

На правах рукописи

АТРОЩЕНКО Полина Валерьевна

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА  
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ  
В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ  
ЛИЗИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук



Уфа 2008

Работа выполнена на кафедре вычислительной математики и кибернетики  
Уфимского государственного авиационного технического университета

- Научный руководитель** д-р техн наук, профессор  
**Юсупова Нафиса Исламовна**
- Официальные оппоненты** д-р техн наук, профессор  
**Горбатков Станислав Анатольевич**
- канд техн наук  
**Осипова Ирина Валерьевна**
- Ведущая организация** Институт социально-экономических  
исследований  
Уфимского научного центра РАН

Защита диссертации состоится «29» мая 2008 г в 10 часов  
на заседании диссертационного совета Д-212 288 03  
при Уфимском государственном авиационном техническом университете  
по адресу 450000, Уфа-центр, ул К Маркса, 12

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке университета

Автореферат разослан «28» апреля 2008 г

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
д-р техн наук, проф



**В.В. Миронов**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Создание эффективной экономической системы в условиях недостатка у предприятий собственных оборотных средств, кредитных ресурсов и бюджетных ассигнований, предполагает активную деятельность рынка лизинговых услуг. В мировой практике лизинг является одним из основных инструментов привлечения инвестиций в реальный сектор экономики, позволяющих обновить устаревшую производственную базу и приобрести основные производственные фонды на выгодных для субъектов хозяйствования условиях

Несмотря на преимущество лизинга перед другими финансовыми инструментами, данная форма экономических отношений в России развивается медленными темпами. Объем лизинговых операций в общем объеме инвестиций составляет только 5%, тогда как в зарубежных странах этот показатель варьируется от 15 до 30%. Одной из основных причин слабой динамики развития лизинга является наличие большого риска принятия решений в процессе управления лизинговой деятельностью и отсутствие эффективных методов его прогнозирования.

Известны исследования зарубежных авторов в области инвестиционной деятельности хозяйствующих субъектов – Д. Портера, Э. Томсона, Г. Бирмана, С. Шмидта, В. Беренса, Ф. Фабоцци, а также исследования и работы отечественных экономистов в области лизинговой деятельности и риск-менеджмента – В. Д. Газмана, В. А. Горемыкина, М. И. Лещенко, А. П. Смирнова, В. Ф. Овчинниковой, Л. В. Поповой, Л. Е. Романовой, С. А. Никитина, Е. В. Францевой, Н. И. Киркоровой, Е. М. Шабалина и др. В работах вышеуказанных авторов раскрываются теоретические проблемы и даются характеристики и определения понятий «риск» и «неопределенность».

Практическое применение теории рисков рассмотрено в работах Дж. Бароне-Адези, Т. Боллерслева, К. Гианнопоулоса, М. В. Грачева, Г. Гуптона, П. Зангари, И. Б. Котлобовского, В. Е. Кузнецова, А. Ли, М. А. Рогова, В. А. Чернова, Г. В. Чернова, Р. Энгля и других.

Основное место в большинстве исследований отводится разработке математических моделей и анализу рисков в условиях сформированной карты рисков, оценке количественных характеристик неопределенности, таких как математическое ожидание и дисперсия. Вопросам прогнозирования риска при интеллектуальной информационной поддержке принятия управленческих решений в лизинговой деятельности внимания до настоящего времени практически не уделялось

**Цель диссертационной работы** состоит в исследовании и разработке методов интеллектуальной информационной поддержки принятия управленческих решений для снижения риска в лизинговой деятельности

**Задачи исследования.** Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать концепцию информационной поддержки принятия управленческих решений в лизинговой деятельности в условиях риска, основанную на разработке схемы ситуационного управления лизинговой деятельностью, функциональной и информационной моделей

2. Разработать методы (решающие правила) информационной поддержки принятия управленческих решений на основе прогнозирования риска в процессе лизинговой деятельности

3. Разработать алгоритмы эконометрического прогнозирования риска в процессе лизинговой деятельности и программное обеспечение для информационной поддержки принятия управленческих решений

4. Исследовать эффективность разработанного подхода к информационной поддержке принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности

**Методы исследования.** Поставленные в работе задачи решены с использованием методов системного анализа, математической статистики и теории вероятностей, теории информации, теории распознавания образов

**На защиту выносятся:**

1. Концепция информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности на основе ранней диагностики возможной несостоятельности лизинговой сделки и анализа показателей финансового состояния лизингополучателя

2. Теоретический инструментарий информационной поддержки принятия управленческих решений на основе прогнозирования риска в процессе лизинговой деятельности по бинарным данным о системных факторах риска

3. Алгоритмическое обеспечение прогнозирования риска для информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности

4. Результаты исследования эффективности разработанного подхода к методологии информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности.

## Научная новизна

1. Концепция информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности отличается от известных тем, что выбор эффективного управления производится на основании структурного подхода, предполагающего построение схемы ситуационного управления, функциональной и информационной моделей принятия управленческих решений. Это позволяет повысить достоверность принятия управленческих решений о будущем состоянии заключаемых лизинговых сделок.

2. Задача информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности в условиях риска сформулирована в терминах задачи распознавания образов, что позволило решать ее методами данной теории.

Методология информационной поддержки основана, в отличие от известных, на применении как разнотипных, так и гибридных решающих правил прогнозирования риска в процессе управления лизинговой деятельностью. Разработанные основные принципы построения гибридных решающих правил позволяют задать требования, которым должен удовлетворять коллектив решающих правил и отдельные разнотипные решающие правила, входящие в него.

3. Предложен метод прогнозирования риска в лизинговой деятельности, основанный на байесовской теории принятия решений, минимизирующий финансовые потери по критерию экономической эффективности. Новизна метода заключается в том, что введена новая характеристика риска лизинговой сделки – вектор риска, представляющий совокупность системных бинарных факторов риска, влияющих на протекание лизинговой сделки и произведено разбиение всего пространства принимаемых им значений на две области, соответствующие нормальному и кризисному состоянию лизинговой сделки. Это позволило обосновать тип задачи распознавания (прогнозирования) риска в лизинговой деятельности.

4. Разработанное алгоритмическое обеспечение прогнозирования риска для информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности отличается, во-первых, одновременным использованием разнотипных и гибридных решающих правил, во-вторых, возможностью адаптации алгоритмов на основе информации о ранее завершенных лизинговых сделках, что в совокупности позволяет существенно повысить качество прогнозов.

### **Практическая ценность работы**

Значение результатов для практики информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности заключается в том, что они представляют собой научно-обоснованный подход к повышению эффективности рынка лизинговых услуг, поскольку дают практически реализуемую информацию по снижению риска принятия ошибочных управленческих решений.

Алгоритм распознавания (прогнозирования) риска реализован в виде программы на языке С++ Это позволяет анализировать любую сделку по факторам риска, относить ее к прибыльным или опасным и прогнозировать ее результат Программу можно применять как в производственных условиях, так и в научных исследованиях

Разработана методика адаптации алгоритмов эконометрического прогнозирования риска на основе информации о завершённых лизинговых сделках

### **Основания для выполнения работы**

Основные результаты диссертационной работы в виде методов, методики и программного обеспечения прогнозирования риска в лизинговой деятельности внедрены в ООО «Вольво-Финанс» и ООО «Лизинговая компания «Скандинавия» (г Санкт-Петербург) и реализованы в рамках хозяйственного договора «Разработка методики информационной поддержки лизинговой деятельности» № ИС-ВК-09-07-хк от 21 04 2008 г между УГАТУ и лизинговой компанией ООО ИФК «Виктория» (г Уфа) Внедрены математическое, алгоритмическое и программное обеспечение информационной поддержки принятия управленческих решений в учебный процесс на кафедре ВМиК УГАТУ для обучения студентов специальностей «Прикладная информатика в экономике» и «Математические методы в экономике» Кроме того, исследования проводились в рамках научно-исследовательских работ № ИФ-ВК-01-08-03 по теме «Исследование и разработка интеллектуальной технологической поддержки принятия решений и управления на основе инженерии знаний»

### **Апробация работы**

Результаты и положения исследовательской работы докладывались и обсуждались на следующих научно-технических и научно-практических конференциях.

1. Третья международная научно-технической конференция «Сварка. Контроль Реновация-2003», Уфа, 2003

2 Международная молодежная научно-техническая конференция «Интеллектуальные системы управления и обработки информации» УГАТУ, Уфа, 2003.

3. Региональная зимняя школа–семинар аспирантов и молодых ученых, Уфа, 16-19 февраля 2006

4 Башкирско-Саксонский форум, Уфа, 2006

5 8-я Международная конференция «Компьютерные науки и информационные технологии» CSIT'2006, Карлсруэ, Германия, 2006

6. Региональная зимняя школа-семинар аспирантов и молодых ученых, Уфа, февраль 2007

7. Башкирско-Саксонский форум, Уфа, 2007

8 9-я Международная конференция «Компьютерные науки и информационные технологии» CSIT'2007, Красноустьск, Уфа, 2007

**Результаты диссертационной работы** непосредственно отражены в 16 публикациях, в том числе в 1 монографии, 14 статьях, 2 из которых опубликованы в изданиях из списка ВАК, 2 в центральной печати, 9 в трудах конференций и в 1 программе для ЭВМ

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 4-х глав, заключения, списка литературы и приложений Работа изложена на 130 страницах машинописного текста, содержит 35 рисунков и 6 таблиц Библиографический список включает 100 наименований

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обосновываются актуальность проблемы, излагаются цель и задачи исследования, раскрываются научная новизна и практическая значимость полученных результатов

**В первой главе** проведен анализ подходов к проблеме информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности и методов прогнозирования риска. Определена совокупность системных факторов риска и сформулирована постановка задачи информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельностью в условиях риска

Проведенный анализ известных подходов показал, что лизинговая сделка является сложным видом финансовой операции, так как в ней принимают участие, как правило, три стороны (поставщик оборудования, лизинговая компания, лизингополучатель). Российский рынок лизинговых услуг начал развиваться с начала 90-х годов и у участников рынка не накоплено достаточно опыта практической деятельности Нормативно правовая база, регулирующая лизинговую деятельность, до сих пор претерпевает значительные изменения В

любом случае, это очень выгодный вид бизнеса, если разумно предусмотреть все системные факторы риска. С этой точки зрения проблема информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности в условиях риска является, в принципе, решаемой.

Рассмотрены системные факторы риска, с которыми сталкиваются лизинговые компании в процессе своей деятельности. Среди них выделены две большие группы: *общие* и *специфические*.

На основе результатов анализа существующих факторов риска к проблеме информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности предложено подходить системно, учитывая не отдельные факторы риска по конкретной лизинговой сделке, а в совокупности по всей деятельности лизинговой компании.

Вторая глава посвящена разработке общего подхода (концепция) информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности в условиях риска. В рамках этой концепции строится схема ситуационного управления лизинговой деятельностью, обосновывается структура модуля интеллектуальной информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности в условиях риска.

Схема ситуационного управления лизинговой деятельностью в условиях риска (рис. 1) отображает основные блоки модуля интеллектуальной информационной поддержки принятия управленческих решений. За основу схемы взята двухконтурная система ситуационного управления. Схема включает, внешний контур выбора стратегии и внутренний контур реализации стратегии управления лизинговой деятельностью. Под стратегией понимается план действий, разрабатываемый руководством лизинговой компании – лицом, принимающим решения (ЛПР) в процессе управления лизинговой деятельностью в условиях риска.

Задача управления заключается в своевременном распознавании рискованных ситуаций, разработке и вводе в действие соответствующей стратегии управления лизинговой деятельностью.

Задачи предотвращения кризисных ситуаций лизинговой сделки являются основной частью комплекса задач управления лизинговой деятельностью. Ситуации, связанные с риском лизинговой сделки, характеризуют состояния, которые необходимо избежать в процессе управления лизинговой деятельностью.

Организация интеллектуальной информационной поддержки принятия управленческих решений основана на использовании принципов интеллектуального управления, в частности, предусмотрен «блок



распознавания рискованной ситуации» (рис 2), предназначенный для мониторинга, планирования и поддержки принятия управленческих решений ЛПР, учитывающий возможность риска лизинговой сделки В качестве ЛПР выступают независимый эксперт либо руководитель лизинговой компании

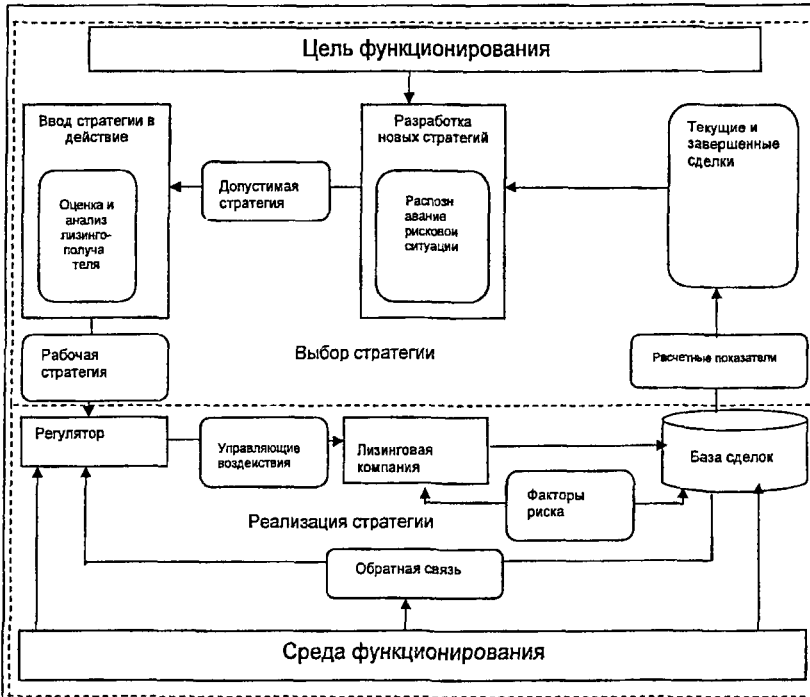


Рисунок 1 Схема ситуационного управления лизинговой деятельностью

Для решений задач системного моделирования использована методология SADT, поддержанная CASE-средством моделирования IDEF. На рис 3 представлен фрагмент функциональной модели, построенной на основе данной методологии, которая является основой для разработки программного обеспечения информационной поддержки принятия решений (ИППР) в процессе управления лизинговой деятельностью в условиях риска.

Модуль интеллектуальной информационной поддержки принятия решений реализован в соответствии с трехзвенной структурой: служба баз данных (сделок), служба приложения, служба интерфейса.

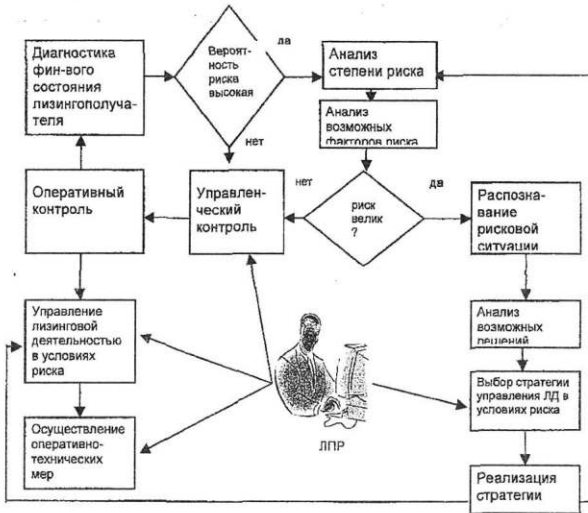


Рисунок 2. Блок распознавания рисков ситуации

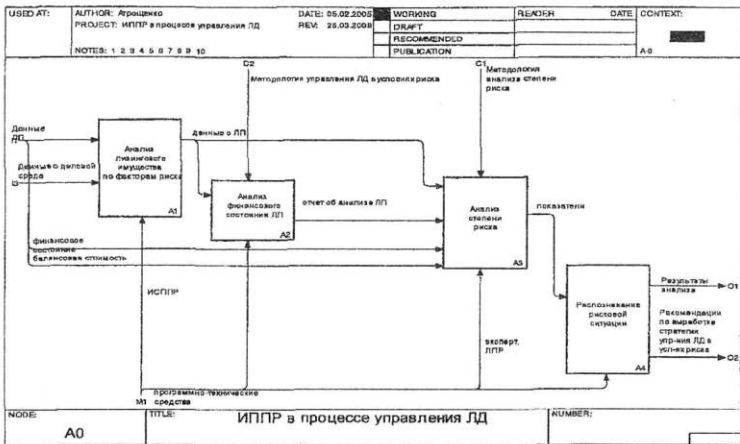


Рисунок 3. Фрагмент функциональной модели

При использовании трехзвенных структур появляется возможность снять часть нагрузки с клиента и сервера баз данных на специально выделенный сервер приложений. В этом случае можно проводить вторичную обработку

данных отдельно от отработки интерфейса с пользователем и передавать только актуальные данные от сервера приложений к клиенту

В третьей главе предложены методы информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности и показана целесообразность прогнозирования риска коллективами решающих правил

Предполагается, что получена последовательность ситуаций,  $(\bar{X}_1, \omega_1)$ ,  $(\bar{X}_2, \omega_2)$ , ...,  $(\bar{X}_N, \omega_N)$ ,  $(\bar{X}_{N+1}, \omega_{N+1})$ , ...,  $(\bar{X}_{N+m}, \omega_{N+m})$ , которая является результатом предыдущей работы лизинговой компании (ЛК) с конкретными лизингополучателями. При этом считается, что вектор  $\bar{X}_j$  принадлежит к первому классу, если  $\omega_j = 0$ , ко второму классу, если  $\omega_j = 1$ , и т. д.  $j = 1, 2, \dots, N+m$ . Эта последовательность состоит из обучающей  $(\bar{X}_1, \omega_1), (\bar{X}_2, \omega_2), \dots, (\bar{X}_N, \omega_N)$  и контрольной  $(\bar{X}_{N+1}, \omega_{N+1}), \dots, (\bar{X}_{N+m}, \omega_{N+m})$  последовательностей. Требуется на основании обучающей последовательности синтезировать решающее правило, которое классифицировало бы вновь поступающие ситуации (совпадающие или отличающиеся от ситуаций обучающей последовательности) с минимальными потерями от неправильного распознавания. Качество построенного решающего правила проверяется на контрольной последовательности  $(\bar{X}_{N+1}, \omega_{N+1}), \dots, (\bar{X}_{N+m}, \omega_{N+m})$ .

В рассматриваемом случае два класса векторов соответствуют двум состояниям прогнозируемой лизинговой сделки

$\omega = 0$  – состояние нормального завершения лизинговой сделки,

$\omega = 1$  – состояние убыточного завершения («кризисная ситуация»).

В теории распознавания образов решающее правило строится с помощью дискриминантной функции  $g(\bar{X})$  и имеет следующую структуру. принять решение  $\omega = 0$ , если  $g(\bar{X}) > 0$  и  $\omega = 1$ , если  $g(\bar{X}) \leq 0$ , так что задача обучения заключается в построении по обучающей последовательности  $(\bar{X}_1, \omega_1), \dots, (\bar{X}_N, \omega_N)$  оптимальной дискриминантной функции  $g(\bar{X})$ .

Если обозначить через  $\lambda_j$  – потери в ситуации, когда предсказывается состояние  $i$  ( $i=0, 1$ ; где 0 – «норма», 1 – кризисная ситуация), а контролируемый лизинговый контракт (сделка) будет находиться в состоянии  $j$  ( $j=0, 1$ ), а через  $P_{ij}$  – вероятность указанной ситуации, то средние потери будут равны  $R$

$$R = \lambda_{00}P_{00} + \lambda_{01}P_{01} + \lambda_{10}P_{10} + \lambda_{11}P_{11} \quad (1)$$

и зависят от способа разделения, т. е. от выбора множества ситуаций  $B$ ,  $R=R(B)$

Таким образом оптимальность разделения означает, что в качестве  $B$  необходимо выбрать множество  $B_0$ ,

$$R(B_0) = \min_B R(B)$$

Задача разделения всего пространства ситуаций на два класса оптимальным, в определенном смысле, образом хорошо известна как задача распознавания образов. Поэтому задачу прогнозирования риска в процессе управления лизинговой деятельностью предложено интерпретировать в терминах теории распознавания образов и решать ее методами данной теории.

Для применения статистических методов распознавания к задаче прогнозирования риска в лизинговой деятельности произведена бинаризация факторов риска (табл. 1).

Пространство факторов риска состоит из  $2^d$  векторов, а  $P(\bar{X}/0)$  и  $P(\bar{X}/1)$  имеют смысл условных вероятностей появления вектора  $\bar{X}$  в состоянии  $\omega = 0$  и  $\omega = 1$  соответственно.

Показано, что в этом случае, байесовское решающее правило является оптимальным в смысле минимума финансовых потерь по критерию экономической эффективности (1).

Байесовское решающее правило получено в предположении, что ситуации  $\bar{X}$  возникают случайно в соответствии с некоторыми вероятностными распределениями в каждом из двух классов. Если бы вероятности  $\tilde{P}(\bar{X}/i), \tilde{P}(i)$  ( $i = 0, 1$ ) были известны, то никаких других методов прогнозирования риска в процессе управления лизинговой деятельностью не потребовалось. Однако ситуации, когда известны все указанные распределения, на практике встречаются крайне редко. В лучшем случае относительно распределений бывает известно, что они принадлежат к одному из унимодальных классов распределений, характеризующихся одним или несколькими параметрами. В задаче прогнозирования риска в лизинговой деятельности финансовые потери от правильного решения равны нулю,  $\lambda_{00} = \lambda_{11} = 0$ , а потери от ошибочных решений не равноценны. Причем потери от пропуска «кризисной ситуации» в  $\alpha$  раз,  $\alpha > 1$ , превосходят потери от ложной тревоги, то есть  $\lambda_{01} > \lambda_{10}$ ,  $\lambda_{01} = \alpha \lambda_{10}$ .

По обучающей последовательности находят оценки неизвестных параметров  $n$ , подставляя их в выражение для распределений, получают из байесовского решающего правила псевдобайесовское правило.

принять решение  $\omega = 0$ , если  $\frac{\tilde{P}(\bar{X}/0)}{\tilde{P}(\bar{X}/1)} > \alpha \frac{\tilde{P}(1)}{\tilde{P}(0)}$ ,  $\omega = 1$ , в противном случае

Таблица 1. Бинаризация факторов риска

№	Факторы риска	Бинаризация факторов риска
<b>Общие</b>		
X1	Политические	0 - стабильное состояние социально- политической системы, 1 - нестабильное состояние,
X2	Макроэкономические	0 - подъем в экономике, 1 - кризис в экономике,
X3	Правовые	0 - статическое состояние законодательства, 1 - динамическое состояние,
X4	Налоговые	0 - четкая формулировка налоговых правил, 1 - противоречия в формулировке,
<b>Специфические</b>		
X5	Проектные	0 - финансовая состоятельность лизингового проекта, 1 - финансовая несостоятельность проекта,
X6	Предметные Невозврат лизингового имущества	0 - возврат лизингового имущества, 1 - невозврат лизингового имущества,
X7	Утрата лизингового имущества	0 - лизинговое имущество сохранено, 1 - лизинговое имущество физически утрачено,
X8	Невозможность реализации лизингового имущества	0 - реализовано на вторичном рынке, 1 - не реализовано,
X9	Финансовые Портфельные	0 - правильное распределение портфеля лизинговых контрактов, 1 - неадекватное распределение,
X10	Процентные	0 - плавающая процентная ставка по банковскому кредиту, 1 - фиксированная процентная ставка,
X11	Валютные	0 - стабильная цена валюты, 1 - нестабильная цена валюты,
X12	Инвестиционные	0 - оптимальность решения о лизинговом проекте, 1 - неоптимальность решения,
X13	Неуплата лизингового платежа	0 - оптимальность графика лизингового платежа, 1 - неоптимальность графика лизингового платежа.

В основе конструкции целого класса решающих правил, отличных от псевдобайесовского, лежит следующая идея вводится метрика  $\rho$  в пространстве признаков  $\Omega$  (т.е. указывается способ исчислять расстояние между любыми двумя векторами из  $\Omega$ ) и при поступлении очередной ситуации  $\bar{X} \in \Omega$ , вычисляется расстояние  $\rho(\bar{X}, \bar{X}_i)$   $i = 1, \dots, N$  до каждого элемента обучающей последовательности. Затем ситуацию  $\bar{X}$  относят к тому классу, представители которого ближе к  $\bar{X}_1$ .

Эта группа решающих правил, отличающихся друг от друга конкретным видом метрики  $\rho$ , а также тем, сколько элементов обучающей последовательности, близких к распознаваемой ситуации учитывается (один,  $K$ ,  $1 < K < N$ , или все) в процессе управления лизинговой деятельностью, отнесена к эвристическим решающим правилам

В основе стационарного эвристического подхода лежат решающие правила методов потенциальных функций, Фикса—Ходжеса и минимума расстояния до средних. Данные методы формируют решения, не зависящие от момента поступления вектора риска  $\bar{X}$  на распознавание

Для нестационарного случая более предпочтительны методы прогнозирования, формирующие решение, зависящее как от состава вектора риска  $\bar{X}$ , так и от предыстории его поступления  $\bar{X}$  на распознавание. Учет предыстории обуславливает то, что прогнозирование риска в процессе управления лизинговой деятельностью, в общем случае, не может быть сведено лишь к методам теории распознавания образов и требует применения специальных методов. Наиболее универсальными среди них являются эволюционные предсказывающие алгоритмы (ЭПА). Универсальность ЭПА обусловлена возможностью работы в условиях предельной информативной неопределенности. Строящиеся ими решающие правила постоянно адаптируются к изменяющимся условиям генерации векторов риска  $\bar{X}$ , т.е. к изменениям во внешнем проявлении функционирования прогнозируемой лизинговой сделки.

В работе показано, что с целью повышения качества долгосрочных прогнозов риска в процессе управления лизинговой деятельностью, прогнозирование целесообразно вести коллективами разнотипных решающих правил или, что то же самое, на основании синтезированного составного (гибридного) решающего правила (ГРП). ГРП строит свои прогнозы исходя из прогнозов всех разнотипных решающих правил (РП).

В работе выделено три основных принципа проектирования коллектива РП: одинаковой сложности, осуществимости и необходимого разнообразия.

Оценка качества разработанных алгоритмов эконометрического прогнозирования риска в процессе управления лизинговой деятельностью рассматривалась на основе реальных данных и данных, полученных с помощью генератора лизинговых сделок.

В четвертой главе разработано алгоритмическое обеспечение для прогнозирования риска в лизинговых сделках, на основе которых создано программное обеспечение на языке C++.

Данный программный продукт

анализирует любую сделку по системным факторам риска, прогнозирует результат и относит ее к одному из двух классов (прибыльных или опасных)

Проведен анализ работоспособности и целесообразности использования разработанного подхода к методологии информационной поддержки принятия управленческих решений на основе прогнозирования риска в процессе лизинговой деятельности

Наибольшее число повторений лизинговых сделок с одинаковым количеством факторов риска, относящихся к «кризисной ситуации», принимающих значение 1 – это 4 фактора В реальной действительности финансовый риск наступал чаще в тех лизинговых сделках, где количество факторов риска, относящихся к 1, было равно 5

Анализ эффективности показал, что прогнозирование с помощью ГРП дает наименьшее среднее значение частоты ошибочных прогнозов по сравнению с другими разнотипными РП (табл 2) Применение гибридного решающего правила позволяет повысить качество прогнозов, в частности, в рассмотренных примерах на 25–30 %

Таблица 2 Частота ошибочных прогнозов (среднее значение)

Вероятность появления 1	Метод Байеса	Метод потенциальных функций	ЭПА	ГРП Метод Байеса Метод потенциальных функций ЭПА
0,9	0,09	0,089	0,091	0,086
0,8	0,184	0,186	0,19	0,176
0,7	0,294	0,276	0,264	0,243
0,6	0,388	0,356	0,489	0,335
0,5	0,483	0,488	0,434	0,315
0,4	0,434	0,432	0,393	0,278
0,3	0,332	0,321	0,302	0,239
0,2	0,222	0,209	0,224	0,204
0,1	0,122	0,159	0,157	0,117
Сделки с реальным набором данных (111)				
	0,31	0,327	0,335	0,208

Среднее уменьшение частоты ошибок ГРП по сравнению с лучшими разнотипными решающими правилами составило 11–14 %.

Апробация разработанного программного обеспечения ИППР проводилась в ООО «Лизинговая компания «Скандинавия» и ООО «Вольво-Финанс» (г Санкт-Петербург) В работе приводятся результаты, полученные от внедрения разработанных методов и программных средств в данных лизинговых компаниях, основной деятельностью которых является лизинг различного имущества, в том числе технологического оборудования, автомобилей, оборудования для автосервиса, полиграфических машин, а также, мебели Задачей этих компаний является осуществление инвестирования

средств в развитие и расширение деятельности предприятий разных отраслей экономики

## **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ**

1 Разработана концепция информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности в условиях риска, в рамках которой предложена схема ситуационного управления лизинговой деятельностью в условиях риска, разработаны функциональная (методология IDEF0) и информационная модели (методология IDEF1X) информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности. Это позволяет определить структуру модуля интеллектуальной информационной поддержки принятия управленческих решений и разработать соответствующее программное обеспечение.

2 Для сформулированной задачи информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности в условиях риска предложена интерпретация задачи в терминах теории распознавания образов, что позволяет решать ее статистическими и эвристическими методами данной теории.

Предлагаемая методология информационной поддержки основана на применении разнотипных статистических и эвристических решающих правил и позволяет учесть широкий спектр различных механизмов осуществления лизинговых сделок, что увеличивает вероятность использования решающего правила, прогнозирование риска на основе которого обеспечивает минимальные средние затраты

Для применения байесовской теории к задаче информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности, произведена бинаризация системных факторов риска. Эвристический подход основан на выявлении регулярных свойств обучающей последовательности лизинговых сделок и применяется в тех случаях, когда механизм генерации векторов риска имеет не вероятностную природу, или отсутствуют априорные сведения, позволяющие делать качественные предположения об условных распределениях векторов риска в каждом из классов.

Для снижения частоты ошибочных прогнозов в процессе управления лизинговой деятельностью предложено использовать коллектив разнотипных решающих правил, т.е. синтезированное гибридное решающее правило. Разработанные принципы построения гибридных решающих правил позволяют задать требования, которым должен удовлетворять коллектив решающих правил и отдельные разнотипные решающие правила, входящие в него. Для



построения гибридного решающего правила могут быть использованы сами методы формирования разнотипных решающих правил.

Применение гибридного решающего правила позволяет повысить качество прогнозов, в частности, в рассмотренных примерах на 25–30 %

3 Разработано алгоритмическое обеспечение прогнозирования риска и программное обеспечение информационной поддержки принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности, отличающиеся от существующих тем, что для получения необходимых данных для прогнозирования риска используются алгоритмы, основанные как на отдельных разнотипных, так и на гибридных решающих правилах

4 Исследована эффективность разработанного подхода к информационной поддержке принятия управленческих решений в процессе лизинговой деятельности на основе реальных данных. Среднее уменьшение частоты ошибок ГРП по сравнению с лучшими разнотипными решающими правилами составило 11–14 %, что позволило сделать вывод о безусловном повышении качества коллективного прогноза риска для принятия управленческих решений

## **ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### *В рецензируемых журналах из списка ВАК*

1. Об одном подходе к прогнозированию рисков в лизинговой деятельности / П.В. Атрощенко, Н.И. Юсупова // Проблемы управления. М., 2007. № 6. С. 35 – 40

2. Поддержка принятия решений при прогнозировании риска в лизинговой деятельности / Н.И. Юсупова, А.М. Фридлянд, П.В. Атрощенко // Вестник УГАТУ научн журн Уфимск гос авиац техн ун-та Серия «Управление, вычислительная техника и информатика». 2007. Т. 9, № 5 (23). С. 34 – 39

### *В других изданиях*

3. Прогнозирование аварийных ситуаций в сложных технологических объектах: Монография В.В. Атрощенко, П.В. Атрощенко. Уфа: Гилем, 2003. 58 с.

4. Прогнозирование аварийных ситуаций на сложных технологических объектах с использованием бинарных временных рядов / А.А. Дубовкин, П.В. Атрощенко // Сварка. Контроль. Реновация. матер. третьей междунар. науч.-техн. конф. 2003. Уфа, 2003. С. 178 – 179

5. Прогнозирование аварийных ситуаций / П.В. Атрощенко // Интеллектуальные системы управления и обработки информации матер. всерос. молодежн. науч.-техн. конф. Уфа. УГАТУ, 2003. С. 118 – 120

6. К вопросу о лизинговой деятельности / П.В. Атрощенко // Интеллектуальные системы обработки информации и управления. сб. ст. Рег.

зимн шк –сем аспирантов и молодых ученых Уфа УГАТУ, 2006 Т 1 С 25–27.

7. Меры защиты лизинговой деятельности / П.В. Атрощенко // Интеллектуальные системы обработки информации и управления сб ст Рег зимн шк –сем аспирантов и молодых ученых Уфа УГАТУ, 2006 Т 2 С. 55–58 .

8 Информационные технологии в деятельности лизинговых компаний / П.В. Атрощенко // Информационные технологии и математические методы исследований в экономике матер Башкирско-Саксонского форума Уфа, 2006 Т 1 С 88 – 99. (Статья на англ яз )

9. Информационные технологии в лизинге / П.В. Атрощенко // Тр 8-й междунар конф CSIT' 2006 Карлсруэ, Германия, 2006 Т 2 С 226 – 234 (Статья на англ яз )

10 Метод формирования обобщенного прогноза надежности в сложных технологических объектах / П.В. Атрощенко, В.В. Котельников // Безопасность труда в промышленности М, 2007 № 7 С 41 – 46

11 Риски в лизинговой деятельности / П.В. Атрощенко // Актуальные проблемы в науке и технике сб. ст. 2-й рег. зимн шк –сем. аспирантов и молодых ученых Уфа УГАТУ, 2007 Т 1. С 23 – 26

12 Моделирование процесса управления, прогнозирования и анализа рисков в лизинге / П.В. Атрощенко // Интеллектуальные системы обработки информации и управления : сб ст. 2-й рег зимн. шк.-сем аспирантов и молодых ученых Уфа УГАТУ, 2007 Т 2 С 45 – 51

13 Информационная поддержка принятия решений в процессе управления лизинговой деятельностью / П.В. Атрощенко // Информационные технологии и математические методы исследований в экономике матер Башкирско-Саксонского форума Уфа, 2007. С 2 – 8 (Статья на англ. яз )

14 Один из методов прогнозирования риска любой лизинговой сделки / П.В. Атрощенко // Тр 9-й междунар конф. CSIT' 2007 Красноулольск, Уфа, 2007 Т 3 С. 264 – 269 (Статья на англ. яз ).

15 Об одном подходе прогнозирования риска / НИ Юсупова, П.В. Атрощенко // Нефтегазовое дело . начн -техн журн. Уфимск гос нефт. техн ун-та 2008 № 5 (2) С 127 – 133.

16 Свид об офиц. рег программы для ЭВМ № 2007615030 (Forecasting the Risk in leasing activity) / П.В. Атрощенко // Роспатент, 4 декабря 2007.

**АТРОЩЕНКО Полина Валерьевна**

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА  
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ  
ЛИЗИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

**Специальность 05 13 10 – Управление в социальных  
и экономических системах**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
**диссертации на соискание ученой степени**  
**кандидата технических наук**

Подписано к печати 28 04 2008 г Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная Печать плоская Гарнитура Times New Roman Cyr

Усл печ л 1,0 Усл. кр.- отт 1,0 Уч - изд л 0,9.

Тираж 100 экз Заказ № 147

ГОУ ВПО Уфимский государственный авиационный технический университет

Центр оперативной полиграфии

450000, Уфа-центр, ул. К Маркса, 12