующий порядок действий [4].

Социально-экономические системы, организации, СТО пребывают в трех состояниях: в стабильном; неустойчивом (предкризисном или послекризисном); кризисном. Сопоставляя этапы жизненного цикла, состояния, в которых может находиться ОУ во время своего существования, и задачи антикризисного управления, можно выявить:

- этапу возникновения будет соответствовать неустойчивое состояние;
- этапу становления – также неустойчивое, но с тенденцией перехода в стабильное;
- этапу подъема – стабильное состояние;
- высшей точке – стабильное, с возможным переходом в неустойчивое;
- этапу спада также соответствует неустойчивое состояние;
- на стадиях реорганизации и банкротства предприятие находится в кризисном состоянии (рис. 3).



Рис. 1. Фазы жизненного цикла ОУ

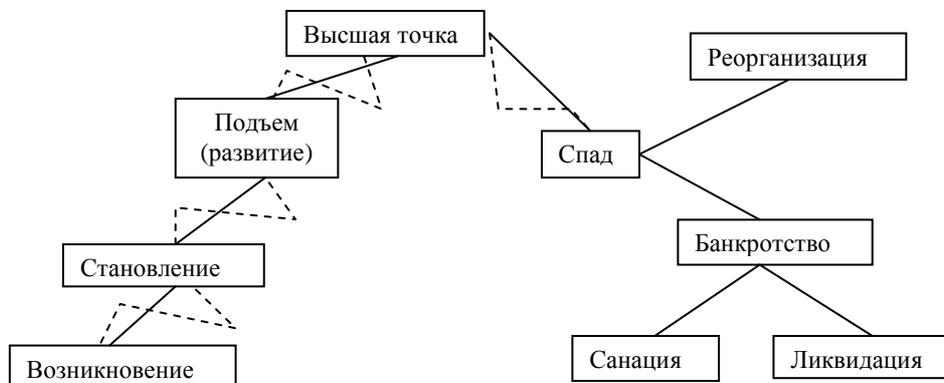


Рис. 2. Жизненный цикл объекта АКУ на примере социально-экономической системы

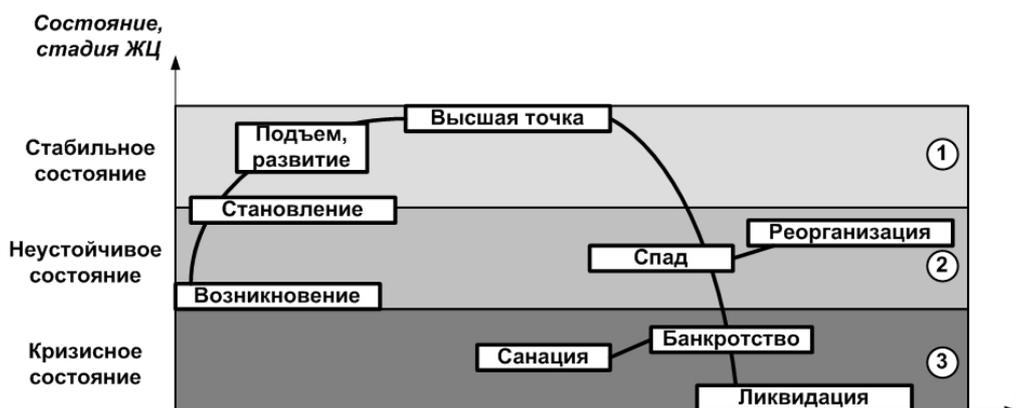


Рис. 3. Этапы антикризисного управления

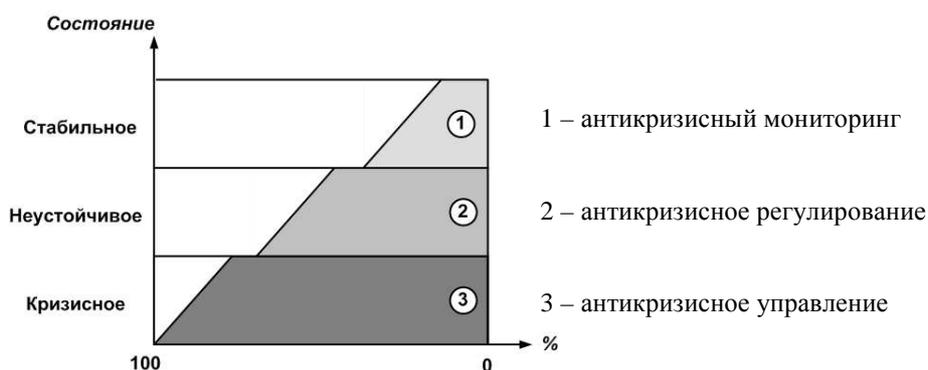


Рис. 4. Доля антикризисного управления в общей системе управления

В стабильном состоянии основные функции антикризисного управления заключаются в своевременном распознавании кризисных явлений в целях подготовки к возможному кризису и проведении профилактики. Это фаза антикризисного мониторинга. В неустойчивом состоянии антикризисное управление входит в фазу антикризисного регулирования. Применяются меры по стабилизации ситуации, предотвращению развития и углубления кризисных явлений. В стадии кризиса функциями антикризисного управления являются обеспечение жизнедеятельности системы, минимизация отрицательных последствий и ущерба. Таким образом, в любой фазе жизненного цикла управление должно содержать элементы антикризисного управления [4]. С переходом одного состояния в другое при скатывании ситуации к кризису объем антикризисных функций возрастает. В нижней точке все управление осуществляется в антикризисном режиме (100 %).

Решение первой задачи антикризисного управления – предотвращение кризиса – предполагает всесторонний, системный и стратегический подход к анализу и разрешению возникающих проблем. Такой подход можно назвать антикризисным управлением в широком смыс-

ле. Оно используется на всех стадиях жизненного цикла ОУ. Решение второй задачи – преодоление кризиса – всегда носит специфический характер, и поэтому его можно назвать антикризисным управлением в узком смысле и оно чаще всего имеет место на стадии спада жизненного цикла ОУ.

Концепция жизненного цикла предприятия показывает направления диагностики эффективности его функционирования, увязывает ключевые факторы внешней и внутренней среды, в том числе и наиболее характерные симптомы кризиса в организации. Основные этапы жизненного цикла организации повторяют форму жизненного цикла системы.

Сущность антикризисного управления состоит в том, что меры по предотвращению кризиса должны быть приняты до попадания в кризис, поэтому одним из самых значимых факторов антикризисного управления является система мониторинга кризисных ситуаций. Целью любого предприятия является обеспечение и поддержание его стабильного состояния в долгосрочной перспективе, т. е. продление фазы стабильности, что непременно является сутью антикризисного управления. Поэтому одним из наиболее действенных инструментов

антикризисного управления является антикризисный мониторинг, направленный на поиск и обработку информации, а также прогнозирование и корректировку развития предприятия. Крайним проявлением кризисного состояния предприятия является банкротство. Мониторинг позволяет организовать информационную прозрачность процессов банкротства, снизить субъективность оценки экономической составляющей предприятия и на ранней стадии предупредить лицо, принимающее решение, о возможном наличии признаков преднамеренного банкротства предприятия.

## 2. ПРЕДПОСЫЛКИ К ИССЛЕДОВАНИЮ БАНКРОТСТВ ПРЕДПРИЯТИЙ

В ежегодном отчете-справке [8] арбитражный суд РФ раскрывает ряд показателей по рассмотрению дел о несостоятельности. Сбор и анализ такого рода информации является важным шагом на пути формирования общей картины функционирования института банкротства в России. Результаты анализа данных представлены на рис. 5–7.

Анализ данных показывает, что пики количества поступивших заявлений о признании должников банкротами приходятся на 2002 и 2006 гг. Увеличение количества поступивших заявлений обусловлено, в частности, определением порядка и условий финансирования процедур банкротства отсутствующих должников из средств федерального бюджета в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 21.10.2004. № 573.

Количество поступивших заявлений о признании должников несостоятельными (банкротами) в 2010 г. увеличилось на 1,7% по сравнению с 2009 г. и количество принятых решений о признании должников банкротами и об открытии конкурсного производства – на 3,5% соответственно.

Количество дел, по которым отказано в признании должников банкротами в 2011 г. увеличилось по сравнению с 2010 г. на 73,8 % и составило 1220 дел. По результатам рассмотрения дел в 2011 г. принято 12 794 решения о признании должников банкротами и открытии конкурсного производства. Из них в 3 % случаях признаны банкротами государственные и муниципальные унитарные предприятия. В 2011 г. завершено производство по 26 132, в том числе по 1,4 % делам в связи с заключением мирового соглашения и по 4,7 % делам в связи с отказом в признании должника банкротом. По 45,4 % дел производство окончено в связи с завершением конкурсного производства.

Анализ полученных данных позволил установить, что после спада в 2008 г. в 2009–2010 гг. вновь увеличилось число поступивших в арбитражные суды заявлений о признании должников банкротами и незначительно снизилось в 2011 г. Также следует отметить, что количество дел, по которым отказано в признании должника банкротом в 2011 г. выросло на 73,8 % по сравнению с 2010 г., следовательно, проблема преднамеренных банкротств актуальна для предприятий всех форм собственности.

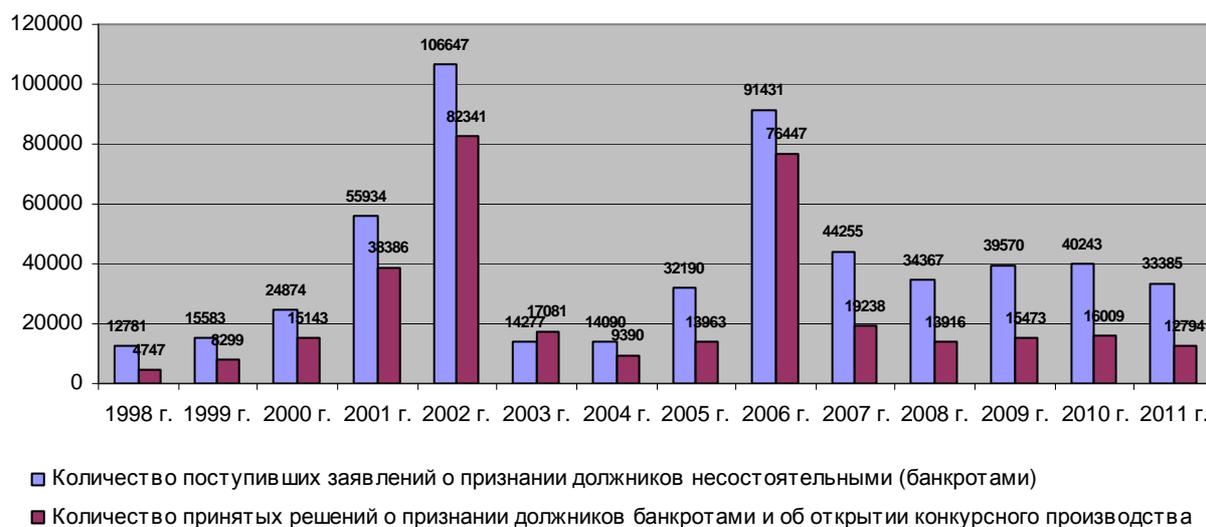


Рис. 5. Данные о заявлениях, поступивших в Арбитражный Суд РФ



**Рис. 6.** Количество решений о признании должника банкротом в сравнении с общим количеством принятых к производству заявлений и признании должников банкротами



**Рис. 7.** Соотношение количества принятых решений о признании должника банкротом и соотношение количества отказов в признании должника банкротом к общему количеству принятых к производству заявлений о признании должников банкротами

### 3. ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА АКУ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Для поддержки принятия решений на этапах жизненного цикла «выработка структуры» и «спад» разработана интерпретация системы информационной поддержки антикризисного управления на основе интеграции интеллектуальных информационных технологий на примере задачи АКУ «мониторинг кризисных ситуаций», а также предлагается схема взаимодейст-

вия компонентов системы мониторинга банкротств предприятий с использованием информационных технологий. Объектами мониторинга являются процессы банкротства, главными «действующими лицами» которых выступают предприятия (потенциальные или реальные банкроты). Применение и интеграция интеллектуальных технологий помогает лицу, принимающему решение, своевременно вносить изменения в стратегию развития предприятия, что позволит повысить стабильность предприятия,

а также снизить влияние человеческого (субъективного) фактора на принятие важных управленческих решений [5]. Общая схема информационной поддержки при мониторинге банкротств включает интеграцию таких интеллектуальных технологий, как экспертные системы и интеллектуальный анализ данных (рис. 8).

Технология экспертных систем [6] легла в основу двух модулей информационной поддержки при мониторинге банкротств предприятий.

Модуль группировки предприятий в соответствии со степенью угрозы банкротства; данная группировка позволяет определить, какие предприятия необходимо анализировать на предмет возможного наличия признаков преднамеренного банкротства, и предприятия, в отношении которых уже введена процедура банкротства и их следует анализировать на предмет возможного наличия признаков фиктивного банкротства.

Модуль выявления признаков преднамеренного (или ложного) банкротства, анализирует прогнозные показатели, полученные с помощью модуля ИАД и, в соответствии с логикой базы знаний делает заключение о признаках ложного банкротства, что позволяет выявлять их на ранней стадии [7].

Целью работы модуля интеллектуального анализа данных (ИАД) является получение прогнозных значений финансовых показателей предприятия.

На первом этапе производится классификация предприятия в соответствии со степенью угрозы банкротства (модуль 1 ЭС). В зависимости от результатов, предприятие либо проверя-

ется на наличие признаков фиктивного банкротства (модуль 2 ЭС), либо осуществляется прогнозирование финансовых показателей с помощью технологии интеллектуального анализа данных (этап 2). На третьем этапе на основе полученных прогнозных значений осуществляется выявление признаков преднамеренного банкротства предприятий (модуль 2 ЭС) – этап 3. И на 4-м этапе формируется отчет для ЛПР (рис. 9).

#### 4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОТОТИПА ДЛЯ ЭТАПОВ ВЫРАБОТКИ СТРУКТУРЫ И СПАДА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Обработка данных в разработанной системе поддержки принятия решений происходит в три этапа (рис. 10).

На первом этапе данные предприятия обрабатываются в модуле 1 экспертной системы для группировки предприятий в соответствии со степенью угрозы банкротства.

Далее в модуле интеллектуального анализа данных прогнозируются финансовые показатели предприятия.

В заключение данные, полученные на этапе прогнозирования, поступают в модуль 2 экспертной системы для выявления признаков ложного банкротства.

Для практического апробирования прототипа для этапов выработки структуры и спада на примере мониторинга банкротств предприятий были исследованы несколько предприятий разных форм собственности, характеристики которых приведены в табл. 1.



Рис. 8. Общая схема информационной поддержки при мониторинге банкротств

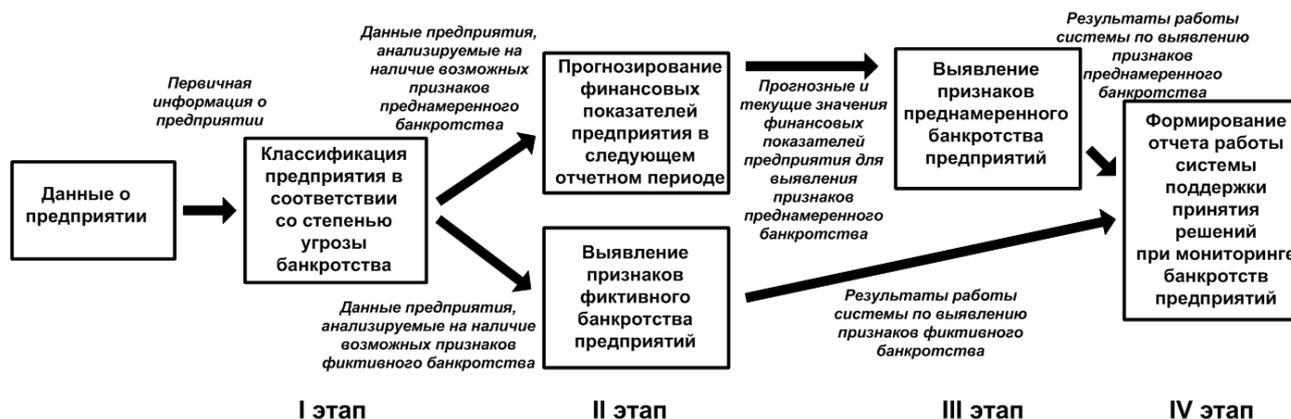


Рис. 9. Этапы информационной поддержки при мониторинге банкротств

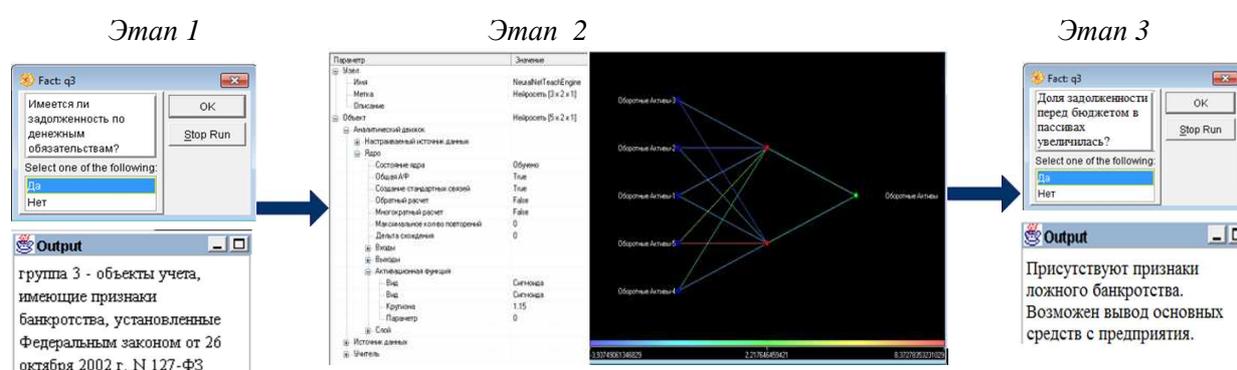


Рис. 10. Этапы обработки данных в СППР

Таблица 1

Характеристики предприятий

Предприятие	Отрасль	Форма собственности	Организационно-правовая форма	Численность работающих, чел.	Год создания
Предприятие 1	агропромышленный сектор	частная	ОАО	100	2001
Предприятие 2	производство мучных изделий	смешанная	ОАО	700	2002
Предприятие 3	производство мучных изделий	государственная	ГУП	150	2001
Предприятие 4	оптовая продажа нефтепродуктов	частная	ООО	60	2006

Для реализации разработанной базы знаний для модулей экспертной системы была использована оболочка экспертной системы KnowledgeWright 4.3.2, которая относится к системам дедуктивного продукционного типа. База знаний содержит правила типа: IF (условие) THEN (заключение), либо IF (условие) THEN (заключение 1) ELSE (заключение 2). Правила могут существовать с некоторой долей вероятности, которая выражается коэффициентом уверенности. Величину этого коэффициента задает эксперт при разработке базы знаний.

Программная реализация системы интеллектуального анализа данных для прогнозирования финансовых показателей предприятия осуществляется с помощью аналитической платформы Deductor 5.0. Каждый финансовый показатель рассматривается как отдельный временной ряд. Первым этапом в реализации системы интеллектуального анализа данных для прогнозирования финансовых показателей предприятия является ввод первичной информации, который может быть реализован как импорт данных из существующих учетных систем. После ввода

первичной информации требуется провести предобработку данных. В процессе парциальной предобработки восстанавливаются пропущенные данные, редактируются аномальные значения, вычитается шум, проводится сглаживание. Для этих целей используются такие алгоритмы, как корреляционный анализ, факторный анализ, метод главных компонент, регрессионный анализ. В комплексной предобработке осуществляется понижение размерности входных данных и/или устранение незначимых факторов. Используются алгоритмы робастной фильтрации, спектрального и вейвлет-анализа, последовательной рекуррентной фильтрации, статистического анализа. На практике парциальная и комплексная предобработка исходных данных могут осуществляться в произвольной последовательности с произвольными параметрами на каждом шаге любое число раз, то есть сценарий предобработки может быть довольно сложным. Анализ первичной информации происходит поэтапно. Работа по очистке, трансформации и прогнозированию данных осуществляется индивидуально с каждым временным рядом финансового показателя предприятия в отдельности. Следующим этапом является построение модели при помощи нейронной сети. При этом на вход нейросети требуется подавать значения нескольких смежных отсчетов из исходного набора данных. Такой метод отбора данных называется скользящим окном. Параметры нейросети, а именно структура, вид и крутизна активационной функции, а также глубина погружения скользящего окна, для каждого финансового показателя предприятия подбираются индивидуально. Заключительным этапом в программной реализации интеллектуального анализа данных является прогнозирование, которое осуществляется на основе построенной модели при условии ее удовлетворительного качества.

Анализ эффективности применения экспертной системы для классификации предприятий показал, что средняя ошибка при классификации предприятий в соответствии со степенью угрозы банкротства не превышает 10 %. Анализ эффективности интеллектуального анализа данных для получения прогнозных значений финансовых показателей предприятий показал, что отклонения прогнозных значений от реальных данных находятся в интервале типовой погрешности для ретроспективных данных и не превышают 7 % (среднее отклонение составляет 3 %, что является достаточно хорошим результатом для прогнозирования). Анализ

применения экспертной системы для выявления признаков ложного банкротства показал высокую эффективность разработанной системы поддержки принятия решений при мониторинге банкротств предприятий (в рассмотренных примерах – 100 %).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье рассмотрены вопросы антикризисного управления с точки зрения жизненного цикла. В любой фазе жизненного цикла управление должно содержать элементы антикризисного управления. Одним из наиболее действенных инструментов антикризисного управления является антикризисный мониторинг. Мониторинг банкротств позволяет организовать информационную прозрачность процессов банкротства, снизить субъективность оценки экономической составляющей предприятия и на ранней стадии предупредить лицо, принимающее решение, о возможном наличии признаков преднамеренного банкротства предприятия. Для поддержки принятия решений на этапах жизненного цикла «выработка структуры» и «спад» разработана интерпретация системы информационной поддержки антикризисного управления на основе интеграции интеллектуальных информационных технологий на примере задачи АКУ «мониторинг кризисных ситуаций», а также предложена схема взаимодействия компонентов системы мониторинга банкротств предприятий с использованием информационных технологий. В ходе работы были протестированы четыре предприятия с целью выделения группы, к которой относится предприятие, и выявления признаков ложного банкротства. Разработанная система поддержки принятия решения, основанная на интеграции интеллектуальных технологий, показала высокую эффективность работы, на основании чего можно сделать вывод об адекватности предложенных методов для реализации комплексной системы поддержки принятия решений при мониторинге банкротств предприятий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Попов Р. А.** Антикризисное управление: учебник. М.: Высшая школа, 2004. 428 с.
2. **Балдин К. В.** Антикризисное управление: учеб. пособие. М.: Гардарики, 2007. 271 с.
3. **Коротков Э. М.** Антикризисное управление: учеб. М.: ИНФРА-М, 2003. 432 с.

4. Теория антикризисного управления предприятием: учеб. пособие / С. Е. Кован [и др.]. М.: КНОРУС, 2009. 160 с.

5. **Юсупова Н. И., Волик Е. О.** Мониторинг банкротств с использованием методов интеллектуального анализа данных // Вестник УГАТУ. 2008. Т.10, № 2(27). С. 71–79.

6. **Ручкин В. Н., Фулин В. А.** Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 384 с.

7. **Юсупова Н. И., Шахматова Г. Р.** Интеллектуальные информационные технологии в системе поддержки принятия решений при мониторинге банкротств предприятий: препринт моногр. Уфа: Изд-во УНЦ РАН, 2010. 76 с.

8. [http://www.arbitr.ru/\\_upimg/F88887D6B084544B32709D2BF4BE093F\\_rassm\\_del\\_o\\_bankrotctve.pdf](http://www.arbitr.ru/_upimg/F88887D6B084544B32709D2BF4BE093F_rassm_del_o_bankrotctve.pdf) (дата обращения 01.02.2012)

## ОБ АВТОРЕ

**Шахматова Гюзель Радиковна**, доц., докторант каф. вычислительн. математики и кибернетики. Дипл. инженер по инф. системам (УАИ, 1987). Канд. техн. наук (УГАТУ, 2000). Иссл. в обл. инф. поддержки антикризисного управления, интеграции интеллектуальных информационных технологий.