

УДК 004.415.2.043

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА БАНКРОТСТВА

Статья поступила в редакцию 07.10.2020, в окончательном варианте – 20.10.2020.

Шуршев Валерий Федорович, Астраханский государственный технический университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16.

доктор технических наук, профессор, e-mail: v.shurshev@mail.ru

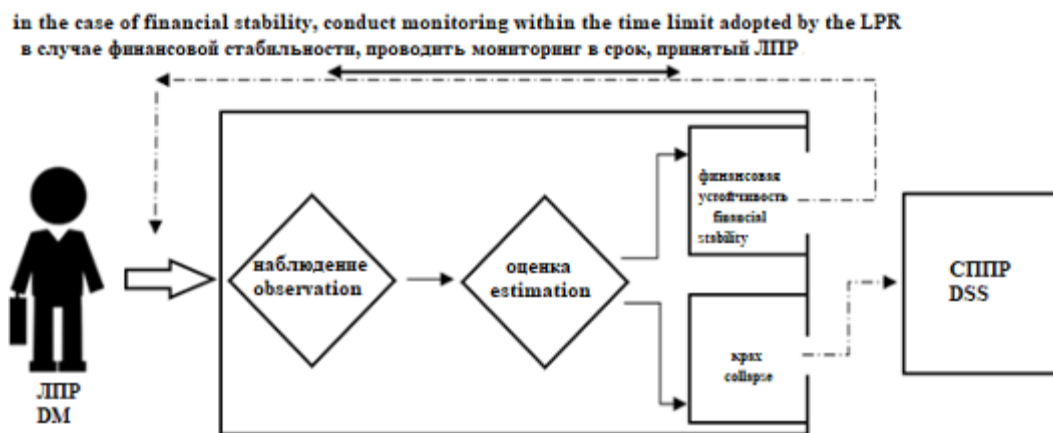
Шукуров Ильдар Исболатович, Астраханский государственный технический университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16.

аспирант, e-mail: ildar.shukurov94@gmail.com

Была разработана концептуальная модель информационной системы мониторинга банкротства. Для доказательства необходимости разработки модели мониторинга исследуется официальная статистика банкротства юридических лиц в России за период с 2012 по 2019 г. Анализируется сопоставление этапа жизненного цикла и антикризисного управления. Приводится блок-схема модели системы мониторинга банкротства и раскрывается суть ее составляющих: модели мониторинга и системы поддержки принятия решений. Взаимодействие системы мониторинга подчеркнуто приведенным кортежем, состоящим из следующих элементов: база данных, база знаний, механизм логических выводов, пользовательский интерфейс, модуль приобретения знаний и модуль ответов и объяснений. Для разработки концептуальной модели банкротства был проведен системный анализ системы мониторинга банкротства. Система мониторинга разделена на два блока: Блок 1 – «Модель мониторинга банкротства», Блок 2 – «Система поддержки принятия решений». Изображена блок-схема системы мониторинга банкротства и схема взаимодействия элементов модели информационной системы мониторинга банкротства. Приведен простейший пример использования в системе продукционного правила с использованием финансовых показателей предприятия/организации и установленных экспертом нормативных значений, которые путем сопоставления дают итоговый искомый результат.

Ключевые слова: модель, информационные системы, системы поддержки принятия решений, мониторинг, концептуальная модель, продукционная модель, банкротство

Графическая аннотация (Graphical annotation)



DEVELOPMENT OF A CONCEPTUAL MODEL OF THE BANKRUPTCY MONITORING INFORMATION SYSTEM

The article was received by the editorial board on 07.10.2020, in the final version – 20.10.2020.

Shurshev Valery F., Astrakhan State Technical University, 16 Tatishchev St., Astrakhan, 414056, Russian Federation,

Doct. Sci. (Engineering), Professor, e-mail: v.shurshev@mail.ru

Shukurov Ildar I., Astrakhan State Technical University, 16 Tatishchev St., Astrakhan, 414056, Russian Federation,

graduate student, e-mail: ildar.shukurov94@gmail.com

A conceptual model of the bankruptcy monitoring information system was developed. To prove the need to develop a monitoring model, the official statistics of bankruptcy of legal entities in Russia for the period from 2012 to 2019 are examined. Comparison of the life cycle stage and anti-crisis management is analyzed. The block diagram of the bankruptcy monitoring system model is given and the essence of its components is revealed: the monitoring model and the decision support system. The interaction of the monitoring system is emphasized by the given tuple, which consists of the following elements: database, knowledge base, inference mechanism, user interface, knowledge acquisition module and a module of answers and explanations. To develop a conceptual model of bankruptcy, a systematic analysis of the bankruptcy monitoring system was carried out. The monitoring system is divided into two blocks: Block 1 – "Bankruptcy monitoring model", Block 2 – "Decision support system". A block diagram of a bankruptcy monitoring system and a diagram of the interaction of elements of a model of an information system for bankruptcy monitoring is shown. A simple example of using a production rule in the system using the financial indicators of an enterprise / organization and standard values established by an expert, which, by comparison, give the final desired result, is shown.

Keywords: model, information systems, decision support systems, monitoring, conceptual model, production model, bankruptcy

Введение. Современное состояние большого количества хозяйствующих субъектов характеризуется в первую очередь решением таких тактических задач, как «латание дыр», т.е. реактивная форма управления и недопущение банкротства. Подобное положение дел не позволяет достичь устойчивой работы предприятия в долгосрочной перспективе. Потому особое значение в современных условиях приобретает формирование эффективного антикризисного механизма управления организациями, основанного на анализе их финансово-экономического состояния.

По статистическим подсчетам органов Федеральной налоговой службы, количество банкротств с 2013 по 2019 г. возросло на 41,5 % (рис. 1).

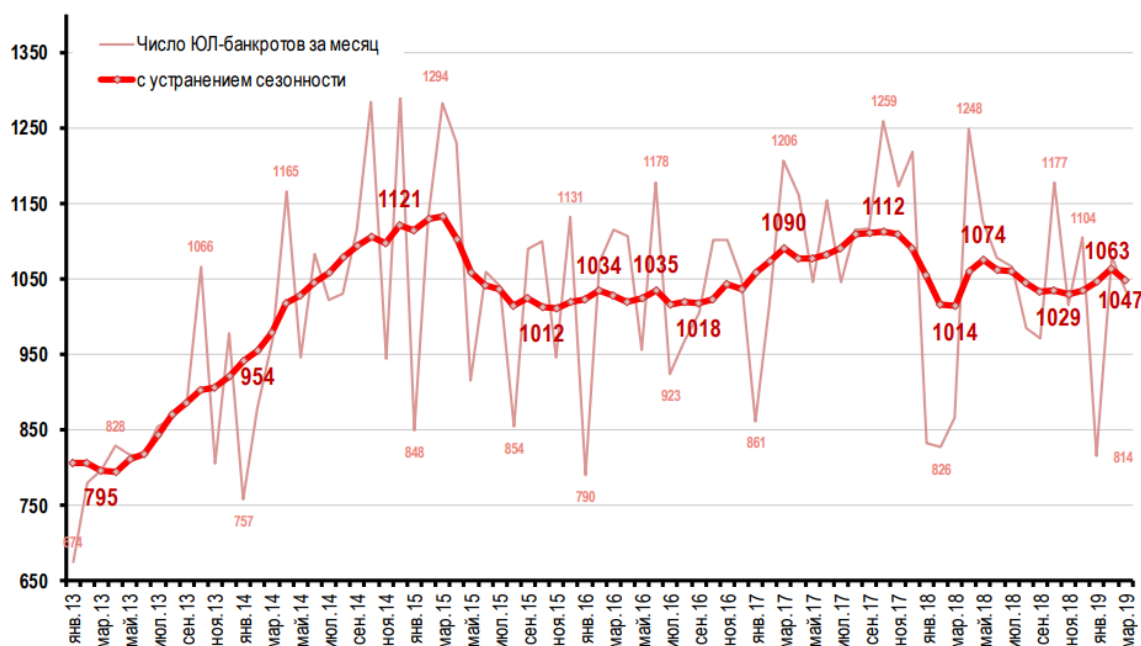


Рисунок 1 – Динамика количества банкротств в экономике России (2013–2019 гг.)

Управление системами в состоянии неравновесия и дисбаланса требует от руководителей освоения новых практических навыков предвидения и распознавания кризисов, устранения отрицательных последствий возникающих негативных факторов в любой фазе жизненного цикла предприятия.

Анализируя и сопоставляя этапы жизненного цикла [8] и антикризисного управления [1], выявлено, что:

- этапу возникновения предприятия будет соответствовать неустойчивое состояние (предкризисное и послекризисное);
- этапу становления – также неустойчивое, но с возможностью перехода в стабильное;
- этапу развития – стабильное состояние;
- этапу спада также соответствует неустойчивое состояние;
- на стадиях перестройки предприятие находится в кризисном состоянии.

В стабильном состоянии задачей является своевременность распознавания кризисных явлений в целях подготовки к возможному кризису (банкротству).

В нестабильном состоянии модель мониторинга банкротства применяет меры предотвращения и стабилизации ситуации.

В неустойчивом состоянии предприятие входит в фазу антикризисного регулирования. Применяются меры по стабилизации ситуации, предотвращению развития и углубления кризисных явлений.

В стадии кризиса функциями модели мониторинга банкротства являются обеспечение жизнедеятельности системы, минимизация отрицательных последствий и ущерба.

Целью любого предприятия является обеспечение и поддержание его стабильного состояния в долгосрочной перспективе, т.е. продление фазы стабильности.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о необходимости создания концептуальной модели информационной системы мониторинга банкротства предприятия, что и является целью данной статьи.

Тема разработки систем поддержки принятия решений является востребованной. СППР как помощник и диагност проблемы, требующей решения, используется в любой научной области. Разработке систем мониторинга и поддержки принятия решения было посвящено множество работ [3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14].

Система мониторинга и поддержки принятия решений для выхода из предбанкротного состояния. Для разработки концептуальной модели банкротства был проведен системный анализ системы мониторинга банкротства.

Система мониторинга состоит из двух блоков: Блок 1 – «Модель мониторинга банкротства» [13], Блок 2 – «Система поддержки принятия решений».

Схематично взаимосвязь между блоками можно представить в виде следующей схемы (рис. 2).

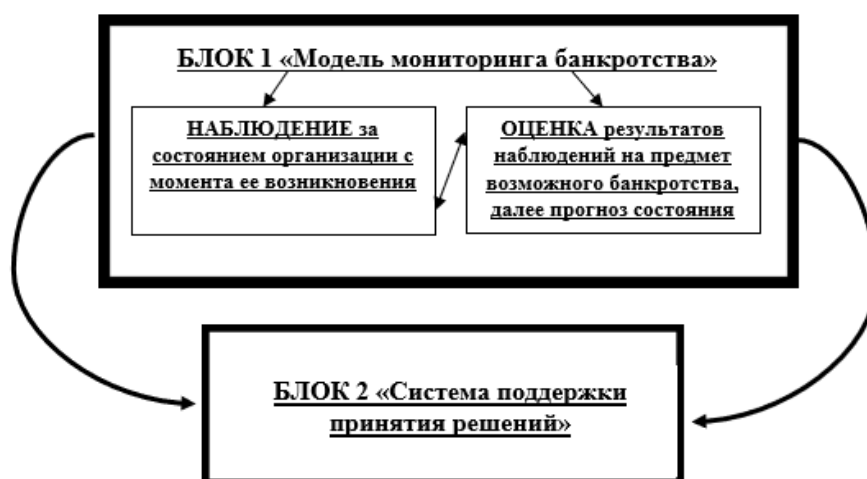


Рисунок 2 – Блок-схема системы мониторинга банкротства

Блок 1 «Мониторинг банкротства организации» [15] основан на финансовых коэффициентах, отражающих признаки финансовой несостоятельности предприятия.

Для каждого показателя (финансового коэффициента) определяется нормативное значение, по результатам оценки которых дается оценка рисков. Решение же принимается по факту сравнения фактических показателей с установленными нормативными значениями.

Блок 2 «Система поддержки принятия решений» состоит из различных элементов, которые выполняют различные функции.

Концептуальная модель информационной системы мониторинга банкротства может быть представлена в виде кортежа (рис. 3):

КМ: {БД; БЗ; МЛВ; ПИ; МПЗ; МО},

где БД – база данных; БЗ – база знаний; МЛВ – механизм логических выводов; ПИ – пользовательский интерфейс; МПЗ – модуль приобретения знаний; МО – модуль ответов и объяснений.

1. База данных (БД) предназначена для хранения исходных и промежуточных фактов диагностики проблемы банкротства. Как правило, размещается в оперативной памяти ЭВМ и отражает текущее состояние предприятия (развитие работы, спад, перестройка и т.д.) в виде фактов с коэффициентами уверенности в истинности этих фактов.

2. База знаний (БЗ) предназначена для хранения долгосрочных фактов о состоянии организации, описывающих банкротство предприятия.

3. Механизм логических выводов (МЛВ) о выходе из банкротства (МЛВ) - выполняется на основании знаний о состоянии организации, имеющихся в базе данных. Предназначен для получения новых фактов о банкротстве на основе сопоставления исходных данных из рабочей памяти и из базы знаний. Механизм логического вывода во всей структуре системы занимает наиболее важное место. Он реализует алгоритмы прямого или обратного вывода и может быть представлен в виде множества:

(МЛВ): {В; С; Р; Д},

где В – процедура подбора из базы знаний правил и фактов; С – процедура сравнения правил и фактов, в результате которой определяется множество фактов, к которым применимы правила для присвоения значений; Р – процедура, определяющая порядок использования правил; Д – процедура, заключающая в себе дальнейшую окончательную работу с проблемой на основе полученных значений.

4. Пользовательский интерфейс (ПИ) необходим для правильной передачи ответов пользователю, в противном случае использовать систему крайне неудобно.

5. Модуль приобретения знаний (МПЗ) необходим для получения знаний от эксперта, для поддержания элементов базы данных с возможностью ее дополнения при необходимости.

6. Модуль ответов и объяснений (МО) является обработчиком завершения работы системы.

7.



Рисунок 3 – Взаимодействие элементов модели информационной системы мониторинга банкротства

Продукционные правила. Для генерации знания могут быть использованы продукционные правила.

Приведем простейший пример использования данной системы и продукционного правила. Присвоить стабильному состоянию значение, равное единице («1»), при этом задать условия, если основной финансовый показатель организации:

- больше 1, то банкротство маловероятно;
- меньше 1, то исследуемый субъект получает оценку «крах» (наступление потери платежеспособности возможно в течение ближайших трех лет);
- равен 1, то принимается решение о повторном анализе данных через определенный квартал.

Если в результате деления суммы активов на сумму кредиторской задолженности получится значение от 0,5 до 1, то предприятие способно расплатиться со всеми кредиторами и выйти из кризисного положения с условием реализации активов в кратчайшие сроки.

Основное продукционное правило для системы: ЕСЛИ <условие>, ТО <действие>, то есть в случае банкротства система после обработки соответствующих данных о финансовых показателях и установки нормативного значения (значение, при котором предприятие находится в стадии стабильного состояния) выводит на пользовательский интерфейс системы исходы дальнейшего существования организации.

Заключение. Мониторинг работы предприятия 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.

Мониторингу системы банкротства подвергаются предприятия и организации, которые являются возможными или реальными банкротами. Лицо, принимающее решение, на основе полученных данных своевременно вносит данные в стратегию работы объекта.

Подводя итог вышеизложенному, можно сделать следующие **выводы**:

1. Разработанная концептуальная модель системы мониторинга банкротства позволит разработать информационную систему, которая предупредит недопущения краха организации.
2. Разработка информационной системы мониторинга банкротства для организаций любой отрасли является важным аспектом продуктивной и успешной работы для недопущения неожиданности краха и разрушения организации на любой стадии ее жизненного цикла.

Библиографический список

1. Казакова Н. А. Антикризисное управление : учебное пособие / Н. А. Казакова. – 2011. – С. 237.
2. Квятковская А. Е. Интеллектуальный агент и рассуждения по прецедентам как механизмы сравнительного подхода к оценке стоимости бизнеса / А. Е. Квятковская // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2015. – № 4 (32). – С. 112–121.
3. Шуршев В. Ф. Информационная система для поддержки принятия решений при выборе устройств / В. Ф. Шуршев, Л. В. Буй // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2015. – № 1 (29). – С. 208–219.
4. Квятковская И. Ю. Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах / И. Ю. Квятковская, В. Ф. Шуршев. – Астрахань : Астраханский государственный технический университет, 2019.
5. Шуршев В. Ф. Критерии выбора сканирующих приемников и трансиверов / В. Ф. Шуршев, Л. В. Буй // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2013. – № 3 (23). – С. 63–69.
6. Квятковская И. Ю. Методологические основы поддержки принятия управленческих решений в информационном пространстве регионального кластера / И. Ю. Квятковская. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2009.
7. Берг Д. Б. Модели жизненного цикла : учебное пособие / Д. Б. Берг. – 2014. – С. 74.
8. Шуршев В. Ф. Моделирование процесса принятия решений при идентификации режимов течения смесей холодильных агентов / В. Ф. Шуршев, А. Н. Умеров // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2005. – № 5 (50). – С. 27–29.
9. Шуршев В. Ф. Модель системы поддержки принятия решений на основе рассуждений по прецедентам / В. Ф. Шуршев, Г. А. Кочкин, В. Р. Кочкина // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2013. – № 2. – С. 175–183.
10. Шуршев В. Ф. Разработка производственных правил для информационной системы поддержки принятия решений на тепличном агропредприятии / В. Ф. Шуршев, Г. В. Ланшаков // V Международный Балтийский морской форум. – 2017. – С. 646–650.
11. Шуршев В. Ф. Разработка системы поддержки принятия решений для управления автоматизированной теплицей на основе производственных правил / В. Ф. Шуршев, Г. В. Ланшаков // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2017. – С. 114–117.
12. Волик Е. О. Система поддержки принятия решений при мониторинге банкротств предприятий / Е. О. Волик. – Уфа : Уфимский государственный авиационно-технический университет, 2008.
13. Шуршев В. Ф. Модель принципов системы поддержки решений / В. Ф. Шуршев, Г. А. Кочкин, В. Р. Кочкина. – 2013. – С. 175–183.
14. Шахматова Г. Р. Информационная поддержка антикризисного управления с учетом жизненного цикла на примере мониторинга банкротств / Г. Р. Шахматова // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2012. – № 6 (51). – С. 211–219.
15. Юсупова Н. И. Мониторинг банкротств с использованием методов интеллектуального анализа данных / Н. И. Юсупова, Е. О. Волик // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2008. – Т. 10, № 2 (27). – С. 71.

References

1. Kazakova N. A. *Antikrizisnoe upravlenie : zhebnnoe posobie* [Crisis management : eutorial], 2011, p. 237.
2. Kvyatkovskaya A. E. *Intellektualnyy agent i rassuzhdeniya po pretsedentam kak mekhanizmy sravnitel'nogo podkhoda k otsenke stoimosti biznesa* [An intelligent agent and reasoning on precedents as mechanisms of a comparative approach to assessing the value of a business]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Control and High Technologies], 2015, no. 4 (32), p. 112–121.
3. Shurshev V. F., Bui L. V. *Informatsionnaya sistema dlya podderzhki prinyatiya resheniy pri vybere ustroystv* [Information system to support decision-making in the selection of devices]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Control and High Technologies], 2015, no. 1 (29), p. 208–219.
4. Kvyatkovskaya I. Yu., Shurshev V. F. *Informatsionnye sistemy upravleniya kachestvom v avtomatizirovannykh i avtomaticheskikh proizvodstvakh* [Information systems of quality management in automated and automatic production]. Astrakhan, Astrakhan State Technical University, 2019.

5. Shurshev V. F., Buy L. V. Kriterii vybora skaniruyushchikh priemnikov i transiverov [Criteria for the selection of scanning receivers and transceivers]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Control and High Technologies], 2013, no. 3 (23), p. 63–69.
6. Kvyatkovskaya I. Yu. Metodologicheskie osnovy podderzhki prinyatiya upravlencheskikh resheniy v informatsionnom prostranstve regionalnogo klastera [Methodological foundations for supporting management decision-making in the information space of a regional cluster]. Astrakhan, Astrakhan State University, 2009.
7. Berg D. B. *Modeli zhiznennogo tsikla : uchebnoe posobie* [Models of the life cycle : tutorial], 2014, p. 74.
8. Shurshev V. F., Umerov A. N. Modelirovanie protsessa prinyatiya resheniy pri identifikatsii rezhimov techeniya smesey kholodilnykh agentov [Modeling the decision-making process in identifying flow patterns of mixtures of refrigerants]. *Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Kuzbass State Technical University], 2005, no. 5 (50), pp. 27–29.
9. Shurshev V. F., Kochkin G., Kochkina V. Model sistemy podderzhki prinyatiya resheniy na osnove rassuzhdeniy po pretsedentam [A model of a decision support system based on reasoning on precedents]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika* [Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Management, Computing and Informatics], 2013, no. 2, pp. 175–183.
10. Shurshev V. F., Lanshakov G. V. Razrabotka produktsionnykh pravil dlya informatsionnoy sistemy podderzhki prinyatiya resheniy na teplichnom agropredpriyatii [Development of production rules for an information decision support system at a greenhouse agricultural enterprise]. *V Mezhdunarodnyy Baltiyskiy morskoy forum* [V International Baltic Maritime Forum], 2017, p. 646–650.
11. Lanshakov G. V., Shurshev V. F. Razrabotka sistemy podderzhki prinyatiya resheniy dlya upravleniya avtomatizirovannoy teplitsey na osnove produktsionnykh pravil [Development of a decision support system for managing an automated greenhouse based on production rules, in the collection]. *Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference], 2017, pp. 114–117.
12. Volik E. O. *Sistema podderzhki prinyatiya resheniy pri monitoringe bankrotstv predpriyatiy* [Decision support system for monitoring bankruptcies of enterprises]. Ufa, Ufa State Aviation Technical University, 2008.
13. Shurshev V. F., Kochkin G. A., Kochkina V. R. *Model printsipov sistemy podderzhki resheniy* [Model of the principles of a decision support system], 2013, pp. 175–183.
14. Shakhmametova G. R. Informatsionnaya podderzhka antikrizisnogo upravleniya s uchetom zhiznennogo tsikla na primere monitoringa bankrotstv [Information support of crisis management taking into account the life cycle on the example of monitoring bankruptcies]. *Vestnik Ufimskogo gosudarstvennogo aviatsionnogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Ufa State Aviation Technical University], 2012, no. 6 (51), pp. 211–219.
15. Yusupova N. I., Volik E. O. Monitoring bankrotstv s ispolzovaniem metodov intellektualnogo analiza dannykh [Bankruptcy monitoring using data mining methods]. *Vestnik Ufimskogo gosudarstvennogo aviatsionnogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Ufa State Aviation Technical University], 2008, no. 2 (27), p. 71.