

УДК 681.51.01(035.5)

Д. В. КУРАМШИН

**К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АНТИКРИЗИСНОГО  
УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

Рассматривается информационная система антикризисного управления предприятием. ИС основывается на динамических моделях и своевременном вводе в действие антикризисной стратегии управления. Предлагается метод и модель информационной поддержки для руководства предприятия, основанные на контроле неплатежеспособности и коррумпированности. Обсуждаются архитектура и системные модели информационной системы поддержки ЛПР. *Антикризисное управление; банкротство; поддержка принятия решений; ситуационная модель*

**ВВЕДЕНИЕ**

После вступления России в рыночные отношения, открытие отечественного рынка для товаров зарубежных предприятий поставило большинство российских предприятий в сложное финансовое и экономическое положение. Перед руководством организаций часто встают задачи предотвратить кризисные явления и обеспечить устойчивое положение организаций. Предотвращение банкротства, как и выход из него в случае возникновения – одна из важнейших задач, стоящих в условиях кризиса, требующая принятия сложных управленческих решений в условиях неопределенности и ограниченного резерва времени.

Научно обоснованные методы антикризисного управления социально-экономическими объектами вообще, и предприятиями, в частности, стали необходимыми [6], а исследования в этой области – весьма актуальными [7].

В последнее десятилетие вопросы управления в условиях кризиса активно изучаются экономистами, социологами, управленцами [1]. Получены интересные результаты в рамках ситуационного, процессуального, интеллектуального подходов. Тем не менее, собственно механизмам управления, принятия управленческих решений уделяется мало внимания, возможно, в связи со сложностью, неопределенностью процессов в объектах управления, их большим разнообразием. Полученные результаты либо относятся к прогнозу укрупненных экономических и финансовых показателей, либо носят характер общих рекомендаций, для которых не всегда ясно применение к конкретным условиям производства.

Известны ряд работ, которые посвящены исследованию указанной проблеме, таких отечественных и зарубежных ученых, как Г. Марковиц, П. Фишберн, Е. И. Альтман, А. О. Недосекин, О. Б. Максимов, М. И. Гизатуллин, Э. М. Коротков и др.

В уфимской научной школе проводились исследования по ситуационному моделированию [1, 9].

В статье [1] рассматриваются подход и системная модель антикризисного управления предприятием, основанные на построении и своевременном вводе в действие стратегии управления, направленной на достижение финансовой стабильности. Предлагаются метод и ситуационная модель информационной поддержки ЛПР, основанные на контроле текущих критических ситуаций. В работах [4, 5, 9] рассматривались проблемы неплатежеспособности предприятий, а также вопросы коррумпированности окружающей среды. Вместе с тем остается неисследованным ряд вопросов, например, вопросы построения

программного обеспечения для анализа этих показателей. Данная статья является продолжением исследований по данной тематике, в ней рассматриваются вопросы разработки программного обеспечения для принятия решений руководством предприятия в условиях кризиса.

**ПОДХОД И СИСТЕМНАЯ МОДЕЛЬ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ  
ДЛЯ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
ПРЕДПРИЯТИЕМ**

Предотвращения банкротства являются частью комплекса задач антикризисного управления. Для регулирования банкротства нужен постоянный мониторинг деятельности предприятия, выявление скрытых факторов несостоятельности, обнаружение факта ухудшения финансового состояния предприятия и выработки стратегии по улучшению деятельности предприятия.

Стратегия на основе математических методов может в значительной мере снизить расходы по стабилизации финансового состояния предприятия.

Ситуации, связанные с неплатежеспособностью, как правило, характеризуют состояния, которых нужно избежать в процессе функционирования предприятия. В нормальных и (отчасти) в предбанкротных состояниях эти ситуации играют роль ограничений управления; в состояниях банкротства ситуации неплатежеспособности становятся главным аспектом управления, выход из этих ситуаций является главной целью управления.

В рамках проводимых ранее исследований [8, 2] разрабатывался общий подход (концепция) антикризисного управления предприятием, учитывающего возможность банкротства, а также системная модель, необходимая для обеспечения этой концепции. Строилась общая модель ситуационного антикризисного управления предприятием (САКУП), обосновывалась общая структура экспертной системы анализа риска банкротства.

Разработана общая модель ситуационного антикризисного управления предприятием, которая задает основополагающую метафору управления и отражает основные функциональные уровни и блоки системы управления. Модель основывается на управлении в условиях кризиса неплатежей и коррумпированности контрагентов. В качестве метафоры использована общая модель двухконтурной ситуационной системы управления сложным техническим объектом с соответствующей интерпретацией применительно к управлению предприятием в условиях возможности банкротства. Модель включает два



контур управления: внутренний контур реализации стратегии и внешний контур антикризисной стратегии. Под стратегией здесь понимается программа действий, разрабатываемая и реализуемая руководством для достижения тех или иных целей функционирования предприятия, в частности, управлением на основе антикризисной стратегии. Стратегия может иметь сложный иерархический характер, отражающий различные аспекты функционирования предприятия. Задача управления заключается в своевременном распознавании опасных ситуаций, разработке и вводе в действие соответствующей стратегии управления, основывающихся на динамических показателях.

Организация поддержки принятия решений основана на использовании принципов интеллектуального управления. В качестве ЛПП здесь выступают в зависимости от стадии несостоятельности руководство предприятия и (или) менеджмент предприятия.

Стратегия управления фирмой основывается на моделях неплатежеспособности и коррумпированности. Модель неплатежеспособности основывается на инструментальной задаче теории массового обслуживания и позволяет оценить ущерб от неплатежей и внести необходимые изменения в структуру баланса прибылей и убытков. Модель коррумпированности позволяет смоделировать негативные процессы коррупции на основе модели властных иерархий. Выделить эти факторы как одни из важных в процессе предварительного банкротства предприятия, дать качественную и количественную оценку этих явлений.

В связи со значительным объемом информации и сложности предложенных методологий возникла необходимость разработки программного обеспечения, предназначенного для поддержки принятия управленческих решений.

В программном средстве необходима реализация предложенных моделей и методик в рамках единого информационного пространства предприятия.

#### АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

При разработке ИС по антикризисному управлению актуальными являются вопросы создания архитектуры [2].

Предлагается реализовать ИС в соответствии с трехзвенной архитектурой: 1) служба баз данных; 2) служба приложений (расчетная); 3) служба интерфейса.

При использовании трехзвенных архитектур появляется возможность снять часть нагрузки с клиента и сервера баз данных на специально выделенный сервер приложений. В этом случае появляется возможность проводить вторичную обработку данных отдельно от обработки интерфейса с пользователем и передавать только актуальные данные от сервера приложений к клиенту. При изменении алгоритма обработки необходимо менять некоторые модули на сервере приложений, а не все клиентские программы. При использовании сервера приложений можно организовать общение клиента с СП в абстрактных терминах, а не в терминах СУБД.

В рамках трехзвенной архитектуры «клиент–сервер–сервер приложений» такой подход позволяет максимально облегчить создание клиентских приложений.

С другой стороны, достигается определенная гибкость в реализации правил обработки данных и их распределении между СУБД, которая может их поддержкой не обладать, и самими хранимыми процедурами сервера приложений. В идеале бизнес-логика приложения реализуется частично на СУБД и частично в процедурах сервера приложений. СУБД следует сделать «ответственной» за целостность данных, максимально используя средства, предоставляемые конкретной реализацией SQL для этой СУБД, а на долю хранимых процедур сервера приложений останутся те функции, которые выходят за пределы возможностей самой СУБД и ее механизмов (триггеров, хранимых процедур БД и т. д.).

Служба баз данных содержит различные данные по предприятиям, внешней и внутренней среде. Она должна отвечать требованиям конвертируемости, гибкости системы. Поэтому СУБД предлагается основывать на Microsoft SQL Server. Данный выбор обусловлен тем, что в нашем все более и более взаимосвязанном компьютерном мире, пользователь, снабженный таким языком, имеет огромное преимущество в использовании и обобщении информации из ряда источников с помощью большого количества способов. Так же эта система имеет ряд достоинств как: мобильность, невысокая цена, компактность, возможность создавать надежные и гибкие системы обработки данных, не требующие сложного администрирования и способные удовлетворить большинство потребностей разработчиков и пользователей.

Служба приложений является промежуточным уровнем, который обеспечивает организацию взаимодействия пользователя и сервера БД, например, выполнение соединения с сервером, разграничение доступа к данным. Сервер приложений организует взаимодействие с различными источниками информации: бухгалтерскими данными, отчетами, финансовой статистикой, конфиденциальными данными по фирме и т. д. Служба приложений решает задачи расчета и анализа показателей эффективности инвестиционных проектов. Далее информация передается в службу вывода.

Служба интерфейса должна обеспечивать комфортную работу ЛПП с системой, которая обеспечивается простой и понятной пользователю формой.

Службу приложений и службу интерфейса предлагается реализовать на C++Builder.

Интегрированная среда разработчика C++Builder предоставляет новые возможности для написания программ под Windows. В основе C++Builder лежит Object C++ - расширение стандартного C, включающее в себя мощную объектно-ориентированную технологию разработки программ, с помощью библиотеки визуальных компонентов и среды C++Builder можно быстро и визуально создавать приложения, просто добавляя в программу необходимые компоненты. Высокая скорость разработки, отладки и компиляции программы относят C++Builder к RAD системам (RAD – rapid application development – скоростная разработка приложений).

Особенно удобна система отладки встроенная в среду C++Builder. Она позволяет задавать различные точки останова, просматривать и менять значения переменных в ходе выполнения программы. В версию 6.0 введено множество улучшений, которые сделали среду разработки C++Builder еще более удобной.

Перечисленные факторы привели к выбору



Borland C++Builder в качестве инструментального средства для реализации службы приложений и службы интерфейса.

Предложенный подход к разработке программного обеспечения для СППР позволяет учесть требования, предъявляемые к системе. Разработанная на основе методологии IDEF информационная модель составляет основу для построения базы данных.

### ОСНОВНЫЕ МОДУЛИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Для поддержки принятия решений по антикризисному мониторингу на предприятии, своевременному обнаружению состояния банкротства и разработки стратегии по выходу из кризиса на основе ИС необходимо соответствующее программное обеспечение [3].

Программное обеспечение может быть использовано для производственно-торговых предприятий, занимающихся реализацией товаров и сталкивающихся с кризисом неплатежей, нехватке оборотных средств и коррупции.

Для анализа работы программы было выбрано предприятие, специализирующиеся на производстве и реализации металлоконструкций. В процессе реализации товара предприятие сталкивается с такими важными процессами как неплатежеспособность и коррумпированность, причем эти факторы являются скрытыми. Накопление достаточно больших объемов неплатежеспособности и затрат на коррупцию в будущем может негативно сказаться на экономической ситуации внутри предприятия и привести к банкротству. Задача ИС состоит в проведении финансового анализа, выявлении убытков от неплатежеспособности контрагентов, затрат на коррупцию и разработки эффективной антикризисной стратегии для преодоления этих негативных явлений.

В состав программы входят семь модулей, которые обрабатывают полученную информацию и выносят результаты. Ниже приведены основные модули программы.

#### Модуль "Анализ финансового состояния"

Анализ финансового состояния безусловно важен, так как позволяет выявить текущее состояние предприятия. Анализ финансового состояния основывается на пяти основных коэффициентах, приведенных в таблице.

Таблица

Наименование показателя	Сумма баллов	Тип финансовой устойчивости
Свободный коэф. платежеспособности Ксп	25	0,9/20
Коэффициент быстрой ликвидности Кбл	20	1,4/16
Коэффициент текущей ликвидности Ктл	18	1,9/15
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами Ксос	20	0,17/16
Коэффициент финансовой устойчивости Кфу	17	0,55/14
Итого баллов	100	81

Для удобства пользователя все данные для расчета показателей можно загрузить автоматически, например, из бухгалтерских программ. Программа самостоятельно обрабатывает их и конвертирует в нужную для пользователя форму. ИС автоматически в реальном времени будет производить расчет финансовой устойчивости и выдавать результат, также можно проводить накопление результатов в течение определенного промежутка времени, улавливать динамику.

#### Модуль Неплатежеспособность контрагентов

Один из основных модулей программы – модуль неплатежеспособность. Он автоматически обрабатывает данные по продажам (рис.1). Модуль для расчетов базируется на теории массового обслуживания и позволяет рассчитать средний срок дебиторской задолженности и величину зависания финансовых средств.

Программа рассчитывает, какое количество денег будет оплачено за отгруженную продукцию в течение определенного периода времени.

Имея в своем распоряжение такие данные, руководство может видеть реальное состояние организации. Влиять на продажи, корректировать финансовые отчеты и т.д. Самое главное руководство сможет оценить потери от неплатежеспособности и скорректировать статьи доходов и расходов.

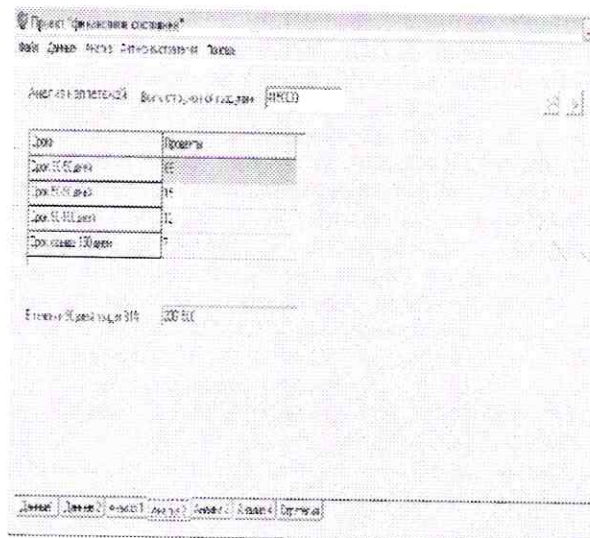


Рис. 1. Анализ платежей и дебиторской задолженности

#### Модуль Коррумпированность

Модуль коррумпированность должен подсчитывать общий ущерб от коррупции. Программа основывается на теории иерархии властных систем и позволяет подсчитать ущерб от трех видов коррупции: внутренней, внешней и коррупцией взаимодействия.

Анализ коррумпированности позволяет на основании введенных данных осуществить анализ расходов на коррупцию (рис. 2).

Программа позволяет также рассчитать ущерб внутренней и внешней коррупции на рынке.

Данные для обработки можно также внести автоматически, но в связи с их секретностью привязана защита от вскрытия и обработки данных.

Далее, основываясь на данных по неплатежеспособности и коррумпированности, можно перейти к разделу «Анализ расходов».



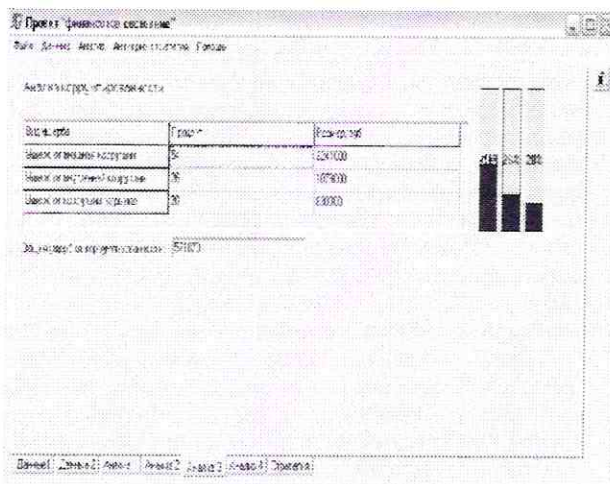


Рис. 2. Анализ коррумпированности

Анализ расходов позволяет скорректировать финансовый план предприятия на основе данных по неплатежам и коррумпированности. Программа автоматически загружает финансовый план расходов на ближайшие периоды и корректирует его, тем самым показывая реальную прибыль и приводя статьи расходов в реальное финансовое состояние.

Антикризисная стратегия основывается на динамической модели, которая основывается на показателях затрат на коррумпированность и скорректированной прибыли предприятия с учетом неплатежей контрагентов. Модель позволяет качественно описать различные сценарии развития предприятия, рассчитывает, насколько можно увеличить прибыль за счет увеличения спроса на продукцию. Спрос на продукцию предполагается увеличить путем взятия кредита и направления этих средств на НИОКР, рекламу и т. д. Анализ модели показал, что для предприятия, выпускающего и реализовывающего продукцию, взятие определенного объема кредита и направление части средств кредита на инновации производственного процесса, позволит выйти из кризиса.

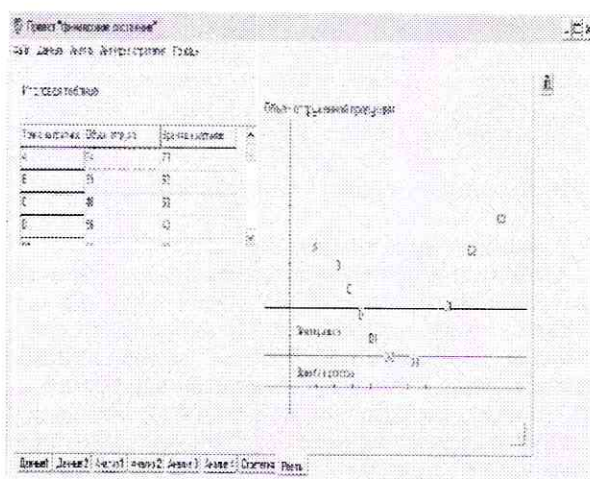


Рис. 3. Итоговые результаты программы

ИС позволяет рассчитать необходимый размер кредита, который позволит предприятию выйти из кризиса. Можно также рассчитать, насколько привлеченные средства увеличат прибыль и итоговую прибыль в конце периода. Антикризисная стратегия основывается на показателях, рассчитанных для ди-

намической модели.

Также очень важным является обобщение итоговых результатов в конечном графике, приведенном в последнем разделе программы. Данный график работает в режиме реального времени и может обновляться по мере необходимости, импортируя данные из других приложений.

На рис. 3. можно как наблюдать прошлые показатели отгрузки, так и рассчитывать прогнозные значения. Программа также показывает, в какой момент времени предприятие входит в зону кризиса, так называемое предбанкротное состояние, а когда в зону банкротства. На рис. 3. можно увидеть, как предприятие путем направления средств кредита на НИОКР может выйти из зон кризиса и банкротства и перейти в зону благополучия.

### АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Проработка проектных решений для исследовательского прототипа информационной системы выполнялась на основе инструментальной среды MS SQL Server 2000, в которой разработаны и реализованы соответствующие информационные модели.

В результате сделаны выводы о работоспособности предложенной архитектуры и о целесообразности ее практического применения.

Для проверки работоспособности ситуационной модели была закодирована и отлажена разработанная иерархическая динамическая модель состояний банкротства. Тестирование модели, проведенное с помощью разработанного объектного интерфейса навигации, подтвердило ее корректность.

Экспресс-анализ проводился по шести показателям, включающим коэффициенты автономии, обеспеченности оборотных активов собственными средствами, промежуточной и абсолютной ликвидности, а также оборачиваемость всех активов и рентабельность всего капитала. Продемонстрирована методика получения интегральной оценки степени финансового неблагополучия и тенденций его изменения во времени.

Для проверки работоспособности экспертной системы в среде-оболочке ReSolver была реализована производственная база знаний в виде завершенной и непротиворечивой совокупности правил принятия решений. Экспертная система предоставляет пользователю варианты решений в соответствии с текущей ситуацией. Проверка подтвердила работоспособность системы.

Двухэтапная процедура диагностики банкротства интерпретировалась как первичная и вторичная обработка в задаче обнаружения сигналов. Анализ вероятностей ошибок позволил установить, что использование двухэтапного подхода (в рассмотренном примере) на два порядка снижает вероятность пропуска опасной ситуации.

Анализ эффективности программного продукта, разработанного как компонент ИС, проверялся на базе предприятия ЗАО "МетталЭкспо". В результате эксперимента были выявлены значительные затраты предприятия, примененная стратегия позволила улучшить финансовые показатели предприятия за счет увеличения спроса на товар в течение первого полугодия 2006 г. Размер полученного кредита в размере 4 232 000 руб. Позволили увеличить прибыль на 62 % в течение 6 месяцев.



### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье приведена информационная система для управления предприятием в условиях кризиса и возможного банкротства.

1. Антикризисное управление предприятием основывается на подходе по достижению максимальной эффективности и стабильности. Особенность модели заключается в постоянной информационной поддержке для лиц, принимающих решение на предприятии.

Указанный подход призван предотвратить банкротство на ранней стадии.

2. Разработана модель и метод информационной поддержки ЛПР, основанные на использовании моделей неплатежеспособности и коррумпированности, положенных в основу программного обеспечения. Программное обеспечение позволяет скорректировать прибыль предприятия, а также более грамотно составлять финансовый план и избежать эффекта скрытого банкротства. Ценность полученной модели в том, что она позволяет с достаточной точностью определить полный ущерб от всех негативных проявлений коррумпированности и неплатежеспособности.

3. Архитектура и системные модели информационной системы поддержки ЛПР в условиях возможности банкротства, построенные на основе информационной базы, экспертной системы, интерфейса с пользователем. Отличие системы заключается в том, что ее информационная база включает операциональную базу данных с текущими показателями финансовой и производственной деятельности, а также хранилище укрупненных финансовых показателей предприятия. Указанные отличия обеспечивают реализацию предложенного подхода антикризисного управления предприятием, снижающего риск банкротства.

В целом использование предложенного подхода позволяет обеспечить руководство предприятия необходимой информацией, требующейся для принятия своевременных и правильных управленческих решений и тем самым за счет организационно-управленческих мер снизить риск попадания предприятия в состояния банкротства в процессе антикризисного управления, а при попадании в эти состояния — повысить вероятность восстановления платежеспособности и финансовой устойчивости.

Результаты исследования частично поддержаны

НИИР по теме "Исследования и разработка интеллектуальных технологий поддержки принятия решений и управления на основе инженерных знаний"

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Миронов, В. В.** Информационная поддержка принятия решений при антикризисном управлении предприятием в условиях возможного банкротства / В. В. Миронов, Я. А. Олейник, Н. И. Юсупова // Вестник УГАТУ. 2005. Т. 6, № 2 (13). С. 112.
2. **Ильясов, Б. Г.** Иерархические модели процессов управления: описание, интерпретация и лингвистическое обеспечение / Б. Г. Ильясов, В. В. Миронов, Н. И. Юсупова. Уфа : УГАТУ, 1994. 152 с.
3. **Курамшин, Д. В.** Математическая модель увеличения объема продаж как способ выхода из кризиса / Д. В. Курамшин // Аспирант и соискатель. Секц. «Математические и инструментальные методы экономики». М., 2006. № 1 (32). С. 223.
4. **Курамшин, Д. В.** Математическое моделирование антикризисного управления на предприятии / Д. В. Курамшин // Аспирант и соискатель. секц. «Математические и инструментальные методы экономики». 2006. №1(32). Москва. с. 228.
5. **Курамшин Д. В.** К вопросу о прогнозировании неплатежей / Д. В. Курамшин // Аспирант и соискатель. секц. «Математические и инструментальные методы экономики». 2006. №1(32). Москва. с. 49.
6. **Таль, П. К.** Антикризисное управление предприятиями и банками : учеб. практ. пособие / подготовлено П. К. Талем и Г. Б. Юном. М. : Дело, 2001.
7. **Замков, О. О.** Математические методы в экономике / О. О. Замков, А. В. Толстопятенко, Ю. Н. Черемных. М. : ДИС, 1997. 368 с.
8. **Олейник, Я. А.** Архитектура информационной системы для оценки риска банкротства предприятия / Я. А. Олейник // Интеллектуальные системы управления и обработки информации: сб. науч. тр. Уфа : УГАТУ, 2003. С. 158.
9. **Курамшин, Д. В.** Выбор решения о выходе из кризиса на основе моделирования деятельности предприятия / Д. В. Курамшин, Н. И. Юсупова // Интеллектуальные системы обработки информации и управления : сб. статей Региональной зимн. шк.-сем. аспирантов и молодых ученых. Уфа, 2006. Т. 1. С. 93.